C A P Í T U L O I

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

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

I.1. Proyecto.

I.1.1. Nombre del proyecto.

Desazolve y enductado del dren pluvial existente, ubicado en la zona urbana, Colonia Centro, Teapa, Tabasco.

I.1.2. Ubicación del proyecto.

La obra pretende desarrollarse en el el cauce del Arroyo existente de en la zona urbana, ubicado en la Colonia Centro, Teapa, Tabasco. (imagen I.1).

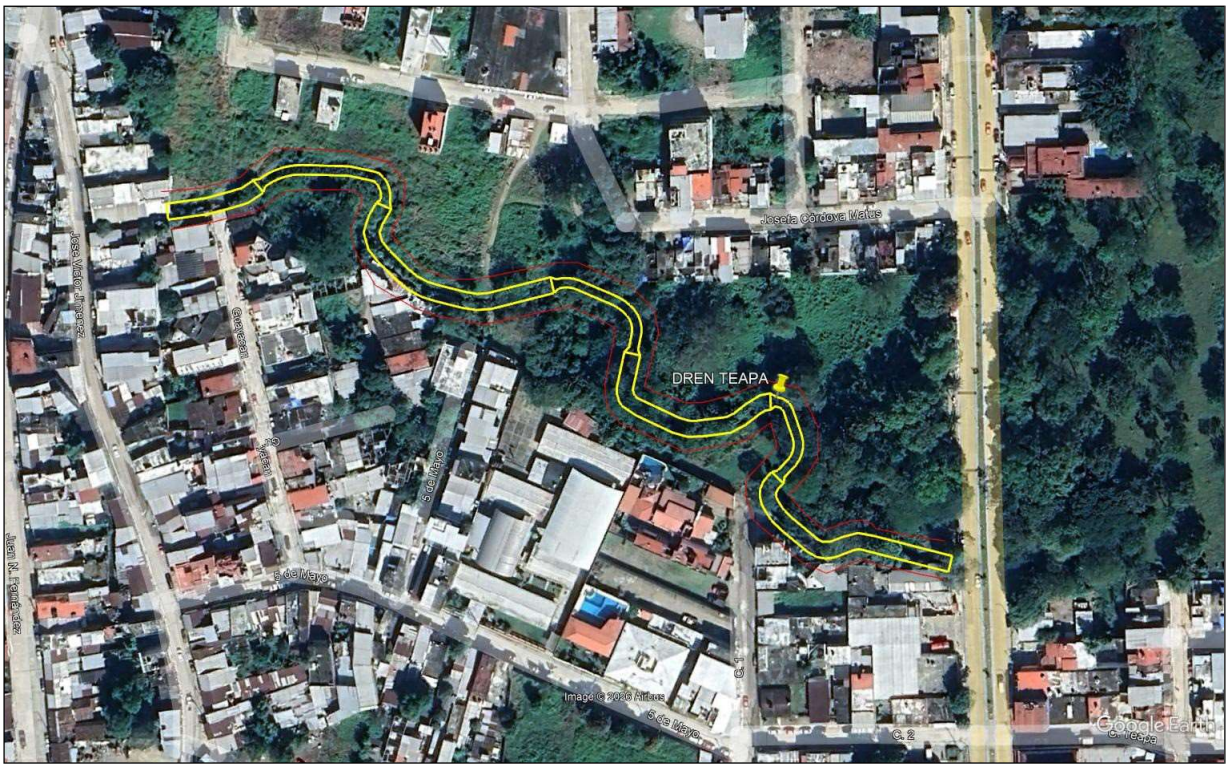


Imagen I.1.- Ubicación del proyecto.

En el Anexo <4.1= se incluye el ortomapa de localización (micro, macro y sobreposición), donde se plasma la ubicación del predio que ocupará el proyecto.

I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto.

De acuerdo con los planes y programas de mantenimiento preventivo y correctivo, se estima que el proyecto tendrá una vida útil mínima de 30 años.

I.1.4. Presentación de la documentación legal.

En los anexos que conforman este estudio, se presenta la siguiente documentación legal del proyecto.

Tabla I.2.- Documentos legales.

Descripción	Anexo donde se incluye
Copia del poder notarial del promovente.	Anexo <**1.1**=
Copia del Registro Federal de Contribuyentes del promovente	Anexo <**1.2**=
Fotocopia de la Identificación Oficial (INE) del promovente	Anexo **<1.3=**
Copia de la escritura pública del predio	Anexo **<1.4=**

I.2. Datos generales del promovente.

I.2.1. Nombre o razón social.

Cecilia Tapia Mayans.

En el Anexo <1.1= se incluye copia de poder notarial del promovente.

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes (RFC).

[redacted]

En el **Anexo <1.2=** se incluye copia del Registro Federal de Contribuyentes de la empresa promovente.

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal.

Cecilia Tapia Mayans.

En el Anexo <1.3= se incluye copia del INE del representante legal de la empresa.

I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal.

- **Calle y número o bien nombre del lugar y/o rasgo geográfico de referencia, en caso de carecer de dirección postal.**
  [redacted]
- **Colonia.**
  [redacted]
- **Código postal.**
  [redacted]
- **Entidad federativa.**
  [redacted]
- **Municipio o delegación.**
  [redacted]
- **Teléfono(s).**
  [redacted]
- **Email.**
  [redacted]

I.3. Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.

I.3.1. Nombre o Razón social.

Biol. José María Osorio Reyes.

I.3.2. RFC.

[redacted]

I.3.3. Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio.

Biol. José María Osorio Reyes.

En el **Anexo <2.1=** se incluye copia del INE del responsable del Estudio de Impacto Ambiental.

RFC.

[redacted]

CURP.

[redacted]

Cédula profesional.

4364257

En el Anexo <2.2= se incluye copia de la Cédula Profesional y Cédula Única de Registro de Población del responsable del Estudio de Impacto Ambiental.

I.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio.

- **Calle y número o bien nombre del lugar y/o rasgo geográfico de referencia, en caso de carecer de dirección postal.**
  [redacted]
- **Colonia, barrio.**
  [redacted]
- **Código postal.**
  [redacted]
- **Entidad Federativa.**
  [redacted]
- **Municipio o delegación.**
  [redacted]
- **Teléfono(s).**
  [redacted]
- **Correo electrónico**
  [redacted]

C A P Í T U L O II

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1. Información general del proyecto.

El proyecto consiste en la rehabilitación hidráulica de un canal pluvial existente, mediante la ejecución de trabajos de desazolve a lo largo de una longitud total aproximada de 430 metros, así como el entubamiento parcial del canal en tres tramos específicos, utilizando cajones prefabricados de concreto.

Las obras se desarrollarán dentro del cauce existente, sin modificar el trazo general del canal, y tienen como finalidad restablecer y mejorar la capacidad de conducción hidráulica, reducir el azolvamiento, estabilizar los taludes y disminuir riesgos de desbordamiento durante eventos de lluvia.

Ubicación y características del canal

El canal objeto del proyecto corresponde a una infraestructura de conducción de escurrimientos pluviales, con una longitud aproximada de 430 m, y se desarrolla en un trazo continuo dentro de su cauce actual.

De acuerdo con la sección transversal tipo del canal, éste presenta las siguientes características generales:

- Canal a cielo abierto con sección trapezoidal.
- Ancho de solera aproximado de 3.00 m.
- Taludes laterales con pendiente aproximada 1:1.
- Presencia de material azolvado en el fondo del canal, reduciendo su sección hidráulica efectiva.

Desazolve del canal

El desazolve se realizará a lo largo de la totalidad del canal, considerando:

- Retiro del material sedimentado acumulado en la solera del canal.
- Perfilado y restitución de la sección hidráulica de proyecto.
- Corte y afine de taludes laterales para recuperar la pendiente establecida.

- Carga, transporte y disposición del material producto del desazolve en sitios autorizados.
- Los trabajos se efectuarán con maquinaria y equipo convencional, sin desvío permanente del cauce.

Entubamiento parcial del canal

El entubamiento del canal se llevará a cabo únicamente en tres tramos específicos, mediante la instalación de cajones prefabricados de concreto, manteniendo la continuidad hidráulica del sistema.

Los tramos considerados son los siguientes:

- Tramo 1: del km 0+085 al km 0+135, con una longitud aproximada de 50 m.
- Tramo 2: del km 0+195 al km 0+248, con una longitud aproximada de 53 m.
- Tramo 3: del km 0+332 al km 0+396, con una longitud aproximada de 64 m.

La longitud total aproximada de los tramos entubados es de 167 m, lo que representa una intervención parcial y localizada dentro del canal.

Características técnicas del entubamiento

En cada uno de los tramos entubados se realizarán las siguientes actividades:

- Excavación localizada dentro del cauce para alojar el cajón prefabricado.
- Instalación de cajón prefabricado de concreto de 3.00 m de ancho por 1.50 m de altura.
- Alineación y nivelación conforme al eje y rasante hidráulica del canal.
- Relleno del material alrededor y sobre el cajón.
- Compactación del relleno hasta alcanzar un 90 % de la prueba Proctor.
- Conformación de la rasante final del terreno y adecuación de transiciones hidráulicas entre los tramos entubados y los tramos a cielo abierto.

El proyecto se limita al cauce existente del canal, sin ampliaciones laterales ni modificación del trazo general. Los impactos ambientales asociados a las obras son temporales y puntuales, derivados principalmente del movimiento de material durante la etapa de

construcción.

El desazolve y el entubamiento parcial permitirán mejorar la estabilidad del canal, reducir procesos erosivos y optimizar la conducción de escurrimientos pluviales, contribuyendo a la mitigación de riesgos hidráulicos en la zona.



Imagen II.1.- Situación actual del cauce.

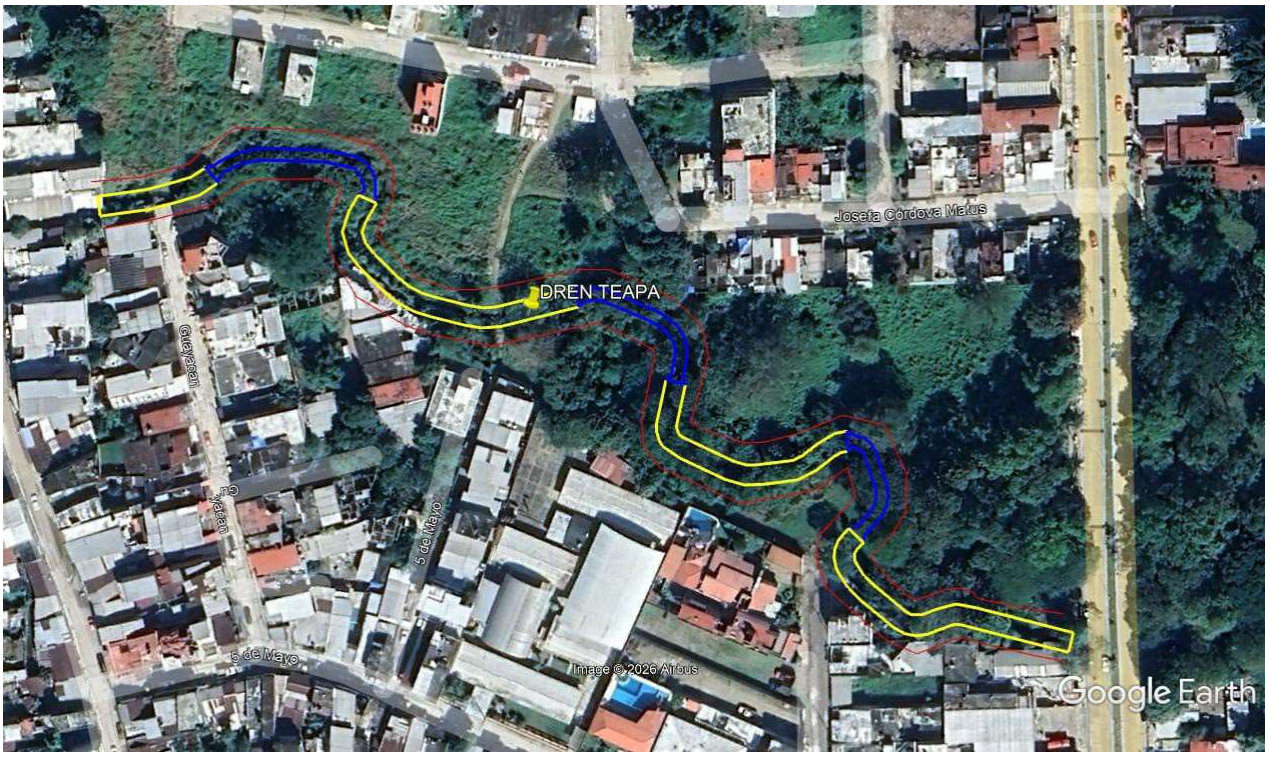


Imagen II.2.- Canal con proyecto.

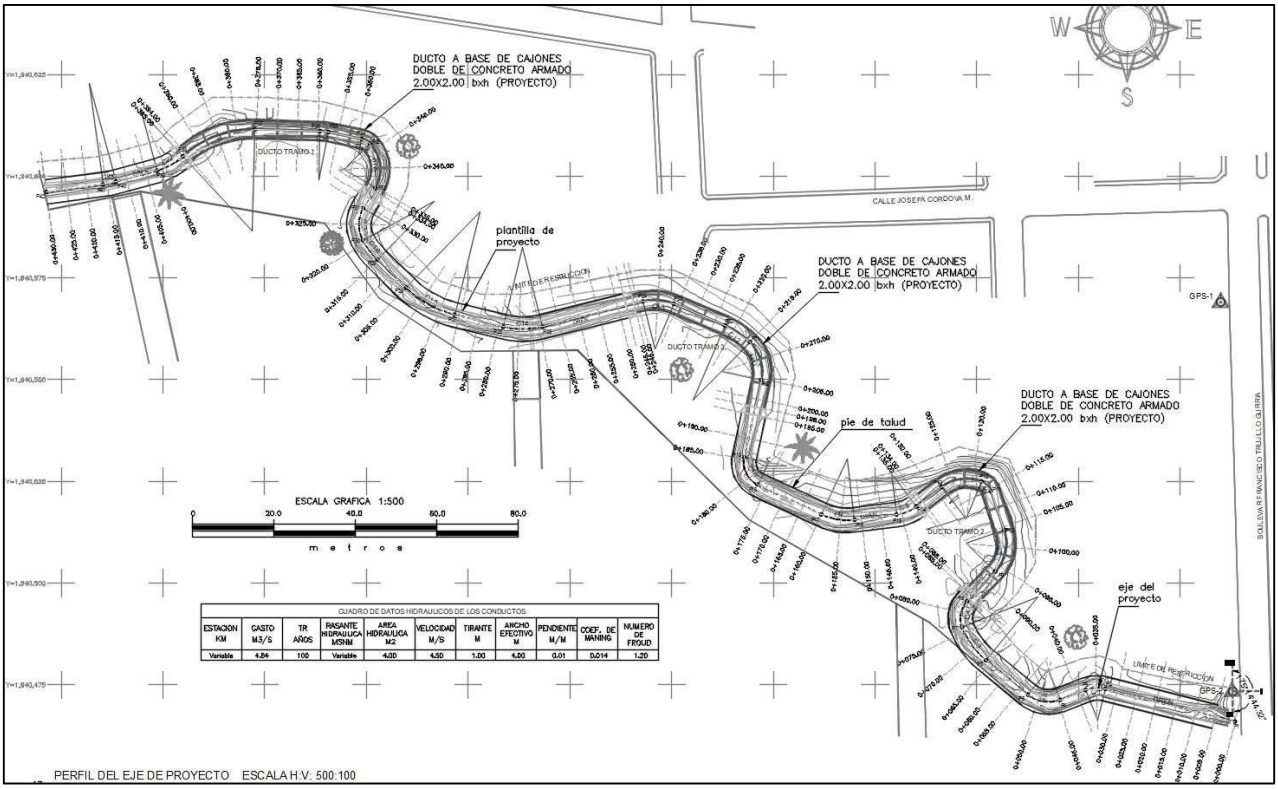


Imagen II.3.- Canal con proyecto (Ver plano en anexo PL-GEN-PROY-01).

II.1.1. Naturaleza del Proyecto.

El proyecto consiste en la ejecución de obras de mejoramiento hidráulico sobre un arroyo existente, mediante actividades de desazolve, conformación de sección y obras de conducción, con el objetivo de optimizar su capacidad hidráulica y reducir riesgos de inundación en la zona de influencia.

Las actividades contemplan, en primer término, el desazolve del cauce, mediante la remoción de sedimentos, material vegetal y azolves acumulados, con la finalidad de restituir y mejorar la sección hidráulica original del arroyo.

Posteriormente, se llevará a cabo el entubamiento del cauce en tres tramos definidos, mediante la instalación de estructuras de concreto, que permitirán un flujo controlado del agua en zonas específicas del proyecto.

Adicionalmente, se realizará la conformación y estabilización de taludes, mediante trabajos de corte, relleno y perfilado, a fin de garantizar la estabilidad estructural del canal y prevenir procesos erosivos.

Finalmente, se llevará a cabo la uniformización de la sección hidráulica del arroyo, asegurando condiciones geométricas y de flujo homogéneas a lo largo del tramo intervenido, lo cual contribuirá a un mejor desempeño hidráulico del sistema.

En conjunto, las obras proyectadas se desarrollarán sobre un cauce existente, sin modificar sustancialmente su trazo original, enfocándose en su rehabilitación, control hidráulico y estabilización.

II.1.2. Justificación.

El proyecto se justifica en la necesidad de restablecer y mejorar la capacidad hidráulica del arroyo existente, el cual presenta condiciones actuales de azolvamiento, irregularidad en su sección y procesos erosivos que afectan su funcionamiento natural y aumentan el riesgo de desbordamientos.

La acumulación de sedimentos, material vegetal y residuos ha provocado una disminución en la sección hidráulica efectiva, reduciendo la capacidad de conducción del flujo, lo que incrementa la probabilidad de inundaciones en zonas aledañas, particularmente durante eventos de precipitación intensa.

Asimismo, la falta de uniformidad en la geometría del cauce y la ausencia de estructuras de control generan condiciones de flujo inestables, favoreciendo la erosión de taludes, el arrastre de material y la degradación progresiva del canal.

En este contexto, el proyecto propone acciones de desazolve, conformación de sección y obras de conducción (entubamiento parcial y estructuras de transición), que permitirán:

- Restituir y optimizar la capacidad de conducción del arroyo
- Reducir el riesgo de inundaciones y afectaciones a la población e infraestructura

cercana

- Controlar procesos erosivos y estabilizar los taludes
- Mejorar las condiciones hidráulicas del flujo

El entubamiento en tramos específicos se justifica como una medida técnica para regular el flujo en zonas críticas, proteger áreas vulnerables y mejorar la eficiencia hidráulica del sistema.

Es importante destacar que el proyecto se desarrolla sobre un cauce existente, sin alterar su trazo general, por lo que corresponde a una obra de rehabilitación, mejoramiento y control hidráulico, orientada a mantener su funcionalidad y reducir riesgos.

Finalmente, el proyecto contribuye a la prevención de afectaciones ambientales indirectas, tales como la dispersión no controlada de sedimentos, la degradación del suelo y la afectación a la calidad del agua, al establecer condiciones más estables y controladas del flujo.

II.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización.

En la siguiente tabla, se muestran las Coordenadas Geográficas de localización en U.T.M. sistema (WGS84), se muestran en la siguiente tabla:

Tabla II.1.- Coordenadas de los polígonos de desazolve y secciones de entubamiento del canal.

COORDENADAS DEL POLIGONO DEL CANAL TRAMO 1 (PROYECTO)						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	1,940,599.08	505,245.96
1	2	S 07°42'43.34" E	6	2	1,940,593.13	505,246.76
2	3	N 82°17'15.36" E	14.024	3	1,940,595.02	505,260.66
3	4	N 80°39'57.04" E	1.093	4	1,940,595.19	505,261.74
4	5	N 80°03'05.02" E	0.733	5	1,940,595.32	505,262.46
5	6	N 76°40'55.10" E	1.826	6	1,940,595.74	505,264.24
6	7	N 74°48'48.35" E	2.715	7	1,940,596.45	505,266.86
7	8	N 74°48'48.35" E	2.523	8	1,940,597.11	505,269.29
8	9	N 74°48'48.35" E	2.477	9	1,940,597.76	505,271.68
9	10	N 74°48'48.35" E	2.411	10	1,940,598.39	505,274.01
10	11	N 73°47'44.42" E	1.349	11	1,940,598.77	505,275.30
11	12	N 69°58'27.42" E	0.89	12	1,940,599.07	505,276.14
12	13	N 67°31'48.64" E	0.798	13	1,940,599.38	505,276.88
13	14	N 64°30'28.82" E	1.101	14	1,940,599.85	505,277.87

14	15	N 59°37'17.32" E	1.968	15	1,940,600.85	505,279.57
15	16	N 53°35'33.25" E	1.818	16	1,940,601.93	505,281.03
16	17	N 41°23'42.25" W	6.006	17	1,940,606.43	505,277.06
17	18	S 59°00'09.90" W	3.032	18	1,940,604.87	505,274.46
18	19	S 70°32'12.89" W	1.79	19	1,940,604.27	505,272.77
19	20	S 74°48'48.35" W	10.475	20	1,940,601.53	505,262.66
20	21	S 77°56'48.80" W	2.01	21	1,940,601.11	505,260.70
21	22	S 80°03'05.02" W	0.892	22	1,940,600.96	505,259.82
22	1	S 82°17'15.36" W	13.991	1	1,940,599.08	505,245.96
SUPERFICIE 203.G7 M2						

COORDENADAS DEL POLIGONO DEL CANAL TRAMO 2 (PROYECTO)						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				23	1,940,606.89	505,276.75
23	24	S 40°43'45.09" E	7.059	24	1,940,601.54	505,281.36
24	25	N 19°16'14.91" E	2.309	25	1,940,603.72	505,282.12
25	26	N 51°39'02.08" E	1.879	26	1,940,604.89	505,283.60
26	27	N 56°14'03.27" E	1.74	27	1,940,605.86	505,285.04
27	28	N 59°51'26.02" E	1.121	28	1,940,606.42	505,286.01
28	29	N 63°14'50.62" E	1.556	29	1,940,607.12	505,287.40
29	30	N 67°04'01.62" E	1.46	30	1,940,607.69	505,288.75
30	31	N 70°46'29.17" E	1.468	31	1,940,608.17	505,290.13
31	32	N 74°42'44.91" E	1.641	32	1,940,608.61	505,291.72
32	33	N 78°53'58.19" E	1.665	33	1,940,608.93	505,293.35
33	34	N 82°22'22.49" E	1.078	34	1,940,609.07	505,294.42
34	35	N 85°23'23.75" E	1.304	35	1,940,609.17	505,295.72
35	36	N 88°49'30.64" E	1.369	36	1,940,609.20	505,297.09
36	37	S 88°20'33.88" E	15.958	37	1,940,608.74	505,313.04
37	38	S 88°19'17.40" E	0.483	38	1,940,608.73	505,313.52
38	39	S 85°06'52.85" E	1.091	39	1,940,608.63	505,314.61
39	40	S 81°04'43.33" E	0.25	40	1,940,608.59	505,314.85
40	41	S 78°12'50.13" E	5.752	41	1,940,607.42	505,320.49
41	42	S 78°09'08.93" E	2.937	42	1,940,606.82	505,323.36
42	43	S 74°20'46.82" E	0.216	43	1,940,606.76	505,323.57
43	44	S 65°55'32.96" E	0.261	44	1,940,606.65	505,323.81
44	45	S 52°53'27.34" E	0.476	45	1,940,606.36	505,324.19
45	46	S 42°12'06.13" E	0.525	46	1,940,605.98	505,324.54
46	47	S 34°13'24.18" E	1.318	47	1,940,604.89	505,325.28
47	48	S 23°55'05.50" E	1.062	48	1,940,603.92	505,325.71
48	49	S 14°37'14.31" E	1.086	49	1,940,602.86	505,325.98
49	50	S 05°49'38.42" E	0.945	50	1,940,601.92	505,326.08
50	51	S 02°43'01.26" W	1.029	51	1,940,600.90	505,326.03
51	52	S 11°28'28.08" W	0.839	52	1,940,600.07	505,325.86
52	53	S 17°03'27.70" W	0.773	53	1,940,599.34	505,325.64
53	54	S 24°30'12.79" W	0.78	54	1,940,598.63	505,325.31
54	55	S 30°13'40.24" W	1.237	55	1,940,597.56	505,324.69
55	56	S 60°33'56.68" W	2.309	56	1,940,596.42	505,322.68
56	57	S 59°26'03.32" E	7.059	57	1,940,592.83	505,328.76

57	58	N 00°33'56.68" E	2.309	58	1,940,595.14	505,328.78
58	59	N 29°55'46.39" E	1.552	59	1,940,596.49	505,329.56
59	60	N 24°35'03.91" E	1.122	60	1,940,597.51	505,330.02
60	61	N 19°07'32.83" E	1.045	61	1,940,598.49	505,330.37
61	62	N 13°02'03.75" E	1.373	62	1,940,599.83	505,330.68
62	63	N 06°44'11.43" E	1.126	63	1,940,600.95	505,330.81
63	64	N 01°04'52.36" E	1.118	64	1,940,602.07	505,330.83
64	65	N 04°20'39.03" W	1.035	65	1,940,603.10	505,330.75
65	66	N 08°44'24.84" W	0.71	66	1,940,603.80	505,330.64
66	67	N 12°55'14.51" W	0.95	67	1,940,604.73	505,330.43
67	68	N 17°26'33.13" W	0.845	68	1,940,605.53	505,330.18
68	69	N 22°05'18.41" W	0.999	69	1,940,606.46	505,329.80
69	70	N 27°10'31.26" W	1.02	70	1,940,607.37	505,329.33
70	71	N 31°39'22.72" W	0.759	71	1,940,608.01	505,328.94
71	72	N 37°29'33.81" W	1.558	72	1,940,609.25	505,327.99
72	73	N 43°41'19.25" W	0.847	73	1,940,609.86	505,327.40
73	74	N 50°21'13.50" W	0.826	74	1,940,610.39	505,326.77
74	75	N 57°41'19.83" W	0.806	75	1,940,610.82	505,326.09
75	76	N 64°31'56.30" W	0.716	76	1,940,611.13	505,325.44
76	77	N 72°57'10.16" W	1.155	77	1,940,611.47	505,324.34
77	78	N 78°09'08.93" W	2.811	78	1,940,612.04	505,321.58
78	79	N 78°19'22.33" W	6.242	79	1,940,613.31	505,315.47
79	80	N 82°09'02.96" W	0.545	80	1,940,613.38	505,314.93
80	81	N 84°21'56.31" W	0.566	81	1,940,613.44	505,314.37
81	82	N 86°54'28.42" W	0.709	82	1,940,613.47	505,313.66
82	83	N 88°19'17.40" W	4.469	83	1,940,613.61	505,309.19
83	84	N 88°22'38.38" W	6.015	84	1,940,613.78	505,303.18
84	85	N 88°19'17.40" W	6.063	85	1,940,613.95	505,297.12
85	86	S 88°29'53.61" W	1.906	86	1,940,613.90	505,295.22
86	87	S 85°12'31.78" W	1.237	87	1,940,613.80	505,293.98
87	88	S 82°38'06.97" W	1.222	88	1,940,613.64	505,292.77
88	89	S 79°03'44.55" W	2.192	89	1,940,613.23	505,290.62
89	90	S 75°00'06.48" W	1.688	90	1,940,612.79	505,288.99
90	91	S 71°33'58.65" W	1.595	91	1,940,612.29	505,287.48
91	92	S 67°11'52.36" W	2.785	92	1,940,611.21	505,284.91
92	93	S 61°01'42.45" W	2.689	93	1,940,609.90	505,282.56
93	94	S 56°06'55.30" W	2.219	94	1,940,608.67	505,280.71
94	95	S 51°31'54.11" W	2.16	95	1,940,607.32	505,279.02
95	23	S 79°16'14.91" W	2.309	23	1,940,606.89	505,276.75
SUPERFICIE= 308.41						

COORDENADAS DEL POLIGONO DEL CANAL TRAMO 3 (PROYECTO)						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				96	1,940,596.15	505,323.14
96	97	S 30°23'52.56" W	3.34	97	1,940,593.27	505,321.45
97	98	S 24°17'25.51" W	1.481	98	1,940,591.92	505,320.84
98	99	S 16°24'47.32" W	1.542	99	1,940,590.44	505,320.40
99	100	S 09°57'32.55" W	0.935	100	1,940,589.52	505,320.24
100	101	S 04°53'44.43" W	1.009	101	1,940,588.52	505,320.15
101	102	S 00°03'24.00" E	0.892	102	1,940,587.63	505,320.16
102	103	S 05°28'22.17" E	1.187	103	1,940,586.44	505,320.27
103	104	S 11°22'56.42" E	1.082	104	1,940,585.38	505,320.48
104	105	S 17°10'13.09" E	1.14	105	1,940,584.29	505,320.82
105	106	S 23°33'09.01" E	1.309	106	1,940,583.09	505,321.34
106	107	S 29°10'12.32" E	1.294	107	1,940,581.97	505,321.97
107	108	S 32°44'44.86" E	1.528	108	1,940,580.68	505,322.80
108	109	S 36°27'56.76" E	1.458	109	1,940,579.51	505,323.67
109	110	S 41°42'29.01" E	2.761	110	1,940,577.45	505,325.50
110	111	S 45°37'45.82" E	10.032	111	1,940,570.43	505,332.67
111	112	S 48°52'52.34" E	3.162	112	1,940,568.35	505,335.06
112	113	S 54°23'25.50" E	2.413	113	1,940,566.95	505,337.02
113	114	S 58°22'12.72" E	1.615	114	1,940,566.10	505,338.39
114	115	S 61°26'26.95" E	1.493	115	1,940,565.39	505,339.70
115	116	S 65°21'15.85" E	2.468	116	1,940,564.36	505,341.95
116	117	S 69°47'15.93" E	2.019	117	1,940,563.66	505,343.84
117	118	S 72°55'41.98" E	1.16	118	1,940,563.32	505,344.95
118	119	S 76°04'21.48" E	14.011	119	1,940,559.95	505,358.55
119	120	S 80°34'16.09" E	2.205	120	1,940,559.59	505,360.72
120	121	S 85°20'50.61" E	1.628	121	1,940,559.45	505,362.35
121	122	S 89°07'37.41" E	1.406	122	1,940,559.43	505,363.75
122	123	N 87°07'50.69" E	1.598	123	1,940,559.51	505,365.35
123	124	N 84°18'31.99" E	0.667	124	1,940,559.58	505,366.01
124	125	N 82°12'12.90" E	1.023	125	1,940,559.72	505,367.03
125	126	N 79°36'53.07" E	1.055	126	1,940,559.91	505,368.06
126	127	N 77°07'24.85" E	0.945	127	1,940,560.12	505,368.99
127	128	N 75°56'48.74" E	21.179	128	1,940,565.26	505,389.53
128	129	N 14°03'11.26" W	6	129	1,940,571.08	505,388.07
129	130	S 75°56'48.74" W	21.179	130	1,940,565.94	505,367.53
130	131	S 77°22'28.50" W	0.847	131	1,940,565.75	505,366.70
131	132	S 81°18'32.22" W	1.487	132	1,940,565.53	505,365.23
132	133	S 86°52'05.96" W	1.811	133	1,940,565.43	505,363.42
133	134	N 87°34'46.21" W	1.483	134	1,940,565.49	505,361.94
134	135	N 82°45'37.35" W	1.376	135	1,940,565.67	505,360.58
135	136	N 78°16'21.93" W	1.286	136	1,940,565.93	505,359.32
136	137	N 76°06'17.30" W	10.442	137	1,940,568.43	505,349.18
137	138	N 76°03'20.65" W	2.142	138	1,940,568.95	505,347.10
138	139	N 72°54'43.89" W	1.982	139	1,940,569.53	505,345.21
139	140	N 67°57'01.32" W	2.001	140	1,940,570.28	505,343.35
140	141	N 63°09'43.88" W	1.842	141	1,940,571.12	505,341.71

141	142	N 58°41'39.98" W	1.744	142	1,940,572.02	505,340.22
142	143	N 54°36'38.15" W	1.534	143	1,940,572.91	505,338.97
143	144	N 50°36'48.19" W	1.674	144	1,940,573.97	505,337.67
144	145	N 47°08'30.68" W	1.112	145	1,940,574.73	505,336.86
145	146	N 45°37'45.54" W	9.832	146	1,940,581.60	505,329.83
146	147	N 43°31'57.08" W	1.244	147	1,940,582.51	505,328.97
147	148	N 39°10'48.61" W	1.338	148	1,940,583.54	505,328.13
148	149	N 34°18'28.28" W	1.552	149	1,940,584.83	505,327.25
149	150	N 29°57'19.81" W	1.03	150	1,940,585.72	505,326.74
150	151	N 23°54'52.61" W	0.751	151	1,940,586.40	505,326.44
151	152	N 14°44'24.28" W	0.849	152	1,940,587.23	505,326.22
152	153	N 04°17'22.55" W	0.95	153	1,940,588.17	505,326.15
153	154	N 04°37'06.88" E	0.658	154	1,940,588.83	505,326.20
154	155	N 11°52'12.00" E	0.574	155	1,940,589.39	505,326.32
155	156	N 18°38'51.80" E	0.608	156	1,940,589.97	505,326.51
156	157	N 26°21'00.71" E	0.735	157	1,940,590.63	505,326.84
157	158	N 30°33'56.68" E	2.876	158	1,940,593.10	505,328.30
158	96	N 59°26'03.32" W	6	96	1,940,596.15	505,323.14
SUPERFICIE= 503.56 M2						

COORDENADAS DEL POLIGONO DEL CANAL TRAMO 4 (PROYECTO)						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				159	1,940,571.59	505,387.94
159	160	S 14°03'11.26" E	7.059	160	1,940,564.75	505,389.66
160	161	N 45°56'48.74" E	2.309	161	1,940,566.35	505,391.32
161	162	N 75°56'48.74" E	2.281	162	1,940,566.91	505,393.53
162	163	N 77°57'09.92" E	0.674	163	1,940,567.05	505,394.19
163	164	N 82°28'30.23" E	0.845	164	1,940,567.16	505,395.03
164	165	N 87°29'44.68" E	0.841	165	1,940,567.19	505,395.87
165	166	S 88°08'49.96" E	0.622	166	1,940,567.17	505,396.49
166	167	S 84°28'23.31" E	0.612	167	1,940,567.11	505,397.10
167	168	S 79°18'49.69" E	1.121	168	1,940,566.91	505,398.20
168	169	S 73°15'13.08" E	0.914	169	1,940,566.64	505,399.08
169	170	S 67°09'19.31" E	14.174	170	1,940,561.14	505,412.14
170	171	S 65°36'42.26" E	0.906	171	1,940,560.77	505,412.96
171	172	S 62°33'14.43" E	0.975	172	1,940,560.32	505,413.83
172	173	S 59°25'51.32" E	0.946	173	1,940,559.84	505,414.64
173	174	S 56°25'25.34" E	0.903	174	1,940,559.34	505,415.40
174	175	S 53°23'22.28" E	0.963	175	1,940,558.76	505,416.17
175	176	S 48°52'51.20" E	1.81	176	1,940,557.57	505,417.53
176	177	S 44°48'54.75" E	0.335	177	1,940,557.33	505,417.77
177	178	S 41°59'22.74" E	0.419	178	1,940,557.02	505,418.05
178	179	S 38°55'21.28" E	0.398	179	1,940,556.71	505,418.30
179	180	S 35°16'09.13" E	0.575	180	1,940,556.24	505,418.63
180	181	S 30°00'07.53" E	0.827	181	1,940,555.53	505,419.04
181	182	S 22°08'49.96" E	1.262	182	1,940,554.36	505,419.52
182	183	S 13°28'24.02" E	0.951	183	1,940,553.44	505,419.74
183	184	S 06°24'00.65" E	1.104	184	1,940,552.34	505,419.86

184	185	S 01°33'42.86" W	0.735	185	1,940,551.60	505,419.84
185	186	S 06°52'51.32" W	1.019	186	1,940,550.59	505,419.72
186	187	S 12°16'03.36" W	6.957	187	1,940,543.79	505,418.24
187	188	S 42°16'39.90" W	2.309	188	1,940,542.08	505,416.69
188	189	S 77°43'20.10" E	7.059	189	1,940,540.58	505,423.59
189	190	N 17°43'20.10" W	2.309	190	1,940,542.78	505,422.88
190	191	N 12°10'42.50" E	7.383	191	1,940,550.00	505,424.44
191	192	N 07°42'03.51" E	0.851	192	1,940,550.84	505,424.56
192	193	N 03°52'30.04" E	0.801	193	1,940,551.64	505,424.61
193	194	N 00°03'45.15" W	0.9	194	1,940,552.54	505,424.61
194	195	N 04°18'03.55" W	0.931	195	1,940,553.47	505,424.54
195	196	N 08°34'40.45" W	0.916	196	1,940,554.38	505,424.40
196	197	N 14°02'59.51" W	1.447	197	1,940,555.78	505,424.05
197	198	N 20°26'31.53" W	1.313	198	1,940,557.01	505,423.59
198	199	N 26°11'06.32" W	1.166	199	1,940,558.06	505,423.08
199	200	N 32°24'19.39" W	1.519	200	1,940,559.34	505,422.26
200	201	N 39°02'11.11" W	1.344	201	1,940,560.38	505,421.42
201	202	N 44°42'05.61" W	1.152	202	1,940,561.20	505,420.61
202	203	N 48°32'19.93" W	1.402	203	1,940,562.13	505,419.56
203	204	N 52°13'23.72" W	1.475	204	1,940,563.03	505,418.39
204	205	N 55°59'09.33" W	1.463	205	1,940,563.85	505,417.18
205	206	N 59°17'48.13" W	1.087	206	1,940,564.41	505,416.24
206	207	N 61°55'01.11" W	1.032	207	1,940,564.89	505,415.33
207	208	N 63°54'56.04" W	0.492	208	1,940,565.11	505,414.89
208	209	N 66°59'55.20" W	14.587	209	1,940,570.81	505,401.46
209	210	N 68°35'04.29" W	0.752	210	1,940,571.08	505,400.76
210	211	N 71°40'17.16" W	0.796	211	1,940,571.33	505,400.01
211	212	N 74°46'27.65" W	0.76	212	1,940,571.53	505,399.27
212	213	N 77°54'54.95" W	0.815	213	1,940,571.71	505,398.48
213	214	N 81°04'49.86" W	0.773	214	1,940,571.82	505,397.71
214	215	N 84°27'26.65" W	0.922	215	1,940,571.91	505,396.80
215	216	N 88°58'36.76" W	1.346	216	1,940,571.94	505,395.45
216	217	S 86°52'03.23" W	0.739	217	1,940,571.90	505,394.71
217	218	S 83°41'05.13" W	0.858	218	1,940,571.80	505,393.86
218	219	S 79°22'09.76" W	1.307	219	1,940,571.56	505,392.58
219	220	S 75°56'48.74" W	2.486	220	1,940,570.96	505,390.16
220	159	N 74°01'18.30" W	2.31	159	1,940,571.59	505,387.94
SUPERFICIE = 251.4G6 m2						

COORDENADAS DEL POLIGONO DEL CANAL TRAMO 5 (PROYECTO)						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				221	1,940,541.97	505,417.21
221	222	S 12°12'57.13" W	11.155	222	1,940,531.07	505,414.85
222	223	S 04°39'23.02" W	1.461	223	1,940,529.61	505,414.73
223	224	S 08°18'33.40" E	2.601	224	1,940,527.04	505,415.10
224	225	S 22°44'48.33" E	1.922	225	1,940,525.27	505,415.85
225	226	S 33°39'15.57" E	1.5	226	1,940,524.02	505,416.68
226	227	S 41°23'10.65" E	0.927	227	1,940,523.32	505,417.29

227	228	S 48°24'42.80" E	1.278	228	1,940,522.47	505,418.25
228	229	S 56°07'01.81" E	1.14	229	1,940,521.84	505,419.19
229	230	S 63°13'10.82" E	1.232	230	1,940,521.28	505,420.29
230	231	S 64°55'43.85" E	1.806	231	1,940,520.52	505,421.93
231	232	S 65°01'48.75" E	15.003	232	1,940,514.19	505,435.53
232	233	S 64°58'44.87" E	0.977	233	1,940,513.77	505,436.42
233	234	S 69°48'22.80" E	1.078	234	1,940,513.40	505,437.43
234	235	S 73°08'39.44" E	1.019	235	1,940,513.10	505,438.40
235	236	S 76°35'27.62" E	1.146	236	1,940,512.84	505,439.52
236	237	S 79°51'29.64" E	0.906	237	1,940,512.68	505,440.41
237	238	S 82°41'21.55" E	0.872	238	1,940,512.57	505,441.28
238	239	S 85°47'22.08" E	1.075	239	1,940,512.49	505,442.35
239	240	S 88°55'21.67" E	0.893	240	1,940,512.47	505,443.24
240	241	N 87°45'41.19" E	1.19	241	1,940,512.52	505,444.43
241	242	N 84°25'16.74" E	0.908	242	1,940,512.61	505,445.33
242	243	N 82°58'32.13" E	1.611	243	1,940,512.80	505,446.93
243	244	N 82°26'18.27" E	10.364	244	1,940,514.17	505,457.21
244	245	N 73°31'19.44" E	1.109	245	1,940,514.48	505,458.27
245	246	N 68°35'22.13" E	1.129	246	1,940,514.89	505,459.32
246	247	N 62°42'07.76" E	1.541	247	1,940,515.60	505,460.69
247	248	N 56°05'14.01" E	1.459	248	1,940,516.41	505,461.90
248	249	N 37°43'05.02" W	6.001	249	1,940,521.16	505,458.23
249	250	S 56°50'05.86" W	0.845	250	1,940,520.70	505,457.52
250	251	S 64°14'05.44" W	0.962	251	1,940,520.28	505,456.66
251	252	S 72°04'15.46" W	0.951	252	1,940,519.99	505,455.75
252	253	S 79°28'15.03" W	0.856	253	1,940,519.83	505,454.91
253	254	S 82°58'32.13" W	10.387	254	1,940,518.56	505,444.60
254	255	S 86°05'33.51" W	1.305	255	1,940,518.47	505,443.30
255	256	N 87°26'02.46" W	1.405	256	1,940,518.54	505,441.89
256	257	N 80°48'51.62" W	1.366	257	1,940,518.75	505,440.55
257	258	N 73°55'03.56" W	1.521	258	1,940,519.18	505,439.08
258	259	N 66°51'09.69" W	1.11	259	1,940,519.61	505,438.06
259	260	N 64°58'44.87" W	17.223	260	1,940,526.90	505,422.46
260	261	N 58°45'06.07" W	0.646	261	1,940,527.23	505,421.91
261	262	N 45°30'16.21" W	0.739	262	1,940,527.75	505,421.38
262	263	N 30°52'30.62" W	0.789	263	1,940,528.43	505,420.97
263	264	N 13°51'35.52" W	0.986	264	1,940,529.38	505,420.74
264	265	N 03°56'14.41" E	0.87	265	1,940,530.25	505,420.80
265	266	N 12°16'39.90" E	10.69	266	1,940,540.70	505,423.07
266	221	N 77°43'20.10" W	6	221	1,940,541.97	505,417.21
SUPERFICIE = 35G.155 m2						

COORDENADAS DEL POLIGONO DEL CANAL TRAMO 6 (PROYECTO)						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				267	1,940,521.58	505,457.91
267	268	S 37°43'05.02" E	7.059	268	1,940,516.00	505,462.22
268	269	N 22°16'54.98" E	2.309	269	1,940,518.13	505,463.10
269	270	N 52°16'54.98" E	5.876	270	1,940,521.73	505,467.75
270	271	N 54°57'24.44" E	0.856	271	1,940,522.22	505,468.45
271	272	N 62°27'36.56" E	0.851	272	1,940,522.61	505,469.20
272	273	N 67°38'50.23" E	0.674	273	1,940,522.87	505,469.83
273	274	N 73°49'02.23" E	0.967	274	1,940,523.14	505,470.76
274	275	N 81°53'34.94" E	1.194	275	1,940,523.31	505,471.94
275	276	N 90°00'00" E	1.113	276	1,940,523.31	505,473.05
276	277	S 78°51'07.78" E	1.572	277	1,940,523.00	505,474.59
277	278	S 70°44'21.05" E	0.685	278	1,940,522.78	505,475.24
278	279	S 58°25'16.72" E	0.581	279	1,940,522.47	505,475.74
279	280	S 37°48'10.48" E	0.529	280	1,940,522.05	505,476.06
280	281	S 19°07'13.07" E	10.421	281	1,940,512.21	505,479.47
281	282	S 15°20'15.42" E	0.97	282	1,940,511.27	505,479.73
282	283	S 09°07'49.65" E	0.681	283	1,940,510.60	505,479.84
283	284	S 03°48'17.81" E	0.736	284	1,940,509.87	505,479.89
284	285	S 02°12'27.66" W	0.786	285	1,940,509.08	505,479.86
285	286	S 09°55'51.41" W	1.398	286	1,940,507.70	505,479.62
286	287	S 19°58'00.08" W	1.203	287	1,940,506.57	505,479.20
287	288	S 28°58'55.18" W	1.207	288	1,940,505.52	505,478.62
288	289	S 38°25'49.80" W	1.305	289	1,940,504.49	505,477.81
289	290	S 43°20'16.48" W	7.287	290	1,940,499.19	505,472.81
290	291	S 73°20'16.48" W	2.309	291	1,940,498.53	505,470.60
291	292	S 46°39'43.52" E	7.059	292	1,940,493.69	505,475.73
292	293	N 13°20'16.48" E	2.309	293	1,940,495.93	505,476.26
293	294	N 43°20'14.94" E	7.324	294	1,940,501.26	505,481.29
294	295	N 38°20'43.00" E	2.081	295	1,940,502.89	505,482.58
295	296	N 29°26'12.48" E	1.764	296	1,940,504.43	505,483.45
296	297	N 21°09'05.79" E	1.821	297	1,940,506.13	505,484.10
297	298	N 13°24'21.16" E	1.504	298	1,940,507.59	505,484.45
298	299	N 07°24'39.41" E	1.095	299	1,940,508.68	505,484.59
299	300	N 01°49'37.31" E	1.316	300	1,940,509.99	505,484.64
300	301	N 04°57'49.17" W	1.616	301	1,940,511.60	505,484.50
301	302	N 13°24'33.99" W	2.029	302	1,940,513.57	505,484.02
302	303	N 19°05'43.25" W	1.027	303	1,940,514.55	505,483.69
303	304	N 19°03'14.87" W	9.74	304	1,940,523.75	505,480.51
304	305	N 25°56'28.12" W	0.67	305	1,940,524.35	505,480.22
305	306	N 32°42'43.95" W	0.836	306	1,940,525.06	505,479.76
306	307	N 39°43'25.40" W	0.724	307	1,940,525.61	505,479.30
307	308	N 48°01'17.43" W	1.121	308	1,940,526.36	505,478.47
308	309	N 58°57'32.78" W	1.309	309	1,940,527.04	505,477.35
309	310	N 69°29'26.00" W	1.39	310	1,940,527.53	505,476.05
310	311	N 78°02'15.31" W	2.202	311	1,940,527.98	505,473.89

311	312	N 86°34'17.23" W	1.48	312	1,940,528.07	505,472.41
312	313	S 85°34'36.80" W	1.909	313	1,940,527.92	505,470.51
313	314	S 75°40'04.89" W	2.366	314	1,940,527.34	505,468.22
314	315	S 66°13'44.37" W	1.706	315	1,940,526.65	505,466.66
315	316	S 57°31'03.39" W	2.053	316	1,940,525.55	505,464.92
316	317	S 52°17'09.81" W	5.979	317	1,940,521.89	505,460.19
317	267	S 82°16'54.98" W	2.309	267	1,940,521.58	505,457.91
SUPERFICIE = 251.18G m2						

COORDENADAS DEL POLIGONO DEL CANAL TRAMO 7 (PROYECTO)						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				318	1,940,498.17	505,470.98
318	319	S 42°12'48.85" W	1.625	319	1,940,496.97	505,469.89
319	320	S 33°50'43.82" W	1.465	320	1,940,495.75	505,469.07
320	321	S 24°59'53.22" W	1.312	321	1,940,494.56	505,468.52
321	322	S 17°07'27.34" W	1.16	322	1,940,493.45	505,468.18
322	323	S 11°11'20.68" W	0.704	323	1,940,492.76	505,468.04
323	324	S 04°28'25.84" W	1.404	324	1,940,491.36	505,467.93
324	325	S 04°51'38.70" E	1.525	325	1,940,489.84	505,468.06
325	326	S 13°31'40.75" E	1.195	326	1,940,488.68	505,468.34
326	327	S 20°14'21.99" E	0.968	327	1,940,487.77	505,468.67
327	328	S 23°52'45.33" E	1.233	328	1,940,486.64	505,469.17
328	329	S 27°51'52.84" E	1.966	329	1,940,484.91	505,470.09
329	330	S 32°31'47.71" E	1.778	330	1,940,483.41	505,471.05
330	331	S 37°14'30.89" E	2.004	331	1,940,481.81	505,472.26
331	332	S 41°40'38.65" E	1.556	332	1,940,480.65	505,473.30
332	333	S 49°56'06.20" E	16.094	333	1,940,470.29	505,485.61
333	334	S 53°24'25.03" E	1.104	334	1,940,469.63	505,486.50
334	335	S 59°44'01.87" E	1.324	335	1,940,468.96	505,487.64
335	336	S 67°16'28.63" E	1.569	336	1,940,468.36	505,489.09
336	337	S 74°00'07.44" E	1.012	337	1,940,468.08	505,490.06
337	338	S 80°25'19.77" E	1.451	338	1,940,467.84	505,491.49
338	339	S 87°29'30.78" E	1.261	339	1,940,467.78	505,492.75
339	340	N 84°14'26.31" E	1.91	340	1,940,467.97	505,494.66
340	341	N 76°02'33.59" E	1.235	341	1,940,468.27	505,495.85
341	342	N 69°11'37.97" E	7.431	342	1,940,470.91	505,502.80
342	343	N 78°55'04.73" E	1.721	343	1,940,471.24	505,504.49
343	344	S 83°29'44.94" E	1.335	344	1,940,471.09	505,505.82
344	345	S 75°49'19.64" E	27.857	345	1,940,464.27	505,532.82
345	346	N 14°10'40.36" E	6	346	1,940,470.09	505,534.29
346	347	N 75°50'03.62" W	28.221	347	1,940,476.99	505,506.93

347	348	N 79°52'19.96" W	0.827	348	1,940,477.14	505,506.12
348	349	N 84°09'54.65" W	0.821	349	1,940,477.22	505,505.30
349	350	N 88°44'10.95" W	0.934	350	1,940,477.24	505,504.37
350	351	S 86°54'11.70" W	0.74	351	1,940,477.20	505,503.63
351	352	S 81°43'38.24" W	1.247	352	1,940,477.02	505,502.39
352	353	S 75°57'32.73" W	0.967	353	1,940,476.79	505,501.46
353	354	S 71°13'21.17" W	0.851	354	1,940,476.51	505,500.65
354	355	S 69°00'19.70" W	0.697	355	1,940,476.26	505,500.00
355	356	S 69°00'19.70" W	1.535	356	1,940,475.71	505,498.57
356	357	S 69°00'19.70" W	4.467	357	1,940,474.11	505,494.40
357	358	S 72°53'01.89" W	0.676	358	1,940,473.91	505,493.75
358	359	S 81°40'29.61" W	0.856	359	1,940,473.79	505,492.90
359	360	N 88°59'12.45" W	0.772	360	1,940,473.80	505,492.13
360	361	N 81°06'38.66" W	0.602	361	1,940,473.90	505,491.54
361	362	N 74°30'45.35" W	0.549	362	1,940,474.04	505,491.01
362	363	N 66°34'09.04" W	0.836	363	1,940,474.38	505,490.24
363	364	N 56°09'07.42" W	0.98	364	1,940,474.92	505,489.43
364	365	N 50°31'50.17" W	13.324	365	1,940,483.39	505,479.14
365	366	N 47°45'49.09" W	1.641	366	1,940,484.49	505,477.93
366	367	N 42°24'39.56" W	1.534	367	1,940,485.63	505,476.89
367	368	N 36°58'50.58" W	1.799	368	1,940,487.06	505,475.81
368	369	N 31°14'33.98" W	1.343	369	1,940,488.21	505,475.11
369	370	N 27°19'23.25" W	1.132	370	1,940,489.22	505,474.59
370	371	N 23°30'26.18" W	1.132	371	1,940,490.26	505,474.14
371	372	N 12°03'36.00" W	0.994	372	1,940,491.23	505,473.93
372	373	N 05°27'18.57" E	0.832	373	1,940,492.06	505,474.01
373	374	N 21°50'01.72" E	0.877	374	1,940,492.87	505,474.34
374	375	N 36°47'15.13" E	0.684	375	1,940,493.42	505,474.75
375	376	N 43°20'16.48" E	0.868	376	1,940,494.05	505,475.34
376	318	N 46°39'43.52" W	6	318	1,940,498.17	505,470.98
SUPERFICIE = 472.4G7 m2						

Tabla II.2.- Superficie a afectar en el proyecto.

Superficie total que abarca la obra	
CANAL TRAMO 1 (PROYECTO)	SUPERFICIE 203.97 n2
CANAL TRAMO 2 (PROYECTO)	SUPERFICIE= 308.41 n2
CANAL TRAMO 3 (PROYECTO)	SUPERFICIE= 503.56 n2
CANAL TRAMO 4 (PROYECTO)	SUPERFICIE = 251.496 n2
CANAL TRAMO 5 (PROYECTO)	SUPERFICIE = 359.155 n2
CANAL TRAMO 6 (PROYECTO)	SUPERFICIE = 251.189 n2
CANAL TRAMO 7 (PROYECTO)	SUPERFICIE = 472.497 n2

TOTAL	2,350.27 m2

El tipo de uso de suelo según la carta de uso de suelo y vegetación serie VII es Asentamientos Humanos en toda el área del proyecto.

En el **Anexo <4.1=** se incluye el ortomapa de donde se plasma la localización del proyecto con respecto al área a ocupar. En el anexo <4.4=, se presenta la memoria fotográfica, en la cual se pueden observar las características del área que abarcará el proyecto para su construcción.

En el anexo 5.2 se incluye el plano general del proyecto.

II.1.4. Inversión requerida.

La inversión requerida para este proyecto se estima en el orden de **$8,784,485.00 (ocho millones setecientos ochenta y cuatro mil cuatrocientos ochenta y cinco pesos 00/100 M.N.)**, incluye preparación del sitio, construcción y el tiempo de ejecución de la obra será aproximadamente de 548 días.

II.1.5. Características particulares del proyecto.

El proyecto consiste en el desazolve y entubamiento parcial del cauce del cauce, con el objetivo de mejorar la conducción hidráulica y reducir riesgos de inundación y azolvamiento.

Las obras contemplan la limpieza y retiro de sedimentos acumulados (desazolve), así como la construcción de estructuras de entubamiento de concreto en los tramos definidos, permitiendo la conducción controlada del flujo. En las zonas de transición entre secciones entubadas y a cielo abierto, se prevé la colocación de plantillas de concreto hidráulico con piedra bola, a fin de estabilizar el cauce, reducir la erosión y disipar la energía del flujo.

Asimismo, el proyecto incluye la conformación y estabilización de taludes, así como la regularización de la sección hidráulica del arroyo, buscando mantener condiciones adecuadas de escurrimiento y evitar obstrucciones. Las obras serán ejecutadas considerando las características topográficas e hidrológicas del sitio, garantizando la continuidad del flujo y minimizando afectaciones al entorno.

El diseño y ejecución del proyecto se orientan a optimizar la capacidad de conducción del cauce, mejorar su funcionamiento hidráulico y contribuir a la mitigación de riesgos asociados a desbordamientos, en apego a criterios técnicos y ambientales aplicables.

II.2. Características particulares del proyecto.

II.2.1. Programa general de trabajo.

Se consideran 548 días calendario para la preparación del sitio y construcción de la obra, tomando en cuenta que la obra iniciará una vez terminado todos los trámites correspondientes (licencias, permisos y obtención de recursos económicos). Con base a lo anterior, en la siguiente tabla se describe el programa general de trabajo, presentado en forma esquemática (Diagrama de Gantt).

ETAPA	ACTIVIDADES	MESES																AÑO 1 AL 30												MESES			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4
PREPARACIÓN DEL SITIO	DESMONTE, DESENRAICE, DESHIERBE, LIMPIA DEL TERRENO PARA PROPÓSITO DE CONSTRUCCIÓN, DESAZOLVE DEL CAUCE																																		
LIMPIEZA, DESAZOLVE Y RECTIFICACION DEL DREN	EXCAVACION EN CUALQUIER MATERIAL, EXCEPTO ROCA PARA EL DESAZOLVE DE DRENES Y/O CAUCE DEL ARROYO CON EQUIPO MECANICO																																		
CONSTRUCCIÓN (ENDUCTADO CON CAJONES HECHOS EN OBRA; OBRA DE TRANSICIONES)	EXCAVACION CON EQUIPO PARA ZANJAS EN CUALQUIER MATERIAL EXCEPTO ROCA EN AGUA EN ZONA B DE 0 A 3.00 M DE PROFUNDIDAD, PARA EL DESPLANTE DE ESTRUCTURAS																																		
	SUMINISTRO Y COLOCACION DE GRAVA EN GREÑA DE 1 1/2" A FINOS PARA DESPLANTE DE ESTRUCTURAS.																																		
	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CONCRETO F´C= 100 KG /CM² (PLANTILLA 5 CM ESPESOR).																																		
	SUMINISTRO, HABILITADO Y COLOCACION DE ACERO DE REFUERZO FY= 4,200 KG/CM².																																		
	CIMBRA DE MADERA PARA ACABADOS NO APARENTES EN MUROS HASTA 3.0 M DE ALTURA.																																		
	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CONCRETO HIDRÁULICO PREMEZCLADO DE F´C= 250 KG /CM², AGREGADO MÁXIMO ¾=.																																		
	SUMINISTRO Y COLOCACION DE MATERIAL PARA RELLENOS																																		
	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PIEDRAS BOLAS DE 8" A 12" COMO TAPETE ANTI-SOCAVACION																																		
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Operación																																		
	Mantenimiento																																		
DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO	Planeación																																		
	Sacar Fuera de Servicio																																		
	Desconexión y Desmantelamiento																																		
	Notificación a Autoridades																																		
CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	Supervisión ambiental para cumplimiento de las medidas propuestas de prevención y mitigación																																		

***Inicio de operación al término de la construcción en un periodo mínimo de 30 años.

II.2.2. Representación gráfica regional

En la presente Imagen se muestra la ubicación del proyecto en un contexto regional.

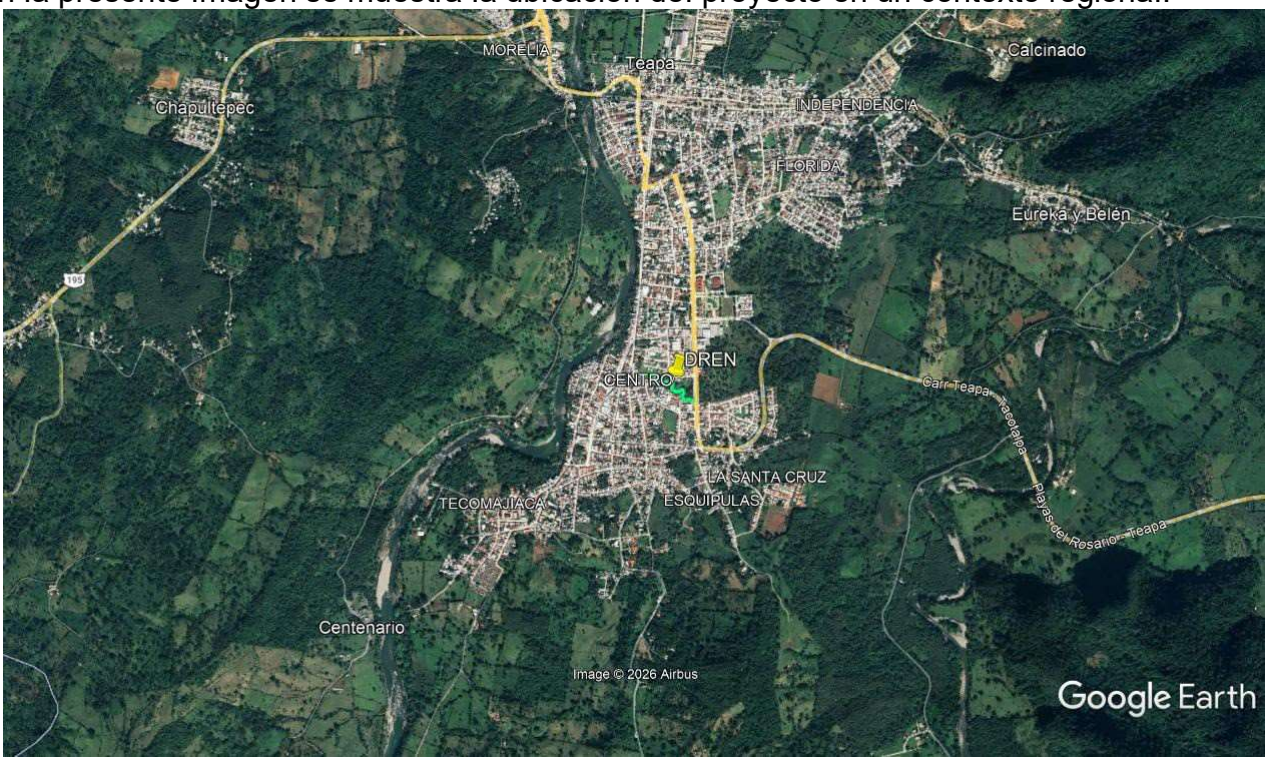


Imagen II.3.- Macrolocalización del proyecto.

II.2.2. Representación gráfica Local.

En la presente Imagen se muestra la ubicación del proyecto en un contexto local.



Imagen II.4.- Microlocalización del proyecto.

II.2.3. Preparación del sitio.

Previo al inicio de las obras de construcción, se llevarán a cabo las actividades preliminares necesarias para la adecuada preparación del sitio. Estas consisten en el trazo y nivelación del área de trabajo, con base en el proyecto ejecutivo, a fin de delimitar correctamente las zonas de intervención y establecer las referencias topográficas para la ejecución de las obras.

Asimismo, se realizará el desmonte, desenraice, desyerbe y limpieza del terreno, retirando la vegetación existente, raíces, materia orgánica y cualquier elemento que interfiera con el desarrollo del proyecto. Estas actividades tienen como finalidad dejar el área en condiciones óptimas para el inicio de los trabajos de excavación y construcción, garantizando la correcta ejecución de las etapas subsecuentes.

Desazolve

Como parte de las acciones para la rehabilitación del cauce, se llevará a cabo la limpieza,

desazolve y rectificación del dren y/o cauce del arroyo, con el objetivo de restituir su capacidad hidráulica y mejorar las condiciones de escurrimiento.

Las actividades iniciarán con la limpieza del área de trabajo, retirando residuos sólidos, vegetación invasiva, azolves superficiales y cualquier material que obstruya el flujo del agua. Posteriormente, se realizará el desazolve mediante excavación con equipo mecánico en material tipo B (cualquier material excepto roca), extrayendo sedimentos acumulados en el fondo y taludes del dren, hasta alcanzar la sección hidráulica de diseño.

El volumen estimado de material a remover es de 559.43 m³, el cual será cargado, acarreado y dispuesto en sitios autorizados conforme a la normatividad aplicable. Durante estas actividades se tomarán medidas para evitar la dispersión de sedimentos aguas abajo y minimizar afectaciones al entorno.

Adicionalmente, se efectuará la rectificación del cauce, consistente en la conformación y regularización de la sección transversal, alineamiento del eje del dren y estabilización de taludes, con la finalidad de asegurar un flujo continuo, uniforme y sin obstrucciones.
Estas acciones permitirán restablecer la capacidad de conducción del dren, reducir riesgos de inundación y mejorar el funcionamiento hidráulico del sistema, contribuyendo a la adecuada operación de las obras proyectadas.

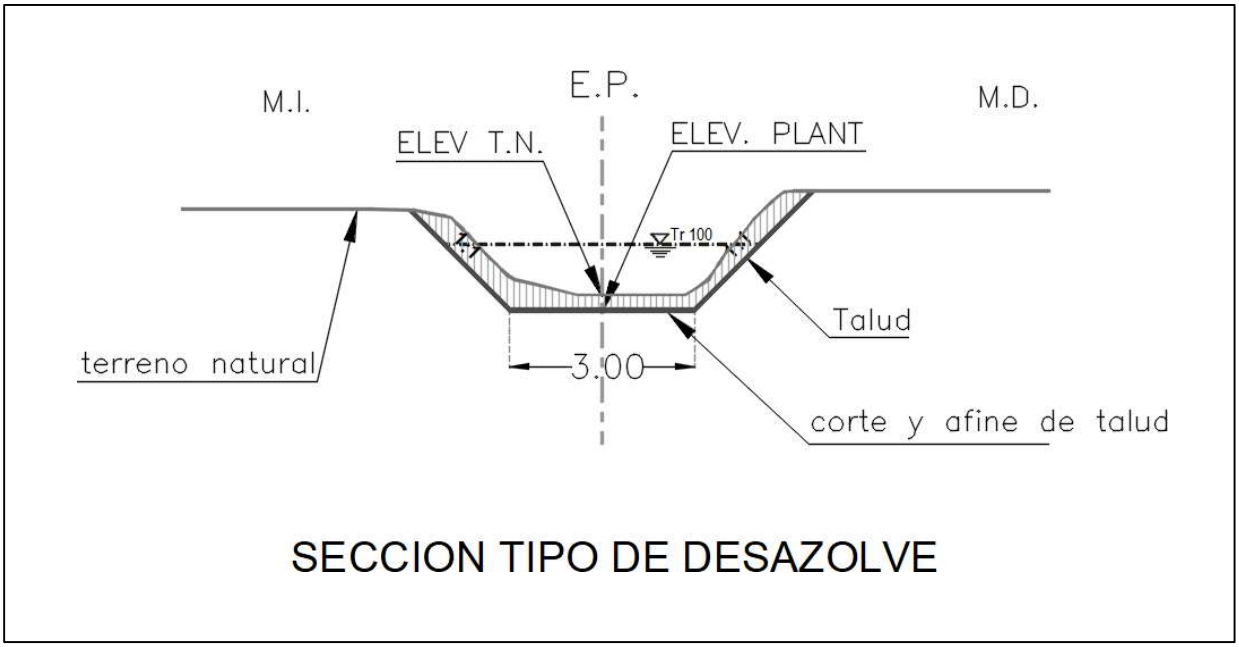


Imagen II.5.- Detalle de sección del canal.

II.2.3.1. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.

Almacenes, bodegas y talleres.

Se requerirá de bodega provisional de madera o lámina en el lugar de la obra, la cual será utilizada para resguardar las herramientas. Al finalizar la etapa de construcción el desmantelamiento de esta quedará a cargo de la Cía. Contratista.

Adicionalmente se contará con depósito para residuos sólidos. Estas estructuras serán desmanteladas al término de la construcción por la misma empresa contratista para ser reutilizados en construcciones posteriores. Se requerirá de al menos un sanitario portátil, este servicio estará a cargo de una compañía autorizada.

II.2.4. Etapa de Construcción.

La etapa de construcción del proyecto contempla la ejecución de obras para el entubamiento del cauce mediante cajones de concreto fabricados en sitio, así como la construcción de obras de transición que garanticen la adecuada conducción hidráulica y la estabilidad del sistema.

a) Excavación y preparación del sitio

Las actividades iniciarán con la excavación de zanjas utilizando equipo mecánico en material tipo B (cualquier material excepto roca), con profundidades de hasta 3.00 m, necesarias para el desplante de las estructuras. Estas excavaciones se realizarán siguiendo los niveles y alineamientos establecidos en el proyecto ejecutivo, garantizando condiciones de estabilidad en los taludes y seguridad en la zona de trabajo.

b) Capa de desplante

Una vez realizada la excavación, se procederá al suministro y colocación de una capa de grava en greña de 1 1/2" a finos, la cual funcionará como base de desplante, permitiendo mejorar la distribución de cargas y facilitar el drenaje. Posteriormente, se colocará una plantilla de concreto hidráulico con resistencia f'c = 100 kg/cm² y espesor de 5 cm, con la finalidad de regularizar la superficie de apoyo y proporcionar una base uniforme para la construcción de la estructura.

c) Construcción de la estructura (cajones de concreto)

La conformación de los cajones se llevará a cabo mediante el suministro, habilitado y colocación de acero de refuerzo con límite de fluencia fy = 4,200 kg/cm², de acuerdo con las especificaciones estructurales del proyecto. Se instalará cimbra de madera para elementos no aparentes, permitiendo dar forma a los muros y losas del cajón. Posteriormente, se realizará el colado de concreto hidráulico premezclado con resistencia f'c = 250 kg/cm² y tamaño máximo de agregado de ¾=, asegurando la adecuada compactación y curado del concreto para garantizar la resistencia y durabilidad de la estructura. Ver plano **PL-ESTR-TM1-01**.

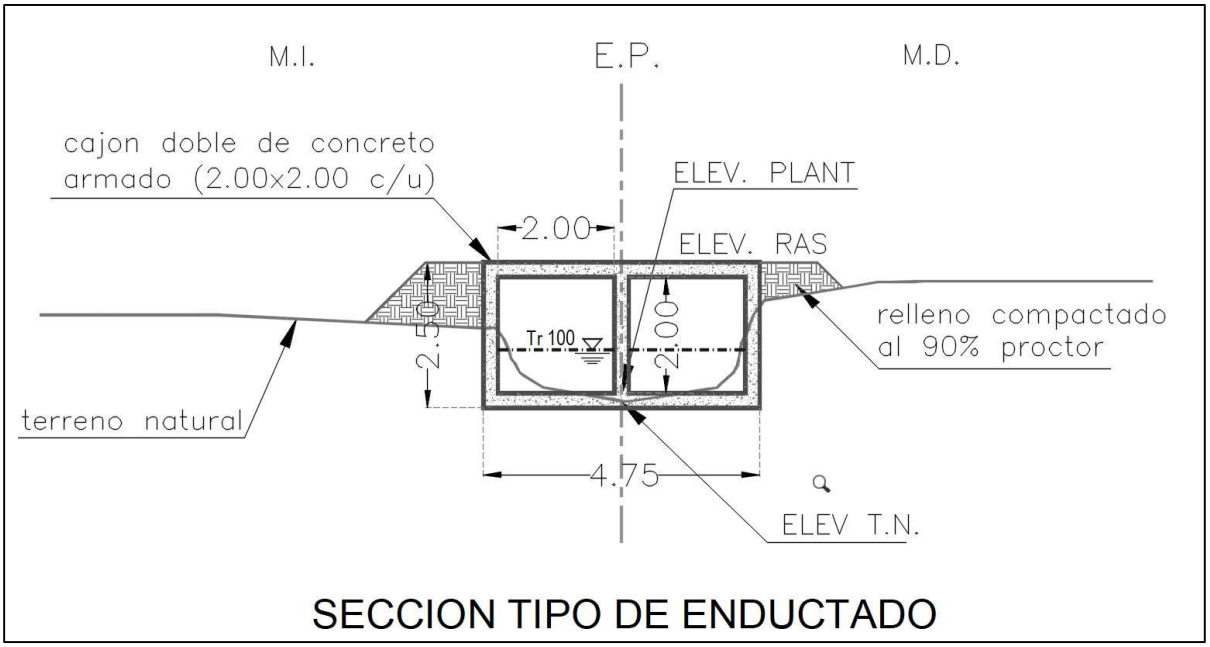


Imagen II.6.- Detalle de enductado.

d) Relleno y compactación

Una vez concluidas las estructuras, se procederá al relleno con material seleccionado, el cual será colocado y compactado en capas, con el objetivo de restituir las condiciones del terreno y proporcionar estabilidad estructural a los elementos construidos.

e) Obras de transición

En las zonas de conexión entre tramos entubados y el cauce a cielo abierto, se ejecutarán obras de transición que permitan disipar la energía del flujo y prevenir procesos de erosión. Ver plano **PL-ESTR-TM1-01**.

Estas obras incluyen:

- Colocación de capa de grava en greña como base de desplante.
- Ejecución de plantilla de concreto f'c = 100 kg/cm².
- Construcción estructural con acero de refuerzo fy = 4,200 kg/cm² y concreto hidráulico f'c = 250 kg/cm².
- Instalación de cimbra de madera para el conformado de los elementos.
- Colocación de piedra bola de 8= a 12= como tapete anti-socavación, la cual permitirá

proteger el fondo del cauce y evitar erosión por efecto del flujo hidráulico.

Obras complementarias y acabados

Como parte final de la etapa de construcción, se llevarán a cabo las obras complementarias y trabajos de acabado, orientados a garantizar la correcta operación hidráulica del sistema, la estabilidad de las estructuras y la adecuada integración del proyecto con el entorno.

Estas actividades incluyen la conformación final del cauce y taludes, mediante el perfilado y ajuste de la sección hidráulica, asegurando pendientes y alineamientos conforme al diseño. En las zonas de transición y puntos críticos, se realizará la colocación de material pétreo (piedra bola) para la protección contra erosión y socavación, favoreciendo la disipación de energía del flujo.

Asimismo, se ejecutarán trabajos de relleno final y compactación, restituyendo las condiciones del terreno en las áreas intervenidas, así como la limpieza general del sitio, que contempla el retiro de residuos de construcción, materiales sobrantes y cualquier elemento ajeno al entorno.

Cierre de obra y desmovilización

Finalmente, se llevará a cabo la desmovilización de maquinaria y equipo, así como la verificación del cumplimiento de las medidas ambientales implementadas durante la etapa de construcción, dejando el sitio en condiciones adecuadas para la etapa de operación.

Caminos de accesos y áreas de maniobra.

El camino de acceso será por la Av. Francisco Trujillo, el área de maniobra y de trabajo comprende del área del proyecto.

II.2.5. Utilización de Explosivos.

No se tiene considerado la utilización de explosivos para este proyecto ya que no es necesario.

II.2.6. Operación y mantenimiento.

Programa de operación.

La etapa de operación del proyecto inicia con la puesta en marcha del estacionamiento y está diseñado para operar los 365 días del año, por un lapso de 30 años de vida útil.

El programa de operación del proyecto considera las actividades necesarias para asegurar el correcto funcionamiento hidráulico del cauce entubado y las obras asociadas, garantizando la conducción eficiente del flujo pluvial y la prevención de obstrucciones o afectaciones al sistema.

La operación del sistema será de tipo pasiva, ya que no requiere de personal permanente ni de equipos electromecánicos para su funcionamiento, dado que el flujo del agua se conduce de manera natural a través de las secciones entubadas y a cielo abierto. No obstante, se contemplan actividades periódicas de supervisión para verificar las condiciones del cauce.
Dentro del programa de operación se incluyen:

- Inspecciones periódicas para verificar el estado físico de las estructuras (cajones, transiciones, taludes).
- Vigilancia del flujo hidráulico, identificando posibles obstrucciones, acumulación de sedimentos o residuos sólidos.
- Verificación de condiciones estructurales, como fisuras, desplazamientos o deterioro del concreto.
- Revisión de zonas de transición, especialmente en áreas con material pétreo (piedra bola), para asegurar su estabilidad y funcionalidad.

Estas actividades permitirán detectar oportunamente cualquier anomalía y tomar acciones correctivas, garantizando la operación continua del sistema y reduciendo riesgos de desbordamientos o afectaciones al entorno.

Programa de mantenimiento

El programa de mantenimiento tiene como finalidad asegurar la operación eficiente y la vida útil del sistema de entubamiento del arroyo y sus obras asociadas, mediante la ejecución de

actividades preventivas y correctivas que permitan conservar la capacidad hidráulica del cauce y la integridad de las estructuras.

El mantenimiento será de tipo periódico y correctivo, y estará enfocado principalmente en la limpieza, revisión estructural y conservación de los elementos construidos. Las principales actividades consideradas son:

- Desazolve periódico del cauce y secciones entubadas, mediante el retiro de sedimentos, basura y material arrastrado que pudiera reducir la capacidad de conducción.
- Limpieza general del sistema, incluyendo la remoción de residuos sólidos y vegetación que obstruya el flujo hidráulico.
- Inspección estructural de los cajones de concreto, verificando la presencia de fisuras, socavaciones, desgaste o cualquier deterioro en los elementos.
- Revisión y mantenimiento de las obras de transición, particularmente en zonas con piedra bola, para asegurar su estabilidad y funcionalidad como protección contra erosión.
- Reparaciones menores, tales como resanes en concreto, reposición de material pétreo o estabilización de taludes en caso de ser necesario.
- Atención a contingencias, especialmente después de eventos de lluvia intensa, para evaluar posibles daños y realizar acciones correctivas inmediatas.

La frecuencia de estas actividades estará en función de las condiciones del sitio y de la temporada de lluvias, recomendándose inspecciones al menos dos veces al año y después de eventos hidrometeorológicos relevantes.

La implementación de este programa permitirá mantener la capacidad hidráulica del sistema, prevenir obstrucciones y reducir riesgos de inundación o deterioro de la infraestructura, asegurando su funcionamiento adecuado en el largo plazo.

II.2.7. Descripción de servicios requeridos.

La ejecución del proyecto no requerirá de infraestructura de bienes y servicios en operación o en proceso de aplicación adicionales para su desarrollo en alguna de sus etapas.

II.2.8. Abandono del sitio.

A continuación se presenta un programa integral para el desmantelamiento y abandono del proyecto, el cual se fundamenta en la estimación de vida útil de la obra y que incorpora procedimientos técnicos, manejo y destino de materiales y equipos, así como programas de rehabilitación o restauración del sitio. Además, este programa contempla que las medidas ambientales propuestas en la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) como acciones de mitigación continuarán ejecutándose incluso después de culminada la vida útil del proyecto.

Procedimiento de abandono del sitio

En caso de que el proyecto deje de operar o se determine su desuso, se implementará un procedimiento de abandono del sitio con el objetivo de garantizar condiciones de seguridad, estabilidad del cauce y protección ambiental del área intervenida.

Dado que el proyecto corresponde a una obra hidráulica de carácter permanente (entubamiento del cauce), el abandono no implica el desmantelamiento total de las estructuras, sino su integración funcional al entorno o su mantenimiento en condiciones seguras, evitando riesgos a la población y al medio ambiente.

- El procedimiento contemplará las siguientes actividades:
- Evaluación técnica del estado de las estructuras, a fin de determinar su condición operativa y definir las acciones a seguir.
- Limpieza general del sistema, retirando residuos sólidos, sedimentos acumulados y materiales ajenos al cauce.
- Sellado o aseguramiento de accesos, en caso de existir elementos que representen riesgo.
- Estabilización de taludes y áreas adyacentes, para prevenir procesos de erosión o colapso.

- Rehabilitación ambiental del sitio, que podrá incluir la revegetación con especies nativas en áreas perturbadas.
- Implementación de medidas de seguridad, evitando la generación de riesgos por estructuras expuestas o deterioradas.

En caso de que las condiciones lo requieran, se evaluará la posibilidad de desmantelamiento parcial o total de las estructuras, priorizando siempre la estabilidad hidráulica del cauce y la minimización de impactos ambientales.

Este procedimiento tiene como finalidad dejar el sitio en condiciones seguras, estables y ambientalmente adecuadas, evitando la generación de pasivos ambientales y garantizando la protección del entorno a largo plazo.

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

- **Etapa de Preparación del Sitio y Construcción.**

Durante la preparación del sitio se generarán residuos formados por material vegetal y orgánico, producto del desmonte. De igual manera se estarán generando residuos domésticos, producto de la alimentación de los trabajadores en el sitio. En la etapa de construcción, se requerirá la utilización de maquinaria por lo que se pueden generar residuos como botes vacíos de lubricantes y estopas impregnadas con aceites. Debido a esto, se instalarán en el sitio tambos de 200 lts. con tapa dentro de las áreas de trabajo para facilitar y controlar su manejo temporal.

Las emisiones a la atmósfera estarán representadas en su mayoría por aquellas provenientes de los vehículos y equipos de combustión interna, éstas se presentan durante la etapa de preparación del sitio, construcción y mantenimiento de la obra; durante el tiempo que duren las etapas respectivas y de ninguna manera serán significativas para generar algún grado de contaminación.

Las fuentes de generación de emisiones atmosféricas son principalmente los vehículos automotores y los generadores de corriente alterna. Las emisiones más comunes que serán emitidas en este tipo de actividades son monóxido de carbono, monóxido de azufre, óxidos de nitrógeno, cenizas finas, humos e hidrocarburos quemados. Por lo anterior, deberá haber un estricto control sobre la combustión de los motores para dar cumplimiento a las siguientes Normas Oficiales Mexicanas: NOM-041-SEMARNAT-2015; que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible, la NOM-042-SEMARNAT-2003; que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diésel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos, la NOM-044-SEMARNAT-2017; que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos, así como para unidades nuevas con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipadas con este tipo de motores, la NOM-045-SEMARNAT-2006; que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible; y la NOM-050-SEMARNAT-2017, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.

Durante la etapa de construcción, se generarán ruidos debido a la operación de fuentes móviles, cuyo nivel por lo regular deben alcanzar 65 dB, estas acciones deben estar regidas bajo la Norma Oficial Mexicana 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.

Los residuos peligrosos serán todos aquellos que, en cualquier estado físico, que por sus características Corrosivas, Reactivas, Explosivas, Tóxicas, Inflamables o Biológico-Infeccioso (CRETIB), representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente. Entre los residuos peligrosos se tendrán los siguientes.

∞ Aceite quemado generado en los equipos y maquinarias de combustión interna.

∞ Estopas, papeles y telas impregnados de aceite o combustible.

∞ Envases de lubricantes, aditivos o líquidos para frenos.

∞ Arena o aserrín utilizado por contener o limpiar derrames de combustibles.

Los residuos peligrosos mencionados, serán recolectados y manejados temporalmente en tambores de 200 litros, los cuales cerrarán herméticamente y serán identificados con un letrero que alerte y señale su contenido y serán resguardados en el almacén temporal de residuos peligrosos.

Los residuos no peligrosos serán almacenados temporalmente y transportados al sitio de disposición final autorizado más cercano.

La generación de aguas sanitarias estará controlada mediante sanitarios portátiles que serán contratadas por empresas autorizadas.

- **Etapa de Operación y Mantenimiento.**

  Durante la etapa de Operación y mantenimiento se podrán generar algunos residuos sólidos durante el mantenimiento del canal, residuos generados por la limpieza del canal y mantenimiento de la estructura.

Aguas Residuales.

Durante la operación y mantenimiento del canal no se generarán aguas residuales, ya que el proyecto no contempla la construcción de sanitarios.

Residuos sólidos.

El material generado será durante el mantenimiento preventivo de alguna parte de la estructura como: sustitución de señalamientos, sustitución de tramos dañados de de estructura, limpieza del canal; los cuales serán depositados por el personal de la empresa en lugares autorizados por las autoridades correspondientes.

Emisiones de ruido.

No se esperan emisiones de ruido durante la etapa de operación y mantenimiento.

II.2.10. Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos.

Los residuos no peligrosos serán almacenados temporalmente y transportados al sitio de disposición final autorizado más cercano.

Los residuos metálicos, como restos de estructuras y placas de acero, se trasladarán al almacén.

La generación de aguas sanitarias estará controlada mediante la instalación de sanitarios portátiles la cual tendrán una disposición final en un sitio autorizado.

C A P Í T U L O III

VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES

III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES.

III.1. Programas de ordenamiento ecológico del territorio (POET).

Se realizó un análisis mediante el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), herramienta que ayuda a identificar las características físicas y/o ambientales, así como los diferentes instrumentos jurídicos que le aplican a un espacio dado en donde se pretende construir un proyecto que pueda generar impacto ambiental.

Este Sistema nos mostró como resultado vinculación:

- Programa de ordenamiento ecológico general del territorio (POEGT).
- Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Tabasco.

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

La formulación, aplicación y evaluación del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) y de los Marinos publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de septiembre de 2012., es facultad de la Federación, la cual se ejerce a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, específicamente, a través de la Dirección General de Política Ambiental e Integración Regional y Sectorial de la Subsecretaría de Planeación y Política Ambiental, en coordinación con la Dirección General de Investigación de Ordenamiento Ecológico y Conservación de los Ecosistemas del Instituto Nacional de Ecología.

El ROE establece que el objeto del POEGT es “llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la nación ejerce *soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial. Asimismo, tiene por objeto establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para, entre otras, promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; promover medidas de mitigación de los posibles*

impactos ambientales causados por las acciones, programas y proyectos de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal (APF); orientar la ubicación de las actividades productivas y de los asentamientos humanos; fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; promover la protección y conservación de los ecosistemas y la biodiversidad; fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas; apoyar la resolución de los conflictos ambientales, así como promover la sustentabilidad e incorporar la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de los sectores de la Administración Pública Federal= (Artículo 22 del Reglamento de la LGEEPA, en materia de Ordenamiento ecológico, publicado en el DOF el 8 de agosto de 2003).

El POEGT promueve un esquema de coordinación y corresponsabilidad entre los sectores de la APF, a quienes está dirigido este Programa, que permite generar sinergias y propiciar un desarrollo sustentable en cada una de las regiones ecológicas identificadas en el territorio nacional.

Por su escala y alcance, el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este Programa y sin menoscabo del cumplimiento de programas de ordenamiento ecológico locales o regionales vigentes. Asimismo, cabe aclarar que la ejecución de este Programa es independiente del cumplimiento de la normatividad aplicable a otros instrumentos de política ambiental, entre los que se encuentran: las Áreas Naturales Protegidas y las Normas Oficiales Mexicanas.

Por lo que se refiere al POEGT, el proyecto incide la Región Ecológica 18.3, en la unidad ambientales biofísica (UAB) No. 135 “Planicies Aluviales del Occidente de Tabasco” que tiene la política ambiental de restauración y aprovechamiento sustentable.

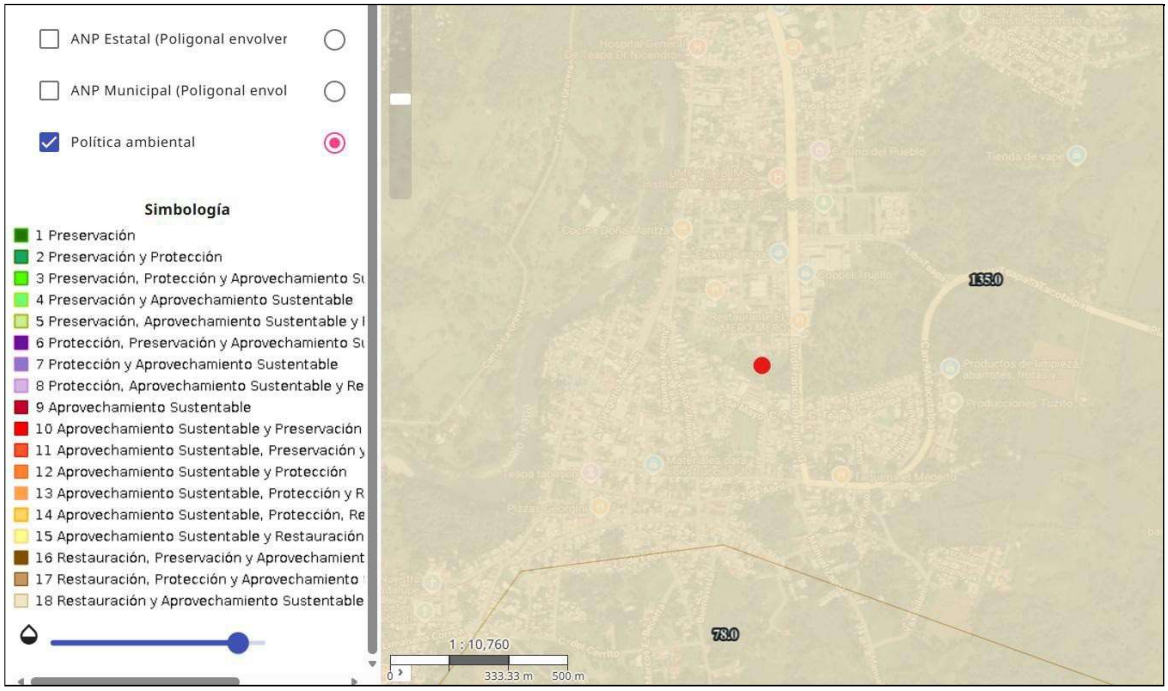


Imagen III.1- Ubicación del proyecto respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

Tabla III.1.- Características de la UAB No. 135 “Planicies Aluviales del Occidente de Tabasco”

Política ambiental	**Nivel de atención prioritaria**	**Rectores del desarrollo**	**Coadyuvantes del desarrollo**	**Asociados del desarrollo**	**Otros sectores de interés**
Restauración y Aprovechamiento Sustentable	Alta	Agricultura – Desarrollo Social - Ganadería	Industria - PEMEX	Preservación de flora y fauna	CFE-FORESTAL - MINERIA – SCT - TURISMO
Población Total	**Región indígena**	**Escenario**			**Superficie Región/UAB (Ha)**
		Corto Plazo 2012	**Mediano Plazo 2023**	**Largo Plazo 2033**	
1,835,491 hab	Chontal de Tabasco	-	-	Crítico	12,679.01 Km²
Estrategias:	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44.				
Estado del Medio Ambiente 2008:	**Inestable. Conflicto Sectorial Medio.** No presenta superficie de ANP's. Muy alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es media. Longitud de Carreteras (km): Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Baja. Densidad de población (hab/km2): Media. El uso de suelo es Forestal y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 0. Media marginación social. Alto índice medio de educación.				

	Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda. Bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Medio porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola con fines comerciales. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.

A continuación, se presentan las Estrategias de regulación ecológica que se relacionan con las actividades propuestas para el proyecto, así como su vinculación y cumplimiento.

Tabla III.2.- Estrategias Ecológicas de la UAB 135 aplicables al proyecto.

Estrategias. UAB 135		
Estrategias		**Vinculación y Cumplimiento**
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
A) Preservación	1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	El proyecto de desazolve y entubamiento parcial del cauce del arroyo se vincula con los criterios de conservación de ecosistemas y biodiversidad mediante la incorporación de medidas orientadas a minimizar la afectación al entorno y favorecer su estabilidad ecológica. En cuanto al criterio de conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad, el proyecto contempla la intervención únicamente en tramos específicos del cauce, manteniendo secciones a cielo abierto y respetando, en la medida de lo posible, la dinámica natural del flujo, así como la vegetación existente fuera de las áreas estrictamente necesarias para la obra. Asimismo, se prevé la estabilización de taludes y la revegetación de áreas perturbadas, contribuyendo a la conservación del entorno local. Respecto al criterio de recuperación de especies en riesgo, si bien durante la ejecución del proyecto no se prevé la afectación directa a especies catalogadas, se considerarán medidas preventivas como la supervisión ambiental durante las actividades de desmonte y desazolve, a fin de identificar la posible presencia de flora o fauna de interés, y en su caso, implementar acciones de rescate, reubicación o protección conforme a la normatividad aplicable. En relación con el criterio de conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad, el proyecto contempla la realización de recorridos de inspección y supervisión durante las diferentes etapas, así como el seguimiento de las condiciones del cauce posterior a la ejecución de las obras, permitiendo evaluar posibles cambios en la dinámica del ecosistema y, en su caso, implementar medidas correctivas. En conjunto, estas acciones permiten establecer una vinculación positiva del proyecto con los criterios de

		conservación ambiental, al integrar medidas de prevención, mitigación y seguimiento que contribuyen a la protección y mantenimiento de las condiciones ecológicas del sitio.
B) Aprovechamiento Sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.	El proyecto de desazolve y entubamiento parcial del cauce del arroyo se vincula con los criterios de aprovechamiento sustentable, al mejorar la conducción hidráulica y reducir riesgos de inundación, favoreciendo el uso ordenado del recurso hídrico sin comprometer significativamente las condiciones del ecosistema. En relación con el aprovechamiento sustentable de ecosistemas y recursos naturales, el proyecto contribuye a la estabilidad del cauce y al manejo adecuado de escurrimientos. Respecto a los suelos agrícolas y pecuarios, coadyuva indirectamente a su protección al disminuir procesos de anegamiento y erosión. En cuanto a la modernización de infraestructura hidroagrícola, si bien no es su objetivo principal, la obra mejora la gestión del agua pluvial en la zona. Para el aprovechamiento sustentable de los recursos forestales, se limita la remoción de vegetación a lo estrictamente necesario y se contempla la revegetación de áreas intervenidas. Finalmente, el proyecto reconoce la importancia de los servicios ambientales del cauce, al mantener su función de conducción, regulación hídrica y control de sedimentos, contribuyendo a la protección del entorno.
C) Protección de los recursos naturales.	10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos. 12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	El proyecto de desazolve y entubamiento parcial del cauce del arroyo se vincula con el criterio de reglamentar para su protección el uso del agua en cuencas y acuíferos, al contribuir al manejo ordenado de los escurrimientos pluviales y a la conservación de la capacidad hidráulica del cauce, favoreciendo la regulación del flujo y evitando alteraciones que pudieran afectar el sistema hídrico local. En cuanto al criterio de protección de los ecosistemas, el proyecto contempla la intervención únicamente en tramos específicos, así como la implementación de medidas para minimizar la remoción de vegetación, estabilizar taludes y, en su caso, revegetar áreas perturbadas, contribuyendo a la conservación del entorno. Respecto al criterio de racionalizar el uso de agroquímicos y promover biofertilizantes, el proyecto no involucra el uso de este tipo de insumos.
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	El proyecto de desazolve y entubamiento parcial del cauce del arroyo no se localiza en zonas con presencia de ecosistemas forestales ni en áreas destinadas a uso agrícola, por lo que este criterio no le resulta aplicable de manera directa. No obstante, de forma indirecta, el proyecto contempla

		acciones como la estabilización de taludes y la posible revegetación de áreas intervenidas, lo que contribuye a la conservación del suelo y a la prevención de procesos erosivos. Asimismo, al mejorar la conducción hidráulica del cauce, se favorece la reducción de riesgos de inundación en zonas aledañas, lo que puede incidir positivamente en la protección de suelos en el entorno. En este sentido, el proyecto mantiene una vinculación indirecta con el criterio, al promover condiciones que favorecen la estabilidad del suelo y la funcionalidad del sistema hidrológico.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15 Bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. 16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional. 17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras). **18.** Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el sector de hidrocarburos. **19.** Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero. **20.** Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos	El proyecto de desazolve y entubamiento parcial del cauce del arroyo no presenta vinculación directa con los criterios 15, 15 Bis, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22 y 23, debido a que estos se encuentran orientados a sectores específicos como minería, industria manufacturera, hidrocarburos, energía eléctrica y turismo, los cuales no forman parte de la naturaleza, alcance ni objetivos del proyecto. En particular, los criterios relacionados con el Servicio Geológico Mexicano y actividades mineras (15 y 15 Bis) no aplican, ya que el proyecto no contempla la exploración o aprovechamiento de recursos minerales. De igual manera, los criterios asociados a la reconversión industrial y manufactura (16 y 17), así como aquellos vinculados al sector energético e hidrocarburos (18, 19 y 20), no guardan relación con una obra hidráulica de manejo de escurrimientos pluviales. Asimismo, los criterios en materia de turismo (21, 22 y 23) no son aplicables, dado que el proyecto no tiene como finalidad el desarrollo de actividades turísticas. Por lo anterior, se concluye que dichos criterios no resultan vinculantes para el proyecto, sin que esto represente incumplimiento alguno, en virtud de su naturaleza y alcance.

	del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental. **21.** Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo. **22.** Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional. **23.** Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del 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	24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	El proyecto de desazolve y entubamiento parcial del cauce del arroyo presenta una vinculación indirecta con el criterio de mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza, al contribuir a la reducción del riesgo de inundaciones y encharcamientos en zonas aledañas. Mediante la mejora en la conducción hidráulica del cauce, el proyecto favorece la protección de viviendas e infraestructura urbana cercana, lo que incide positivamente en la seguridad, salubridad y calidad del entorno de la población. En este sentido, si bien el proyecto no está orientado directamente al desarrollo habitacional, sí genera beneficios indirectos al disminuir vulnerabilidades asociadas a eventos hidrometeorológicos, fortaleciendo las condiciones del entorno donde se ubican los asentamientos humanos.
B) Zonas de riesgo prevención de contingencias	25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil. 26. Promover la Reducción de la Vulnerabilidad Física.	El proyecto de desazolve y entubamiento parcial del cauce del arroyo se vincula de manera directa con los criterios de prevención y atención de riesgos naturales, así como con la reducción de la vulnerabilidad física, al estar orientado a mejorar la capacidad de conducción hidráulica y disminuir la probabilidad de desbordamientos e inundaciones en la zona. Mediante las acciones de limpieza, desazolve y encauzamiento, el proyecto contribuye a la mitigación de riesgos asociados a fenómenos hidrometeorológicos, favoreciendo la seguridad de la población y de la infraestructura aledaña. Asimismo, al estabilizar el cauce y regularizar su sección hidráulica, se reducen condiciones que podrían generar afectaciones físicas al

		entorno. En este sentido, el proyecto promueve un manejo preventivo del riesgo, alineándose con ambos criterios al disminuir la vulnerabilidad del área ante eventos naturales y fortalecer la resiliencia del entorno.
C) Agua y saneamiento	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región. 28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. 29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	El proyecto no contempla el uso, aprovechamiento ni descarga de agua, ni interfiere con la infraestructura de agua potable, alcantarillado o saneamiento existente. Asimismo, incorpora medidas de manejo ambiental que previenen la contaminación del cauce, por lo que no afecta la calidad ni la disponibilidad de los servicios hídricos en la región, siendo compatible con los objetivos de este lineamiento.
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región. 31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas. 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.	El proyecto de desazolve y entubamiento parcial del cauce del arroyo presenta una vinculación indirecta con los criterios relacionados con infraestructura y desarrollo urbano, al contribuir a mejorar las condiciones de seguridad y funcionalidad del entorno.
E) Desarrollo Social	**35.** Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos. 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. 37. Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. 38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	El proyecto no se vincula estas estrategias.

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.	El proyecto no interviene en terrenos de propiedad rural por lo que su desarrollo no contraviene lo dispuesto por esta estrategia.
B) Planeación del ordenamiento territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos. 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 se apega con el Ordenamiento y es congruente con este ya que la zona donde se ejecutará el Proyecto no prohíbe la construcción infraestructura, además de que solo se busca ayudar a esta zona para mejorar la infraestructura, ayudando minimizando el riesgo de inundación y erosión en la zona.

Conclusión de la vinculación con el POEGT

Derivado del análisis de los criterios aplicables, se concluye que el proyecto de desazolve y entubamiento parcial del cauce del arroyo presenta una vinculación congruente con los instrumentos de política ambiental, al alinearse principalmente con aquellos orientados a la prevención de riesgos, la gestión integral del recurso hídrico y la mejora de las condiciones del entorno.

Cabe señalar que el proyecto se ubica dentro de la Región Ecológica 18.3, en la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) No. 135 “Planicies Aluviales del Occidente de Tabasco”, la cual establece una política ambiental de restauración y aprovechamiento sustentable. En este sentido, las acciones contempladas, tales como el desazolve, la regularización del cauce y la estabilización de taludes, contribuyen a recuperar la funcionalidad hidráulica del sistema y a mitigar procesos de degradación, sin comprometer de manera significativa las condiciones del entorno.

Asimismo, el proyecto incorpora medidas que favorecen el manejo adecuado del agua, la reducción de riesgos por inundación y la conservación del suelo, generando beneficios ambientales y sociales indirectos, particularmente en zonas urbanas aledañas.

En aquellos criterios que no resultan aplicables por la naturaleza del proyecto, se identificó de manera clara su no vinculación, sin que ello represente incumplimiento alguno.

En conjunto, se concluye que el proyecto es compatible con la política ambiental de la unidad de gestión, al promover acciones que contribuyen a la restauración del sistema y al aprovechamiento sustentable del recurso hídrico, bajo un enfoque preventivo y de mitigación de impactos.

Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Tabasco (POERET). Vinculación del proyecto con el PMDUOET.

El proyecto incide la UGA **TEA_APS_136** que tiene la política ambiental de **Aprovechamiento**. Imagen III.3.

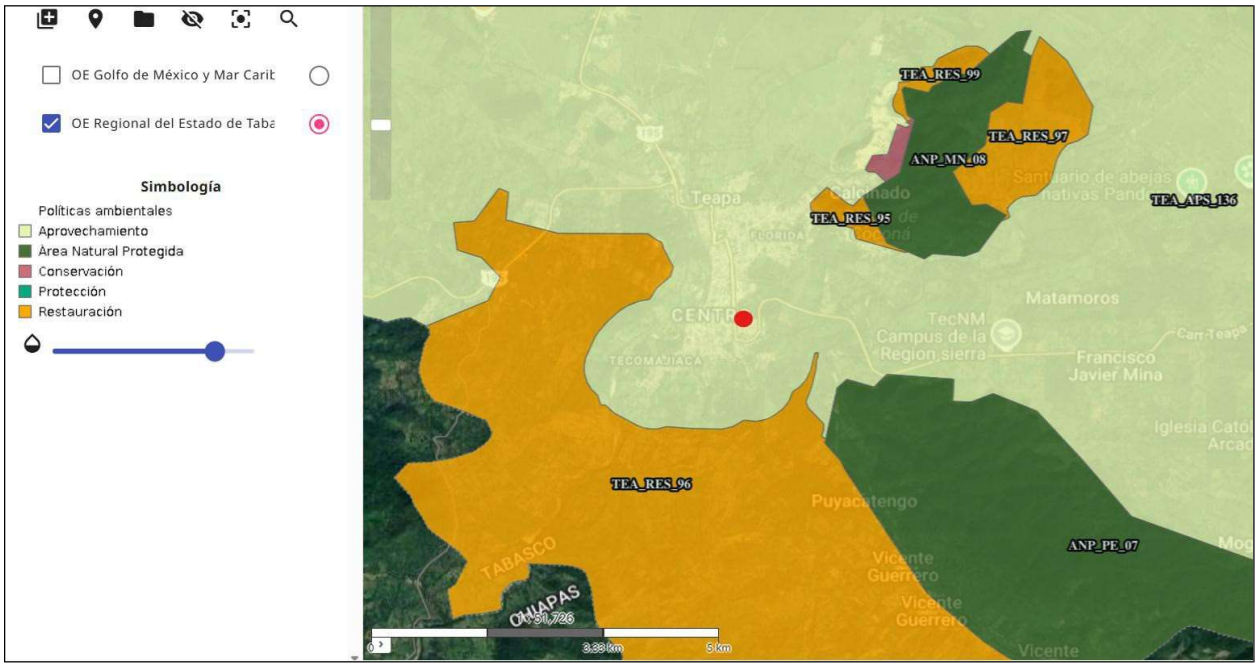


Imagen III.3- Ubicación del proyecto respecto al POERET.

La UGAT tiene las siguientes características.

Actividades compatibles de la UGA: Ganadería, Agricultura, Forestal, Industria, Extracción de Materiales Pétreos, Pesca, Turismo, Infraestructura, Asentamientos Humanos, Urbanización, Conservación, Restauración, Áreas Naturales Protegidas.

Predominante actual: Aprovechamiento.

Tipos de vegetación y uso por UGA:

Pastizal cultivado 52 %; Agricultura de Temporal 45 %; otros 3 %.

Lineamientos ecológicos

Consolidar el aprovechamiento sustentable del territorio mediante la orientación de las actividades hacia prácticas sostenibles, especialmente en lo que respecta a las actividades forestales. Esto implica promover la adopción de tecnologías y procesos que minimicen el impacto ambiental y maximicen la eficiencia en el uso de recursos.

Establecer acciones de restauración en los fragmentos de humedales dispersos en la matriz agroindustrial. Es importante considerar la gestión del territorio urbano, incorporando medidas del Programa Estatal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano (PEOTDU) para el mejoramiento, consolidación y crecimiento urbano.

Criterios de regulación ecológica

CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7, CG8, CG9, CG10, CG11, CG12, CG13, CG14, CG15, CG16, CG17, CCRI, CCR2, CCR3, CCR8, CCR9, CCR10, CCRII, CCR12, CCR13, CCR14, CCR15, CCR16, CAHI, CAH2, CAH3, CAH4, CAH6, CAH8, CAH10, CAH12, CAH14, CAH15, CAH16, CAH17, CAH18, CAGI, CAG2, CAG3, CAG4, CAG5, CAG6, CAG7, CAG8, CAG9, CAG10, CAGII, CAG12, CAG13, CAGI4, CAG15, CAG16, CAG17, CAG18, CAG19, CAG20, CAG21, CEMI, CEM2, CEM3, CEM4, CEM5, CEM6, CEM7, CEM8, CEM9, CEM10, CEM11, CEM12, CEM13, CEM14, CEM15, CEM16, CEM17, CEM18, CFMI, CFM2, CFM3, CFM4, CFM5, CFM6, CFM7, CFM8, CFM9, CFM10, CFM11, CFM12, CII,CI2, CI3, CI4, CI5, CI6,CI7, CI8, C19, CI10, CII1, CI12, CI13, CI14, CI15, CI16, CI17, CI18, C119, CI20, CT1, CT3, CT8, CPAI, CPA2, CPA3, CPA4, CPA5, CPA6, CPA7, CPA8, CPA9, CPA10, CPAII, CAI, CA2, CA3, CA4, CCSI, CCS2, CCS3, CCS4, CCS5, CCS6, CCS7, CCS8, CCS10, CCS11, CCS12, CCS13, CCS14, CCS15, CCS16, CCS17, CCS18.

Estrategias ecológicas

EG1, EG2, EG3, EG4, EG5, EG6, EG7, EG8, EG9, EG10, EG11, EG12, EG13, EG14, EG15, EG16, EG17, EG18, EG19, EE1, EE2, EE3, EE4, EE5, EE6, EE7, EE8, EE10, EE11, EE12, EE15, EE16, EE17, EE18, EE22, EE23, EE26, EE27, EE28, EE29, EE30, EE31, EE33, EE34, EE36, EE37, EE38, EE39, EE41, EE42, EE46, EE47, EE48, EE49, EE50, EE51, EE52, EE53, EE54, EE55, EE56, EE57, EE58, EE59, EE60, EE61, EE62, EE63, EE69, EE70, EE71, EE72, EE73

Aprovechamiento Sustentable

Áreas del territorio total o parcialmente modificadas y que no conservan características de los ecosistemas representativos de la región, con actividades predominantes como la ganadería, la agricultura, la industria, la extracción mineral, la actividad petrolera, las vías de comunicación, entre otras. Son áreas aptas para el uso y manejo de los recursos naturales con criterios de sustentabilidad, para prevenir, restaurar, mitigar, compensar y conservar los recursos naturales, la biodiversidad y los servicios ambientales existentes en las zonas de influencia de su desarrollo. Su objetivo es inducir el uso y el manejo de los recursos naturales, en forma tal que resulte eficiente, socialmente útil y no impacte negativamente sobre el ambiente.

LA UGAT tiene una superficie de 26,665.45 ha y una población de 52,140 hab.

Vinculación con la UGA TEA_APS_136 del POER Tabasco.

El proyecto de desazolve y entubamiento parcial del cauce del arroyo se ubica dentro de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) TEA_APS_136, perteneciente al Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Tabasco, la cual establece una política ambiental de aprovechamiento, con un uso predominante orientado a actividades productivas como la ganadería y la agricultura de temporal.

En este contexto, el proyecto presenta compatibilidad con la política ambiental de la UGA, al tratarse de una obra de infraestructura hidráulica que contribuye al manejo adecuado de

escurrimientos pluviales, sin interferir de manera significativa con las actividades productivas predominantes. Por el contrario, al mejorar la conducción del agua y reducir riesgos de inundación, el proyecto favorece indirectamente la protección de áreas destinadas a actividades agropecuarias.

Asimismo, el proyecto se alinea con las actividades compatibles de la UGA, particularmente en el rubro de infraestructura, asentamientos humanos y urbanización, al contribuir a la mejora de las condiciones del entorno y a la reducción de vulnerabilidad en zonas intervenidas.

En relación con los lineamientos ecológicos, el proyecto promueve el aprovechamiento sustentable del territorio al implementar acciones que optimizan la funcionalidad hidráulica del cauce, minimizan procesos de degradación como el azolvamiento y la erosión, y favorecen el uso eficiente del recurso hídrico. De igual manera, considera medidas como la estabilización de taludes y la posible revegetación de áreas intervenidas, lo cual es congruente con la necesidad de impulsar acciones de restauración en el entorno.

Adicionalmente, el proyecto es consistente con los criterios de ordenamiento territorial, al contribuir al mejoramiento y consolidación del entorno urbano, reduciendo riesgos asociados a inundaciones y favoreciendo condiciones más seguras para el desarrollo de actividades humanas.

En conclusión, el proyecto es compatible y congruente con la política ambiental de la UGA TEA_APS_136, al integrarse como una obra de apoyo al aprovechamiento sustentable del territorio, sin contravenir los usos actuales del suelo ni los lineamientos ecológicos establecidos

III.2 Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas.

Áreas Naturales Protegidas Federales.

Considerando la sobreposición del proyecto en la cartografía, así como el de las Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal, se encontró que el área del proyecto no incide al interior o cerca de algún ANP de jurisdicción federal. La más cercana es la ANP Pantanos de Centla ubicada a 65 km al noreste del proyecto.

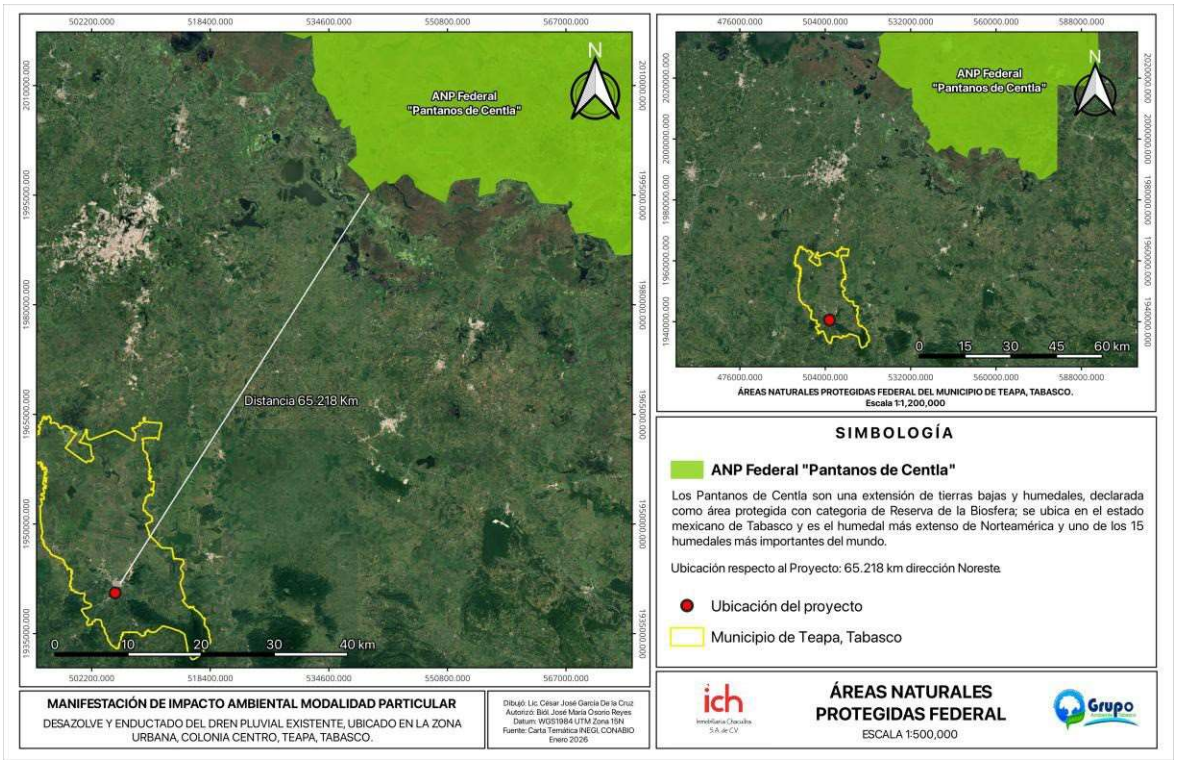


Imagen III.4.- Localización del proyecto con respecto a las Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal.

Área Natural Protegida Estatales

El presente proyecto no alterará ni modificará ningún Área Natural Protegida de competencia Estatal ya que las más cercanas son las ANP's "Parque Estatal de La Sierra de Tabasco" que encuentra a una distancia de 1.4 km al sureste del Proyecto y la ANP "Grutas del Cerro del Coconá" que se encuentra a 1.9 km al noreste del proyecto.

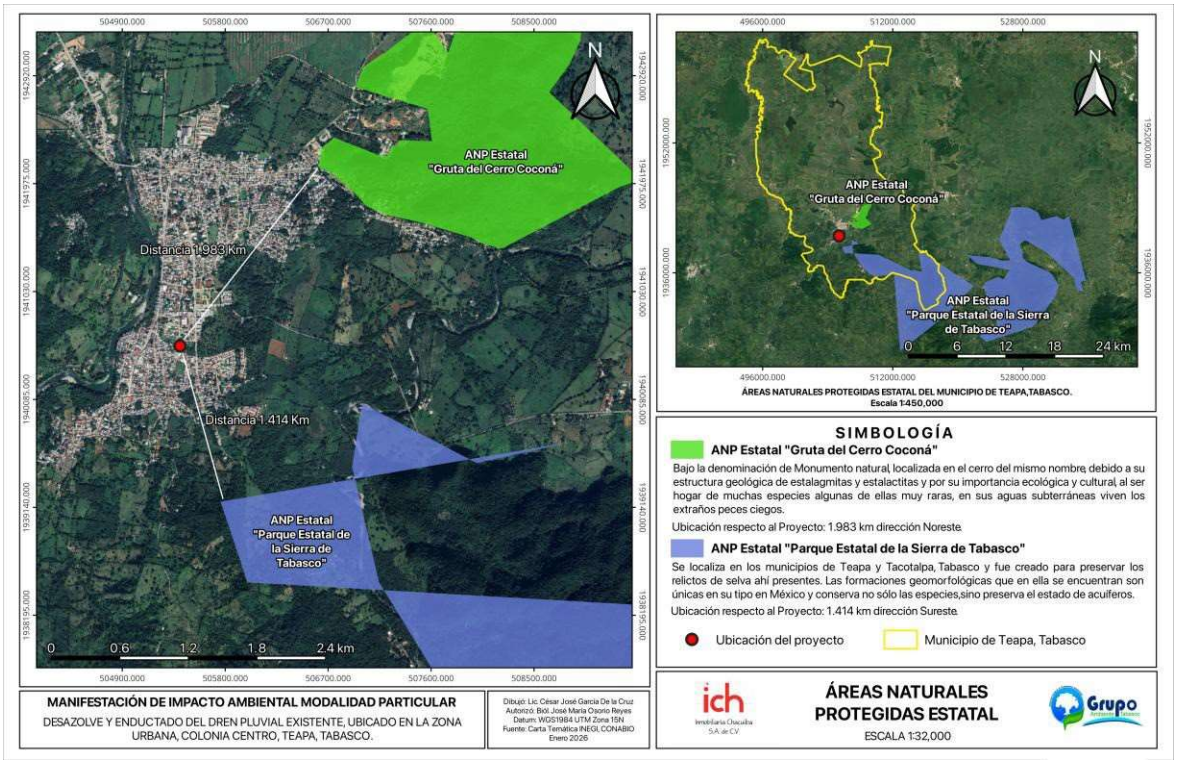


Imagen III.5.- Localización del proyecto con respecto a las Áreas Naturales Protegidas de competencia Estatal.

Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) CONABIO.

Las AICA's surgen de un programa de Birdlife Internacional, el cual busca identificar este tipo de áreas en todo el mundo. Mediante criterios como la amenaza que sufren las especies de aves, lo restringido de sus distribuciones y la cantidad de aves que se pueden congregar en un solo sitio.

El proyecto se encuentra ubicado fuera de las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves, la más cercana se localiza a 1.7 km dirección sureste y es la AICA "Sierra de Tabasco".

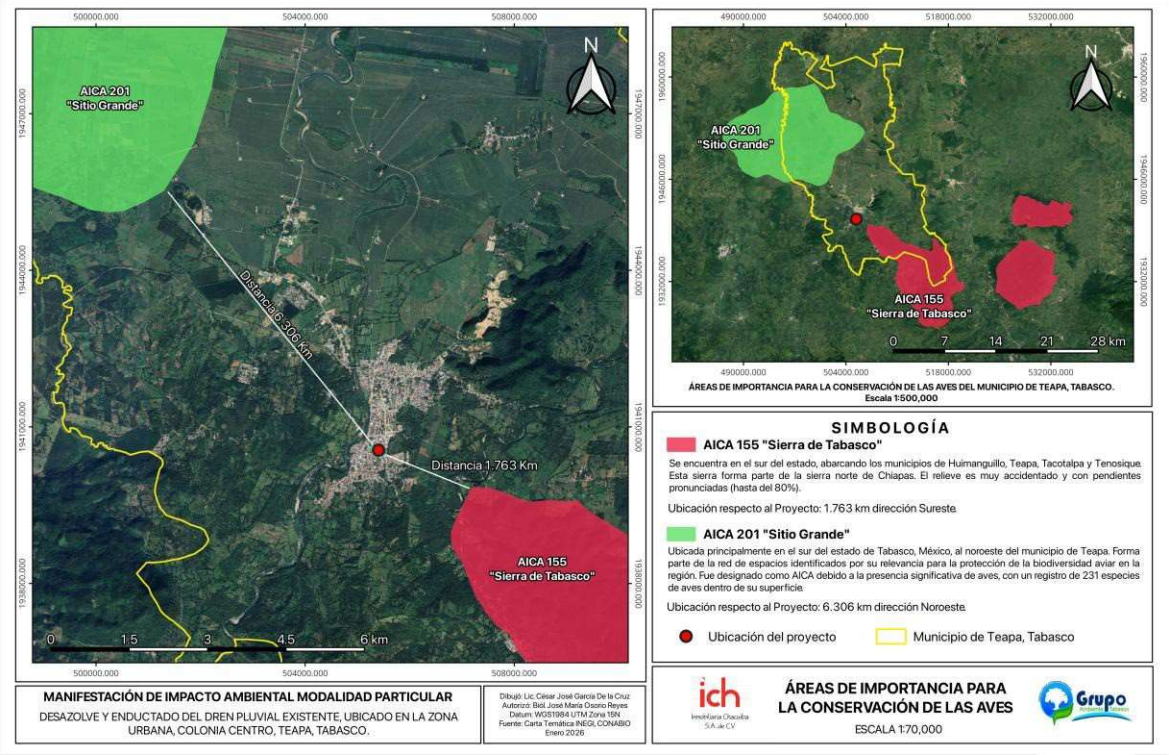


Imagen III.6.- Localización del proyecto con respecto a las AICAS.

Regiones Terrestre Prioritarias (RTP). CONABIO

El Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad.

El proyecto se encuentra ubicado fuera de las Regiones Terrestres Prioritarias, la más cercana se localiza a 8.3 km dirección noroeste y es la RTP4142 “El Manzanillal”.

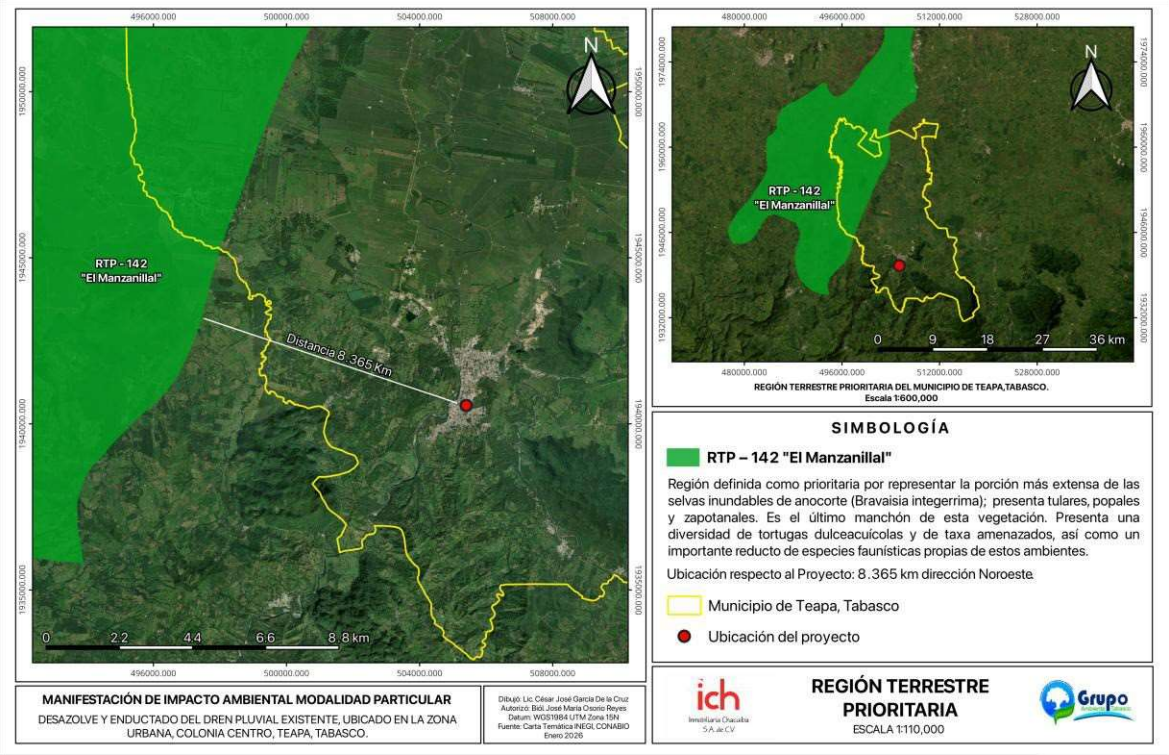


Imagen III.7.- Localización del proyecto con respecto a las Regiones Terrestres Prioritarias.

Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP). CONABIO.

Respecto a las Áreas Hidrológicas Prioritarias el proyecto no se localiza ninguna de estas, la más cercana es la RHP -85 "**Malpaso - Pichucalco**", la cual se encuentra 12.4 km al suroreste del proyecto.

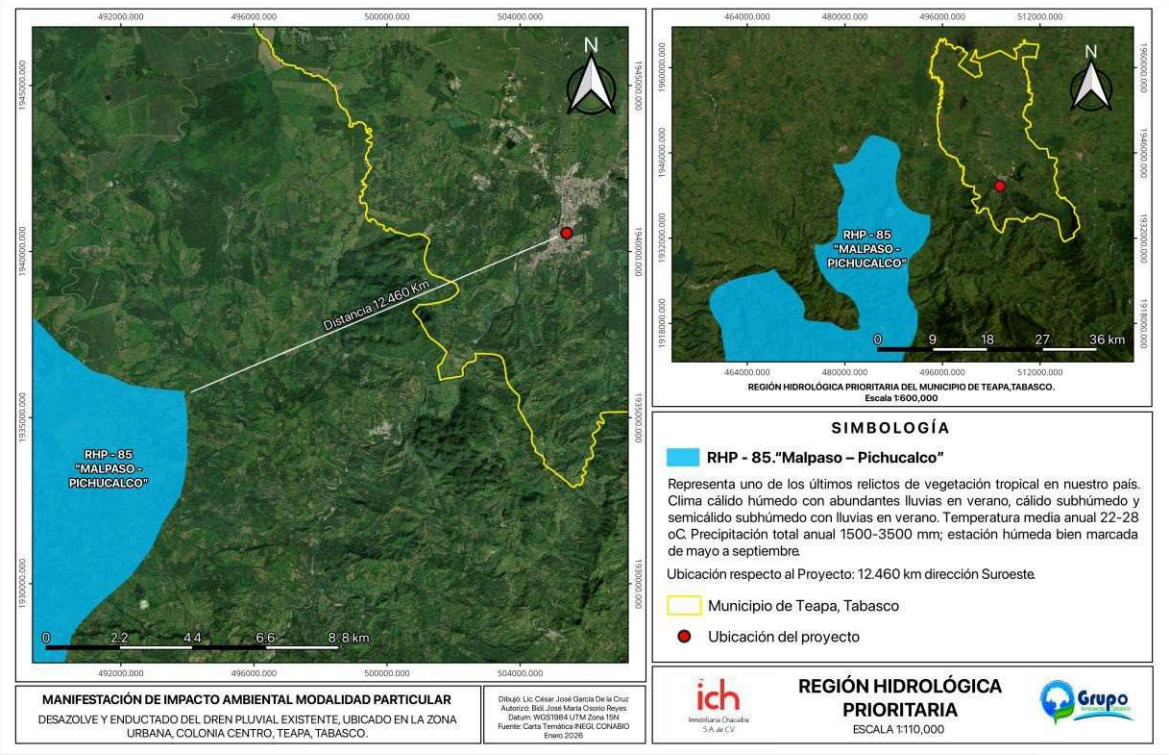


Imagen III.8.- Localización del proyecto con respecto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias

Regiones Marinas Prioritarias (RMP). CONABIO.

Respecto a las Áreas Hidrológicas Prioritarias el proyecto no se localiza ninguna de estas, la más cercana es la RMP -53 **<Pantanos de Centla-Laguna de Términos=**, la cual se encuentra 46.7 km al noreste del proyecto.

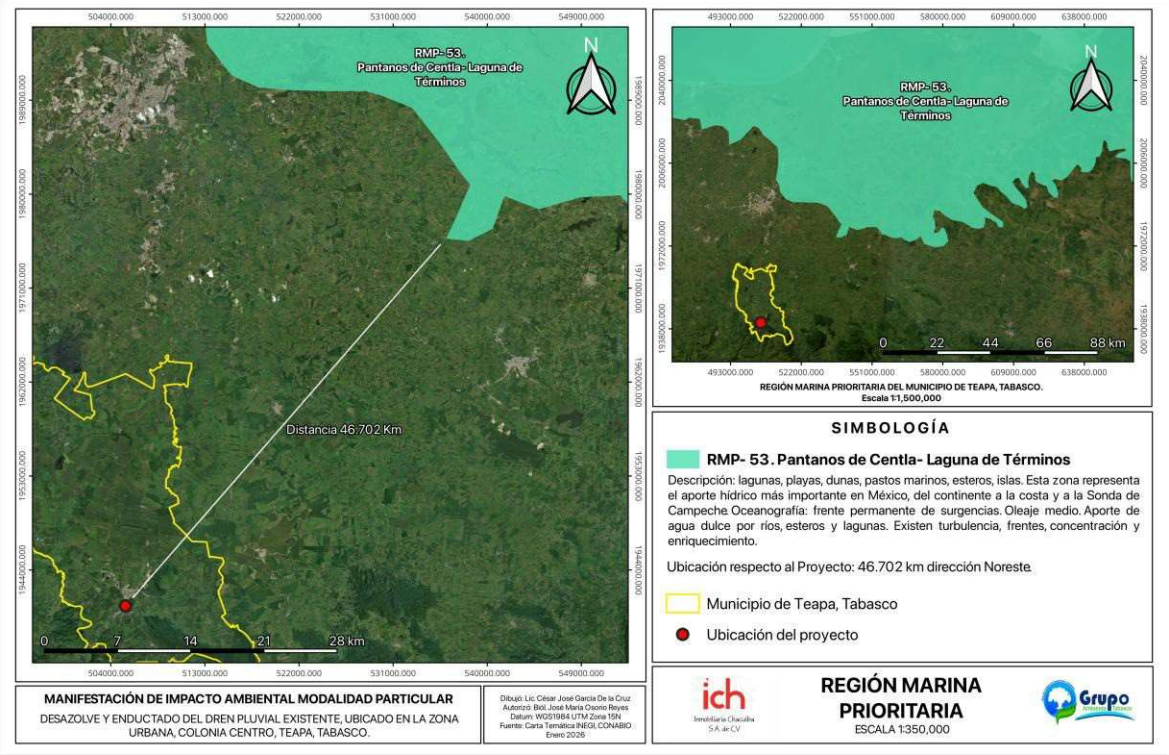


Imagen III.9.- Localización del proyecto con respecto a las Regiones Marinas Prioritarias.

III.3 Planes o programas de desarrollo urbano (PDU).

Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030 (PND)

A continuación, se muestra una vinculación conceptual entre el proyecto y el actual Plan Nacional de Desarrollo 2025–2030:

El proyecto de desazolve y entubamiento parcial del cauce del arroyo se vincula con el Plan Nacional de Desarrollo 2025–2030, al contribuir a los objetivos relacionados con el bienestar social, la gestión sustentable del agua y la reducción de riesgos asociados a fenómenos naturales.

En este sentido, el proyecto se alinea con las estrategias orientadas a fortalecer la infraestructura hidráulica y la resiliencia del territorio, mediante acciones que mejoran la

conducción de escurrimientos pluviales, reducen la probabilidad de inundaciones y protegen a la población y a la infraestructura urbana.

Asimismo, el proyecto contribuye a la gestión integral y sustentable del recurso hídrico, al mantener la funcionalidad del cauce y prevenir su degradación por azolvamiento, lo que favorece la conservación del sistema hidrológico local.

De igual manera, la obra incide de forma positiva en el bienestar de la población, al disminuir riesgos que afectan la seguridad, la salud y el patrimonio de las comunidades cercanas, especialmente ante eventos hidrometeorológicos.

En conjunto, el proyecto es congruente con los principios del PND 2025–2030, al promover el desarrollo sostenible, la prevención de riesgos y el fortalecimiento de la infraestructura básica, contribuyendo al mejoramiento de las condiciones ambientales y sociales del entorno.

Plan Estatal de Desarrollo 2024-2030 del Estado de Tabasco

El proyecto de desazolve y entubamiento parcial del cauce del arroyo se vincula con el Plan Estatal de Desarrollo 2024–2030 del Estado de Tabasco, particularmente con el Eje de Bienestar Social e Igualdad de Oportunidades y el Eje de Desarrollo Económico y Sostenible, en los cuales se establecen objetivos orientados a mejorar las condiciones de vida de la población, fortalecer la infraestructura y promover el uso sustentable de los recursos naturales.

En este sentido, el proyecto contribuye al cumplimiento de los objetivos relacionados con la gestión integral del agua y la prevención de riesgos, al mejorar la capacidad hidráulica del cauce, reducir la probabilidad de inundaciones y proteger tanto a la población como a la infraestructura urbana.

Asimismo, se alinea con los objetivos de ordenamiento territorial y desarrollo urbano sostenible, al favorecer condiciones más seguras para los asentamientos humanos y disminuir la vulnerabilidad ante fenómenos hidrometeorológicos, aspecto prioritario en el estado de Tabasco.

De igual manera, el proyecto incide en el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, al mantener la funcionalidad del sistema hídrico y prevenir su degradación, contribuyendo a la conservación del entorno.

En conjunto, el proyecto es congruente con los ejes y objetivos del Plan Estatal de Desarrollo, al promover la seguridad, el bienestar social y la resiliencia del territorio mediante acciones de infraestructura hidráulica.

III.4.- Normas Oficiales Mexicanas.

Existen diversas normas que están relacionadas con el Proyecto, las cuales señalan las disposiciones para la protección de los ecosistemas de la región en que se ubica. Las Normas Oficiales Mexicanas que se vinculan en forma directa son:

Tabla III.6. Vinculación con Normas Oficiales.

Norma Oficial Mexicana	Aplicación	Vinculación
NOM-001-SEMARNAT-1996. Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas residuales en aguas y bienes nacionales.	Durante la ejecución de la obra en sus etapas de preparación del sitio y construcción.	Durante la etapa de preparación del sitio y construcción se instalarán sanitarios portátiles (letrinas) para cubrir las necesidades fisiológicas de las personas, dando un mantenimiento periódico y continuo a estas instalaciones para evitar daños a la salud. Es importante que la empresa responsable de la renta de los sanitarios portátiles cuente con autorizaciones y pagos vigentes para la descarga de aguas residuales a planta de tratamiento, así como los resultados de laboratorio donde especifique los parámetros de la calidad de las aguas vertidas por la planta de tratamiento. Por la naturaleza del proyecto no se consideraron construcción de baños para la etapa operativa.

Norma Oficial Mexicana	Aplicación	Vinculación
NOM-035-SEMARNAT-1993. Que establece el procedimiento de medición de partículas suspendidas en la atmósfera	Evitar la presencia de polvos fugitivos durante las actividades constructivas del proyecto.	Para garantizar la calidad del aire en los sitios de trabajo, se humedecerá la tierra a transportar y se cubrirán con lonas los camiones que transporten la arena, cabe mencionar que para reducir dichas emisiones también se minimizará la emisión de partículas disminuyendo la velocidad de los vehículos que transiten por el sitio del proyecto.
NOM-041-SEMARNAT-2015 Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Durante la ejecución de la obra en sus etapas de preparación del sitio, construcción.	Una vez iniciada la obra y mientras duren las etapas de preparación del sitio y construcción, se utilizarán vehículos y maquinaria pesada, los cuales utilizan gasolina y diésel, respectivamente, produciendo gases contaminantes (COx, NOx, HC´s). .
NOM-045-SEMARNAT-2017 Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan Diesel como combustible.	Evitar la presencia de polvos fugitivos durante las actividades constructivas del proyecto.	Como resultado de la combustión interna de los motores a diésel las partículas suspendidas en forma de humo, los motores que utilizan diésel, por lo que todos los vehículos y maquinaria pesada, empleados en la obra deberán de cumplir con un programa de mantenimiento preventivo con el fin de que las emisiones de gases contaminantes se encuentren dentro de los límites que establecen las Normas. Dichos mantenimientos será responsabilidad de la Empresa Constructora.
NOM-052-SEMARNAT-2005 Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	Durante la ejecución de la obra en sus etapas de preparación del sitio y construcción.	Se deberá extremar los cuidados a fin de evitar derrames o fugas de combustibles, grasas, aceites, disolventes y todo aquel material que se considere residuo peligroso para el ambiente. Se contempla la construcción de almacenes para el confinamiento de dichos residuos, que cumplan con las normas de seguridad. Se establecerá un programa de manejo integral de residuos peligrosos, en que se incluirán medidas para la identificación y separación. Se contratarán los servicios de una empresa debidamente registrada y autorizada para la recolección, transporte y disposición final de los residuos peligrosos producidos en el sitio del proyecto. Se deberá tener un contrato vigente con la empresa, además de que el manejo se documentará mediante bitácoras que podrán presentarse cuando la autoridad así lo solicite.

Norma Oficial Mexicana	Aplicación	Vinculación
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.	Antes del inicio y durante la ejecución de la obra,	Será aplicable antes de iniciar cualquier obra realizando actividades de rescate y reubicación de especies presentes en la zona y listadas en la presente norma tanto de flora como de fauna, así como de otras especies susceptibles de ser rescatadas. Dicha actividad se ejecutará a través de una empresa de consultoría especializada en actividades de rescate y reubicación de flora y fauna silvestre.
NOM-080- SEMARNAT-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos en circulación y su método de emisión.	Durante la ejecución de la obra en sus etapas de preparación del sitio, construcción.	La maquinaria empleada en el proyecto, recibirá afinación y mantenimiento, con el fin de minimizar la emisión de ruido por algún elemento desajustado. En virtud de que todas las fases del proyecto, se realiza fuera de los centros de población, se espera que los niveles de ruido que se generan no afectarán tanto, ni rebasan los niveles permitidos por las Normas aplicables en la materia. Además de las actividades deberán de quedar sujetas a realizarse estrictamente en un horario diurno, ya que la fauna silvestre presenta mayor actividad durante las noches.
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; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.	Durante la ejecución de la obra en sus etapas de preparación del sitio y construcción.	Se realizará el plan de manejo de Residuos de Manejo Especial, basados en los lineamientos especificados en la Norma y los requerimientos establecidos en la legislación ambiental estatal.

III.5.- Otros instrumentos a considerar.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección Al Ambiente (LGEEPA).

En el Título Primero, Capítulo I sobre Normas Preliminares, Artículo I Fracción VIII de la presente Ley, se señala que el ejercicio de las atribuciones en materia ambiental corresponde a la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX-G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

En el Capítulo II, se establece la distribución de competencias y coordinación, **refiriendo** en el Artículo 6 que las atribuciones que la Ley otorga a la Federación serán ejercidas por el Poder Ejecutivo Federal a través de la Secretaria, las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal que ejerzan atribuciones que les confieren otros ordenamientos cuyas disposiciones se relacionen con el objeto de la presente Ley, ajustarán su ejercicio a los criterios para preservar el equilibrio ecológico, aprovechar sustentablemente los recursos naturales y proteger el ambiente en ella incluidos, así como a las disposiciones de los reglamentos, normas oficiales mexicanas y programas de ordenamiento ecológico y demás normatividad que de la misma se derive.

Una de las disposiciones que revisten importancia en la LGEEPA, se consagra en el TITULO PRIMERO de Disposiciones Generales, encontrándose en el CAPÍTULO IV sobre Instrumentos de la Política Ambiental en la SECCIÓN V, un apartado relevante sobre la Evaluación del Impacto Ambiental, refiriendo el **Artículo 28** lo siguiente: *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:*

I.-Obras hidráulicas, *vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos.*

En el TÍTULO CUARTO sobre Protección al Ambiente, en su CAPÍTULO I de Disposiciones Generales, la Ley establece en el Artículo 110, que para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios:

- La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país; y
- Las emisiones de contaminantes de la atmósfera sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.

En el mismo TÍTULO CUARTO, CAPÍTULO II de la LGEEPA sobre la Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera, se menciona en Artículo 113, que "No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente", y en el título de Prevención y Control de la Contaminación del Agua y de los Ecosistemas Acuáticos, en el Artículo 121, cita "No podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o subsuelo, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y el permiso o autorización de la autoridad federal o de la autoridad local en los casos de descargas en aguas de jurisdicción local o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población". Mientras que en el Artículo 123 del mismo título se refiere a "todas las descargas en las redes colectoras, ríos, acuíferos, cuencas, cauces, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua y los derrames de aguas residuales en los suelos o su infiltración en terrenos, deberán satisfacer las normas oficiales mexicanas".

Por lo tanto y en este sentido, es preciso señalar que la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, es la Ley ambiental de mayor jerarquía jurídica, por lo que el vínculo de esta Ley con el Proyecto queda establecido por la obligatoriedad de someter a evaluación en Materia de Impacto Ambiental las obras y actividades descritas en el presente documento.

Reglamento de la Ley General Del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental (RLGEEPA-MEIA).

El Reglamento de la presente Ley determinará las obras o actividades que por su ubicación, dimensiones, características o alcances no produzcan impactos ambientales

significativos, no causen o puedan causar desequilibrios ecológicos, ni rebasen los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas referidas a la preservación del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y que por lo tanto no deban sujetarse al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental previsto en este ordenamiento.

Adicionalmente, en el Capítulo II de las obras o actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental y de las excepciones, estableciendo en el Artículo 5, los tipos de obra que requieren de Manifestaciones de Impacto Ambiental.

Artículo 5, <*Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental*=**:**

A) HIDRÁULICAS. - IX. Modificación o entubamiento de cauces de corrientes permanentes de aguas nacionales.

En el Capítulo III, del Reglamento que nos ocupa, se trata del procedimiento para la Evaluación, y en su Artículo 9, establece: <*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*=.

Además, en el mismo Reglamento, en el Artículo 17, cita *que <el promoverte deberá presentar a la secretaria la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando la documentación a que se refiere el mismo Artículo*=.

Vinculación con la LGEEPA y EL RLGEEPA-MEIA.

Así pues, de las consideraciones de la LGEEPA y su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, se puede concluir que para el pretendido proyecto la vinculación se condicionada a:

- La promoverte cumplirá con las disposiciones de la LGEEPA y su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental debido a que el Proyecto es referido como una obra Hidráulica sobre un cuerpo de agua federal.
- Para fines de obtener la Autorización correspondiente para realizar el Proyecto, la Promovente hará la solicitud ante la SEMARNAT de acuerdo con lo que se estipula la Ley General de Equilibrio Ecológico y de Protección al Ambiente en su **Artículo 28**, **Fraccion I**, así como el Reglamento de La Ley en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental en su **Artículo 5°**, **Inciso A**, **Fracción IX.**
- De la misma forma establecerá las medidas necesarias para la prevención de la contaminación del agua, suelo y sus recursos.
- En cuanto a los preceptos de la LGEEPA, hará uso de la infraestructura disponible en el sitio en cuanto a agua y residuos sólidos, estableciendo el acopio y control en los sitos de las obras.
- Referente a residuos, agua o emisiones a la atmósfera, la promovente dará también cumplimiento a los ordenamientos establecidos, destacando que en el Proyecto se generarán este tipo de residuos y emisiones en cantidades dentro de los límites máximos permisibles.

Vinculación con Disposiciones de Residuos Peligrosos de la LGEEPA.

De conformidad con lo establecido en el artículo 151 de la LGEEPA, el manejo y disposición final de los residuos peligrosos, corresponde a quien los genera, en el artículo 151 BIS, establece que se requiere autorización previa de la secretaria cuando:

I. La prestación de servicios a terceros que tenga por objeto la operación de sistemas para la recolección, almacenamiento, transporte, reúso, tratamiento, reciclaje, incineración y disposición final de residuos peligrosos;
II. La instalación y operación de sistemas para el tratamiento o disposición final de residuos peligrosos, o para su reciclaje cuando éste tenga por objeto la recuperación de energía, mediante su incineración, y

III. La instalación y operación, por parte del generador de residuos peligrosos, de sistemas para su reúso, reciclaje y disposición final, fuera de la instalación en donde se generaron dichos residuos.

Vinculación con el Proyecto

En este sentido, todo residuo generado con estas características de peligrosidad será dispuesto y controlado, la cual adecuará las instalaciones y llevará a cabo de manera rutinaria este tipo de controles, remitiendo sus residuos peligrosos a un Almacén Temporal; de ahí por medio de transportes autorizados por la Secretaría, se enviarán en recipientes adecuados, periódicamente, a una empresa acreditada para su disposición final, siguiendo controles por bitácora y manifiestos correspondientes.

Así mismo existe la vinculación con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), misma que establece entre otros, el manejo que se deberá dar a los residuos peligrosos.

Sobre Disposiciones de la LGEEPA en materia de Ruido

De conformidad a lo dispuesto en el artículo 155 de la LGEEPA, se establece la prohibición de las emisiones de ruido que rebasen los límites máximos establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas, así como la obligatoriedad de llevar a cabo acciones preventivas y correctivas para evitar los efectos nocivos de tales contaminantes en el equilibrio ecológico y el ambiente.

Vinculación con el Proyecto

Se dará cumplimiento a través de un programa de mantenimiento, que incluya actividades preventivas y correctivas como servicios programados que aseguren que el ruido proveniente del equipo y vehículos utilizados durante las etapas de preparación del sitio y construcción estén dentro de los límites máximos permisibles.

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) y su Reglamento.

La presente Ley es reglamentaria del **Artículo 27** de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, sus disposiciones son de orden e interés público y de observancia general en todo el territorio nacional, y tiene por objeto regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos, así como distribuir las competencias que en materia forestal correspondan a la Federación, los Estados, el Ciudad de México y los Municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX inciso G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, con el fin de propiciar el desarrollo forestal sustentable. Cuando se trate de recursos forestales cuya propiedad corresponda a los pueblos y comunidades indígenas se observará lo dispuesto por el artículo 2 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Vinculación con el Proyecto

Respecto al Proyecto no se requerirá realizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales para la construcción del proyecto ya que el área del proyecto se encuentra en zona de Asentamientos Humanos.

Ley General de Vida Silvestre (LGVS) y su Reglamento.

La Ley General de Vida Silvestre (LGVS), publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de Julio de 2000, tiene como objetivo establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción. Se especifica que “El aprovechamiento sustentable de los recursos forestales maderables y no maderables y de las especies cuyo medio de vida total sea el agua, será regulado por las leyes forestal y de pesca, respectivamente, salvo que se trate de especies o poblaciones en riesgo”.

En el título VI, “Conservación de la vida silvestre”, capítulo I, “Especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación”, en el artículo 58 se indican las condiciones de las especies y poblaciones en riesgo como:

En peligro de extinción: aquellas cuyas áreas de distribución o el tamaño de sus poblaciones en el territorio nacional han disminuido drásticamente lo que pone en riesgo su viabilidad biológica en su hábitat natural, debido a factores como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros.

Amenazadas: aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.

Sujetas a protección especial: aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, lo que determina la necesidad de propiciar la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.

Vinculación con el Proyecto

En atención a estas disposiciones legales, se hizo una revisión de las especies de vida silvestre que pudieran encontrarse en el área de estudio, lo anterior para identificar y clasificar las especies de flora y fauna establecidas bajo alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010, mismas que se describen en el Capítulo 4 de la presente MIA-P.

Este proyecto no pretende realizar actividades de aprovechamiento extractivo de especies silvestres, únicamente propone obras y actividades descritas en el capítulo II de la MIA, sin embargo, asociado a lo anterior, en el Capítulo 6 se presentan diversas medidas preventivas y de mitigación necesarias para la preservación de las especies nativas,

endémicas o enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 de flora y fauna que pudieran presentarse al momento de ejecutar los trabajos.

Ley Federal de Responsabilidad Ambiental

Se trata de una Ley (LFRA), que fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de junio del 2013. Su objeto consiste en regular la responsabilidad ambiental, que, en términos de la misma, nace de los daños ocasionados al ambiente, así como a la reparación y compensación por dichos daños, y con ello contribuir a la protección del derecho a un medio ambiente sano reconocido en la Constitución.

En su **artículo 10** la Ley establece que:

Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental. De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado.

Vinculación con el Proyecto

En cumplimiento a lo que, establecido en dicha ley, se expone el contenido de la manifestación de impacto ambiental (MIA-P) del proyecto para ser sometida al Procedimiento de Evaluación del Impacto Ambiental (PEIA), y obtener la autorización correspondiente para la ejecución de las obras y actividades que comprende el proyecto descritas en el presente estudio.

Una vez obtenida la autorización por medio de la resolución de la evaluación realizada, el promovente del proyecto deberá acatar los Términos y Condicionantes establecidos en ella. En caso contrario, la persona responsable estará obligada a reparar los daños ocasionados al ambiente o de ser el caso, deberá cumplir con la compensación que proceda de acuerdo con los términos de la presente Ley.

Ley de Aguas Nacionales (LAN) y su Reglamento.

Última reforma publicada DOF 11-05-2022.

Esta Ley es complementaria del artículo 27° de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales, tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de la cantidad y calidad para lograr un desarrollo integral sustentable.

Artículo 14 BIS 5. Los principios que sustentan la política hídrica nacional son:

I. El agua es un bien de dominio público federal, vital, vulnerable y finito, con valor social, económico y ambiental, cuya preservación en cantidad y calidad y sustentabilidad es tarea fundamental del Estado y la Sociedad, así como prioridad y asunto de seguridad nacional;

XVII. Las personas físicas o morales que contaminen los recursos hídricos son responsables de restaurar su calidad, y se aplicará el principio de que "quien contamina, paga", conforme a las Leyes en la materia;

Artículo 86 BIS 2. Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que, por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición.

Artículo 96 BIS. “La Autoridad del Agua” intervendrá para que se cumpla con la reparación del daño ambiental, incluyendo aquellos daños que comprometan a ecosistemas vitales, debiendo sujetarse en sus actuaciones en términos de ley, de la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento.

Artículo 3 de esta Ley considera en su fracción XLVII lo siguiente:

XLVII. "Ribera o Zona Federal": Las fajas de diez metros de anchura contiguas al cauce de las corrientes o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medidas horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias. La amplitud de la ribera o zona federal será de cinco metros en los cauces con una anchura no mayor de cinco metros. El nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la creciente máxima ordinaria que será determinada por "la Comisión" o por el Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, de acuerdo con lo dispuesto en los reglamentos de esta Ley. En los ríos, estas fajas se delimitarán a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los cauces con anchura no mayor de cinco metros, el nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la media de los gastos máximos anuales producidos durante diez años consecutivos. Estas fajas se delimitarán en los ríos a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, el escurrimiento que se concentre hacia una depresión topográfica y forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. La magnitud de la cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad.

Artículo 113-. La administración de los siguientes bienes nacionales queda a cargo de “la Comisión, en este caso nos referimos a lo que establece la fracción IV, la cual dicta lo siguiente:

IV. Las riberas o zonas federales contiguas a los cauces de las corrientes y a los vasos o depósitos de propiedad nacional, en los términos previstos por el Artículo 3 de esta Ley;

El Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales, establece en su artículo 4º lo siguiente:

ARTICULO 4o.- Para efectos de las fracciones XLVII del artículo 3o., y IV, del artículo 113 de la "Ley", por lo que se refiere a la delimitación, demarcación y administración de las riberas o zonas federales contiguas a los cauces de las corrientes y a los vasos o depósitos de propiedad nacional, se estará a lo siguiente:

I. El nivel de aguas máximas ordinarias a que se refiere la fracción VIII, del artículo 3o., de la "Ley", se entiende como el que resulta de la corriente ocasionada por la creciente máxima ordinaria dentro de un cauce sin que en éste se produzca desbordamiento. La creciente máxima ordinaria estará asociada a un periodo de retorno de cinco años.

Para el caso de corrientes que presenten flujo nulo durante uno o más años de su periodo de registro, "La Comisión" determinará el periodo de retorno equivalente que tome en cuenta esta situación.

Para el caso de estas corrientes y de las cuencas sin registro hidrométrico, la creciente máxima ordinaria se obtendrá a partir de tormentas máximas ordinarias, a las que se asociará el periodo de retorno correspondiente y el cálculo del escurrimiento respectivo se hará con las normas oficiales mexicanas que expida "La Comisión".

Para determinar la creciente máxima ordinaria de un cauce ubicado aguas abajo de una presa, se deberá considerar la ocurrencia simultánea de la creciente máxima ordinaria que genera la cuenca propia de dicho cauce y los caudales máximos posibles que descarga la presa, después de regular la creciente máxima ordinaria que genera su cuenca alimentadora, para el mismo periodo de retorno de cinco años.

En los ríos en llanuras de inundación, para efectos de lo dispuesto en este artículo, se tomará el punto más alto de la margen o ribera.

En el caso de barrancas profundas, "La Comisión" determinará la ribera o zona federal de corrientes o depósitos de agua, únicamente cuando la inclinación de dicha faja sea de treinta grados o menor, en forma continua;

II. "La Comisión", podrá poner a disposición de quien lo solicite la información de la creciente máxima ordinaria determinada para un cauce o vaso específicos;

III. En los ríos que desemboquen en el mar, la delimitación de la zona federal se establecerá a partir de cien metros río arriba, contados desde su desembocadura;

IV. La delimitación y demarcación del cauce y zona federal se llevará a cabo por "La Comisión" o por tercero autorizado, y a su costa, observándose el siguiente procedimiento:

a) Una vez realizados los trabajos de delimitación, se publicará aviso de demarcación en el Diario Oficial de la Federación y en el periódico de mayor circulación de la entidad federativa correspondiente, notificándose simultáneamente en forma personal, a los propietarios colindantes;

b) Se levantará acta circunstanciada, en la que se asienten los trabajos realizados, los documentos que exhibieron los propietarios colindantes y lo que hayan manifestado, así como la fijación de las mojoneras provisionales;

c) Los trabajos técnicos de delimitación y los planos correspondientes estarán a disposición de los interesados, para que en un término que no exceda de 10 días hábiles, a partir de la fecha de levantamiento del acta circunstanciada, expongan lo que a su derecho convenga, vencido dicho plazo "La Comisión" resolverá en un término no mayor a 15 días hábiles sobre la demarcación correspondiente.

V. En los vasos de lagos y lagunas que no estén conectados con el mar, el nivel de aguas máximas ordinarias se determinará considerando la corriente ocasionada por la creciente máxima ordinaria de sus fuentes alimentadoras, conforme al presente artículo;

VI. En las regiones deltaicas, cuando por efecto del desbordamiento de las corrientes se unan las aguas de inundación con las contenidas en lagos o lagunas de formación natural, los vasos de estos últimos se delimitarán por la curva de nivel correspondiente a la intersección de la superficie natural del terreno con las aguas en reposo, una vez que las corrientes retornan a sus cauces, definidos conforme a la fracción III, del artículo 3o., de la "Ley", y

VII. Los lagos, lagunas y esteros, cuando estén comunicados con el mar, la zona federal marítimo terrestre se precisará conforme a la Ley General de Bienes Nacionales y el vaso, los cauces y las aguas se regularán por la "Ley" y este "Reglamento".

Vinculación con el Proyecto

El proyecto contempla los estudios, obras y actividades necesarias para no causar afectaciones a las escorrentías o corrientes tanto intermitentes como permanentes presentes en la zona bajo estudio, asociado a esto, dentro de los trabajos a desarrollar no se contempla la explotación y/o aprovechamiento del recurso hídrico de la región.

Como medida de prevención se aplicarán acciones de manejo integral de los residuos peligros (recolección de los residuos peligrosos, diésel, gasolina, estopas, aceite quemado etc., para su disposición final con empresas certificadas ante la SEMARNAT) en todas las etapas del proyecto, en cumplimiento al Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Tanto federal como estatal.

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, publicada en el D.O.F. el 8 de octubre de 2003, es también reglamentaria y se refiere a la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Gestión Integral de Residuos, en el territorio Nacional. Dicha Ley tiene 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, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación.

Artículo 2.- En la formulación y conducción de la política en materia de prevención, valorización y gestión integral de los residuos a que se refiere esta Ley, la expedición de disposiciones jurídicas y la emisión de actos que de ella deriven, así como en la generación y manejo integral de residuos, según corresponda, se observarán los siguientes principios:

I. El derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar;

II. Sujetar las actividades relacionadas con la generación y manejo integral de los residuos a las modalidades que dicte el orden e interés público para el logro del desarrollo nacional sustentable;

III. La prevención y minimización de la generación de los residuos, de su liberación al ambiente, y su transferencia de un medio a otro, así como su manejo integral para evitar riesgos a la salud y daños a los ecosistemas;

IV. Corresponde a quien genere residuos, la asunción de los costos derivados del manejo integral de los mismos y, en su caso, de la reparación de los daños;

XII. La valorización, la responsabilidad compartida y el manejo integral de residuos, aplicados bajo condiciones de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, en el diseño de instrumentos, programas y planes de política ambiental para la gestión de residuos.

En todo lo no previsto en la presente Ley, se aplicarán, en lo conducente, las disposiciones contenidas en otras leyes relacionadas con la materia que regula este ordenamiento.

Vinculación con el Proyecto

En las etapas de preparación del sitio y construcción del Proyecto, se generan diferentes tipos de residuos, que deben ser manejados de acuerdo a lo establecido en esta Ley, procurando minimizar su generación. Es importante destacar que, en el desarrollo del Proyecto, se generarán residuos peligrosos, básicamente en la etapa de construcción.

Adicionalmente, se contempla operar bajo una estricta supervisión y control técnico-administrativo, suficientes para garantizar un eficiente funcionamiento, evitando con esto la contaminación de suelos, atmósfera, aguas superficiales, entre otros.

La promovente dará cumplimiento a los considerandos de esta Ley bajo las siguientes estrategias:

Residuos Peligrosos. -Para los residuos peligrosos generados durante la etapa de construcción de la obra, se cumplirá con las disposiciones de esta Ley, observando que la mayoría de los residuos con este carácter provendrán del mantenimiento del equipo y maquinaria; Los residuos peligrosos que se generen se concentrarán en un sitio de almacenaje temporal donde estarán debidamente identificados y resguardados, cumpliendo con lo establecido en esta ley y su reglamento. Se dispondrá de manera adecuada y de conformidad con las disposiciones legales en la materia, bajo los procedimientos y supervisión de la empresa especialista en recolección, transporte y disposición final.

Ley General de Cambio Climático.

Esta Ley establece definiciones, distribuye competencias y señala atribuciones a los tres órdenes de gobierno; define también los principios y los instrumentos básicos para la política de cambio climático y plantea objetivos tanto para política de adaptación como para la de mitigación, están instrumentadas de acciones y mecanismos, con el objetivo de reducir la vulnerabilidad de la población y los ecosistemas del país frente a los efectos adversos del cambio climático.

Artículo 26.- En la formulación de la política nacional de cambio climático nacional se observarán los principios de:

I. Sustentabilidad en el aprovechamiento o uso de los ecosistemas y los elementos naturales que los integran;
II. Corresponsabilidad entre el Estado y la sociedad en general, en la realización de acciones para la mitigación y adaptación a los efectos adversos del cambio climático;
III. Precaución, cuando haya amenaza de daño grave o irreversible, la falta de total certidumbre científica no deberá utilizarse como razón para posponer las medidas de mitigación y adaptación para hacer frente a los efectos adversos del cambio climático;

IV. Prevención, considerando que ésta es el medio más eficaz para evitar los daños al medio ambiente y preservar el equilibrio ecológico ante los efectos del cambio climático;

VII. Responsabilidad ambiental, quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar al medio ambiente, estará obligado a prevenir, minimizar, mitigar, reparar, restaurar y en última instancia, a la compensación de los daños que cause; Al adoptar medidas para hacer frente al cambio climático, se deberán respetar irrestrictamente los derechos humanos, el derecho a la salud, los derechos de los pueblos indígenas, las comunidades locales, los migrantes, los niños, las personas con discapacidad y las personas en situaciones de vulnerabilidad y el derecho al desarrollo, así como la igualdad de género, el empoderamiento de la mujer y la equidad intergeneracional.

Vinculación con el Proyecto.

En este sentido, el Proyecto contempla actividades de reforestación con especies nativas, con el objeto de compensar y/o retribuir a los diferentes ecosistemas el impacto que se ocasione con las actividades del Proyecto. Estas acciones fortalecerán la política nacional de cambio climático, ayudando a revertir la deforestación y degradación; conservar y restaurar los suelos y así mejorar la captura de carbono contribuyendo simultáneamente a la mitigación y adaptación al cambio climático; aspectos que son mencionados en la Ley.

C A P Í T U L O IV

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.

IV.1.-Delimitación del Área de Influencia y Sistema Ambiental.

IV.1.1 Delimitación del área de influencia.

A continuación, se describen los criterios que fueron empleados para obtener la delimitación del Sistema Ambiental de este proyecto: Como primer paso se realizó la delimitación del Área del Proyecto y Área de Influencia:

Área de Proyecto.

Los criterios que sustentan la delimitación del área de proyecto dependen en gran medida de la naturaleza del mismo, es decir; de las especificaciones técnicas descritas en el capítulo II de este documento. El proyecto se conforma por la construcción de una obra nueva y el total de área requerida para el desarrollo del Proyecto es de 2,226.15 m2 (0.223 ha).

IV.1.2 Área de Influencia (AI) del Proyecto

La delimitación del AI del Proyecto se realizó mediante el criterio técnico de utilizar el un buffer de 100 metros sobre el área del Proyecto, obteniendo así, una superficie de 10.787 Ha.

Las coordenadas UTM del Área de Influencia del Proyecto son las que se enlistan en la siguiente tabla:

Tabla IV.1.- Coordenadas UTM WGS84 del Área de Influencia del Proyecto.

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y	Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	505146.860	1940585.659	55	505351.813	1940706.892	109	505592.397	1940553.501	163	505416.572	1940397.601
2	505146.113	1940593.476	56	505354.167	1940706.192	110	505598.874	1940549.061	164	505412.712	1940400.779
3	505145.981	1940601.327	57	505361.88	1940703.55	111	505604.982	1940544.128	165	505407.229	1940405.642
4	505146.465	1940609.164	58	505369.352	1940700.288	112	505610.684	1940538.73	166	505403.212	1940409.477
5	505147.563	1940616.938	59	505376.533	1940696.429	113	505615.946	1940532.901	167	505397.651	1940415.228
6	505149.268	1940624.603	60	505383.376	1940691.998	114	505620.733	1940526.678	168	505392.568	1940421.405
7	505151.568	1940632.110	61	505389.835	1940687.024	115	505625.018	1940520.098	169	505390.037	1940425.037
8	505154.451	1940639.414	62	505391.892	1940685.303	116	505628.774	1940513.202	170	505388.614	1940425.703
9	505157.897	1940646.469	63	505397.241	1940680.487	117	505631.976	1940506.033	171	505384.085	1940427.821

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y	Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
10	505161.887	1940653.232	**64**	505402.23	1940675.299	**118**	505634.607	1940498.635	**172**	505379.556	1940429.94
11	505166.395	1940659.661	**65**	505405.984	1940670.786	**119**	505636.648	1940491.053	**173**	505372.874	1940433.378
12	505171.393	1940665.717	**66**	505411.503	1940670.197	**120**	505638.089	1940483.335	**174**	505366.469	1940437.308
13	505176.852	1940671.361	**67**	505413.767	1940669.859	**121**	505638.92	1940475.527	**175**	505361.217	1940440.808
14	505182.736	1940676.560	**68**	505422.326	1940668.199	**122**	505639.135	1940467.678	**176**	505354.466	1940445.727
15	505189.010	1940681.282	**69**	505430.707	1940665.799	**123**	505638.734	1940459.836	**177**	505348.149	1940451.192
16	505195.635	1940685.496	**70**	505432.877	1940665.075	**124**	505637.719	1940452.05	**178**	505342.31	1940457.165
17	505202.570	1940689.178	**71**	505439.305	1940662.679	**125**	505636.096	1940444.367	**179**	505338.161	1940462.188
18	505209.773	1940692.304	**72**	505441.158	1940661.915	**126**	505634.635	1940438.585	**180**	505332.828	1940463.284
19	505217.199	1940694.855	**73**	505441.979	1940661.572	**127**	505632.426	1940431.087	**181**	505327.974	1940464.485
20	505224.802	1940696.816	**74**	505443.821	1940660.794	**128**	505629.638	1940423.784	**182**	505323.12	1940465.686
21	505232.535	1940698.175	**75**	505445.663	1940660.015	**129**	505626.288	1940416.722	**183**	505317.711	1940467.186
22	505237.424	1940698.837	**76**	505447.505	1940659.236	**130**	505622.396	1940409.943	**184**	505312.523	1940468.784
23	505240.040	1940700.057	**77**	505449.347	1940658.457	**131**	505617.988	1940403.489	**185**	505303.817	1940471.912
24	505242.055	1940700.806	**78**	505449.53	1940658.38	**132**	505613.088	1940397.398	**186**	505295.437	1940475.831
25	505242.985	1940701.279	**79**	505451.279	1940657.637	**133**	505607.728	1940391.709	**187**	505290.507	1940478.421
26	505244.929	1940702.172	**80**	505453.061	1940656.883	**134**	505601.939	1940386.456	**188**	505282.141	1940483.349
27	505252.324	1940705.219	**81**	505459.326	1940653.976	**135**	505595.759	1940381.671	**189**	505274.291	1940489.065
28	505254.333	1940705.955	**82**	505461.266	1940652.993	**136**	505589.223	1940377.384	**190**	505269.956	1940492.557
29	505261.947	1940708.401	**83**	505469.945	1940648.035	**137**	505582.372	1940373.62	**191**	505267.21	1940494.99
30	505264.009	1940708.974	**84**	505471.777	1940646.863	**138**	505575.249	1940370.403	**192**	505265.136	1940494.709
31	505271.794	1940710.804	**85**	505480.933	1940640.25	**139**	505567.895	1940367.752	**193**	505260.181	1940494.038
32	505273.895	1940711.209	**86**	505482.619	1940638.88	**140**	505560.358	1940365.683	**194**	505252.364	1940493.291
33	505281.802	1940712.411	**87**	505489.159	1940633.078	**141**	505552.681	1940364.209	**195**	505244.514	1940493.159
34	505283.928	1940712.648	**88**	505490.779	1940631.508	**142**	505544.913	1940363.34	**196**	505236.677	1940493.643
35	505292.190	1940713.223	**89**	505495.356	1940626.773	**143**	505537.101	1940363.08	**197**	505228.902	1940494.741
36	505294.307	1940713.282	**90**	505496.406	1940625.532	**144**	505529.292	1940363.43	**198**	505221.237	1940496.446
37	505299.419	1940713.295	**91**	505499.613	1940624.741	**145**	505521.535	1940364.39	**199**	505213.73	1940498.746
38	505301.472	1940713.247	**92**	505507.163	1940622.227	**146**	505513.876	1940365.953	**200**	505206.426	1940501.629
39	505302.090	1940713.231	**93**	505513.762	1940619.428	**147**	505509.02	1940367.143	**201**	505199.371	1940505.076
40	505304.093	1940713.172	**94**	505516.664	1940618.291	**148**	505508.331	1940367.314	**202**	505192.608	1940509.065
41	505306.092	1940713.114	**95**	505523.824	1940614.803	**149**	505503.695	1940368.485	**203**	505186.179	1940513.573
42	505310.090	1940712.997	**96**	505530.683	1940610.757	**150**	505499.198	1940368.006	**204**	505180.124	1940518.572
43	505312.089	1940712.938	**97**	505533.02	1940609.25	**151**	505491.39	1940367.788	**205**	505174.479	1940524.03
44	505314.088	1940712.879	**98**	505539.539	1940604.668	**152**	505483.589	1940368.18	**206**	505169.28	1940529.914
45	505316.087	1940712.821	**99**	505545.673	1940599.582	**153**	505475.843	1940369.179	**207**	505164.559	1940536.188
46	505321.025	1940712.554	**100**	505551.382	1940594.023	**154**	505472.432	1940369.755	**208**	505160.344	1940542.813

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y	Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
47	505323.238	1940712.379	**101**	505556.631	1940588.028	**155**	505464.129	1940371.524	**209**	505156.662	1940549.748
48	505329.174	1940711.732	**102**	505561.385	1940581.634	**156**	505456.005	1940373.99	**210**	505153.536	1940556.951
49	505335.061	1940710.731	**103**	505565.615	1940574.881	**157**	505448.119	1940377.136	**211**	505150.985	1940564.377
50	505337.109	1940710.320	**104**	505566.965	1940572.522	**158**	505440.529	1940380.94	**212**	505149.024	1940571.98
51	505337.950	1940710.148	**105**	505571.254	1940564.136	**159**	505437.052	1940382.872	**213**	505147.665	1940579.714
52	505339.907	1940709.737	**106**	505571.524	1940563.458	**160**	505429.317	1940387.642	**214**	505146.86	1940585.659
53	505341.865	1940709.326	**107**	505578.501	1940560.789	**161**	505422.046	1940393.093			
54	505343.822	1940708.916	**108**	505585.592	1940557.418	**162**	505420.432	1940394.423			



Imagen IV.1.- Delimitación del Área de influencia del Proyecto.

IV.1.3 Delimitación del sistema ambiental.

La delimitación del Sistema Ambiental (SA) equivale a definir la unidad geográfica de referencia para la toma de decisiones en materia de evaluación del impacto ambiental. Este objetivo, pudiera homologarse al intento de definir los límites del o de los ecosistemas presentes en el área donde va a establecerse el Proyecto.

Se recurrió al uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG), los cuales permitieron ubicar, delimitar y geoposicionar el área seleccionada como SA para el presente Proyecto, como lo fueron:

Carta de Uso de suelo y vegetación del INEGI Serie VII (2018).
Limite municipal de Teapa del estado de Tabasco.
Red de caminos y carreteras

Derivado de los criterios planteados, se delimitó un polígono del SA, tomando en consideración los límites de los sistemas antes mencionados con las características geográficas que se muestran en la Imagen IV.2.

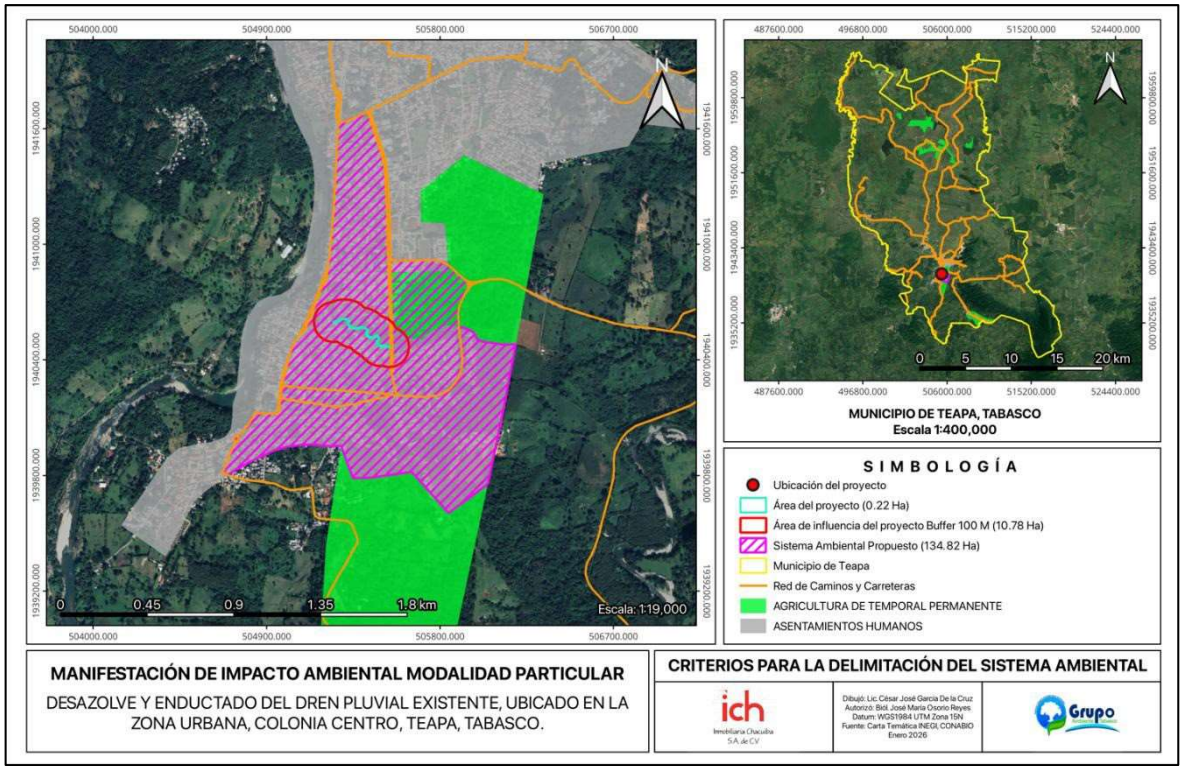


Imagen IV.2.- Criterios de definición del Sistema Ambiental.

Por lo tanto, la demarcación del Sistema Ambiental dio como resultado un polígono irregular con una superficie de 134.824 Ha, donde el área del Proyecto representa el 0.16 % de su totalidad como se muestra en la siguiente Imagen:

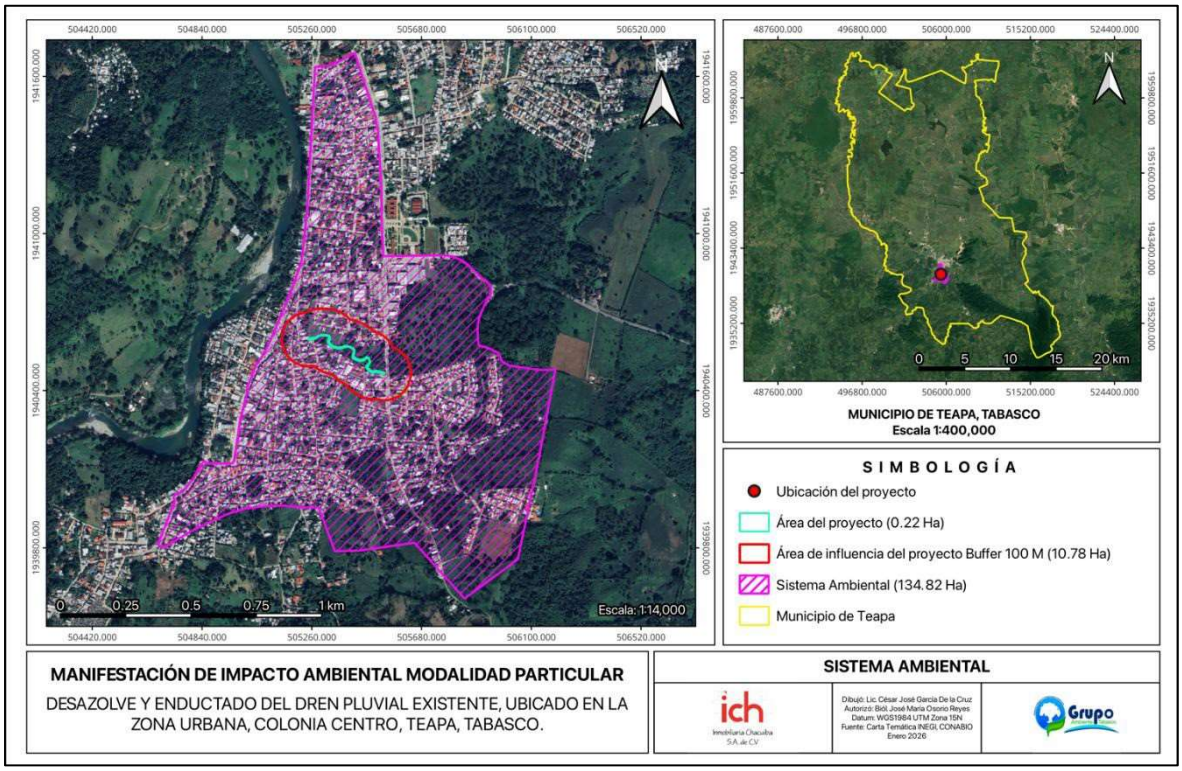


Imagen IV.3.- Sistema Ambiental del Proyecto.

En la siguiente tabla se indica el resumen de las áreas delimitadas.

Tabla IV.2.- Resumen de superficies por concepto

.Concepto	Superficie (Ha)
Poligonal del Proyecto	0.223
Área de Influencia	10.787
Sistema Ambiental	134.824

Las coordenadas UTM son las que se enlistan en la siguiente tabla:

Tabla IV.3.- Coordenadas UTM WGS84 del Sistema Ambiental Particular (SAP)

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y	Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	504698.805	1939801.978	**27**	504986.391	1940292.449	**53**	505268.554	1941561.637	**79**	505898.220	1940572.802
2	504680.436	1939807.117	**28**	504990.001	1940304.311	**54**	505272.527	1941635.915	**80**	505930.188	1940564.702
3	504670.546	1939815.675	**29**	505001.863	1940350.728	**55**	505276.759	1941635.916	**81**	505972.849	1940545.057
4	504681.944	1939839.071	**30**	505009.599	1940380.641	**56**	505314.168	1941639.478	**82**	505990.547	1940508.892

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y	Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
5	504687.343	1939854.668	**31**	505012.178	1940395.598	**57**	505362.266	1941657.292	**83**	506019.018	1940495.041
6	504697.541	1939880.464	**32**	505013.575	1940412.665	**58**	505424.615	1941689.358	**84**	506117.511	1940480.421
7	504711.339	1939915.257	**33**	505041.092	1940483.598	**59**	505502.997	1941447.087	**85**	506148.290	1940478.882
8	504735.335	1939978.246	**34**	505052.710	1940506.223	**60**	505513.685	1941391.864	**86**	506192.537	1940481.382
9	504734.135	1939980.646	**35**	505066.163	1940523.956	**61**	505526.155	1941170.970	**87**	506125.886	1940125.056
10	504731.135	1939989.644	**36**	505086.452	1940560.628	**62**	505527.936	1941028.458	**88**	506048.276	1939755.208
11	504732.935	1940000.442	**37**	505106.826	1940603.859	**63**	505533.703	1940913.239	**89**	505844.142	1939605.806
12	504745.533	1940003.442	**38**	505164.956	1940741.660	**64**	505766.688	1940917.267	**90**	505653.322	1939818.815
13	504766.529	1940018.439	**39**	505171.758	1940760.556	**65**	505807.645	1940909.881	**91**	505443.271	1939789.230
14	504779.727	1940029.837	**40**	505177.654	1940775.220	**66**	505837.859	1940895.110	**92**	505348.600	1939786.272
15	504805.522	1940062.831	**41**	505189.597	1940804.547	**67**	505842.204	1940892.763	**93**	505286.612	1939953.499
16	504812.721	1940074.229	**42**	505188.538	1940807.268	**68**	505860.909	1940877.076	**94**	505220.206	1939953.499
17	504824.119	1940094.625	**43**	505188.538	1940810.443	**69**	505880.217	1940858.371	**95**	505150.688	1939960.762
18	504845.715	1940130.619	**44**	505189.748	1940814.222	**70**	505904.955	1940834.840	**96**	505078.056	1939958.687
19	504861.912	1940122.82	**45**	505192.167	1940816.792	**71**	505933.917	1940811.911	**97**	505006.462	1939949.349
20	504930.485	1940121.137	**46**	505195.031	1940818.173	**72**	505945.381	1940797.431	**98**	504936.934	1939928.579
21	504953.463	1940122.064	**47**	505217.833	1940883.223	**73**	505944.777	1940764.849	**99**	504868.467	1939897.574
22	504957.355	1940123.731	**48**	505221.950	1940904.030	**74**	505929.090	1940742.524	**100**	504809.042	1939868.293
23	504961.061	1940128.735	**49**	505226.948	1940946.863	**75**	505909.178	1940700.891	**101**	504744.450	1939831.690
24	504963.655	1940137.727	**50**	505232.659	1940986.841	**76**	505897.714	1940666.499	**102**	504698.805	1939801.978
25	504973.164	1940201.121	**51**	505235.514	1941027.532	**77**	505894.094	1940641.158			
26	504982.265	1940266.662	**52**	505243.816	1941118.772	**78**	505895.904	1940603.749			

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental.

IV.2.1 Medio abiótico.

Clima y fenómenos meteorológicos.

Tipo de clima:

De acuerdo con la información del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), el área donde se localiza el proyecto, en el municipio de Centro (Villahermosa), Tabasco, presenta un clima Cálido húmedo, caracterizado por una temperatura media anual mayor a 22 °C y una temperatura media del mes más frío superior a 18 °C.

Este tipo de clima se asocia a condiciones de alta humedad atmosférica y temperaturas elevadas durante la mayor parte del año, lo que influye directamente en los procesos de evapotranspiración, en la dinámica de la vegetación y en la generación de escurrimientos superficiales.

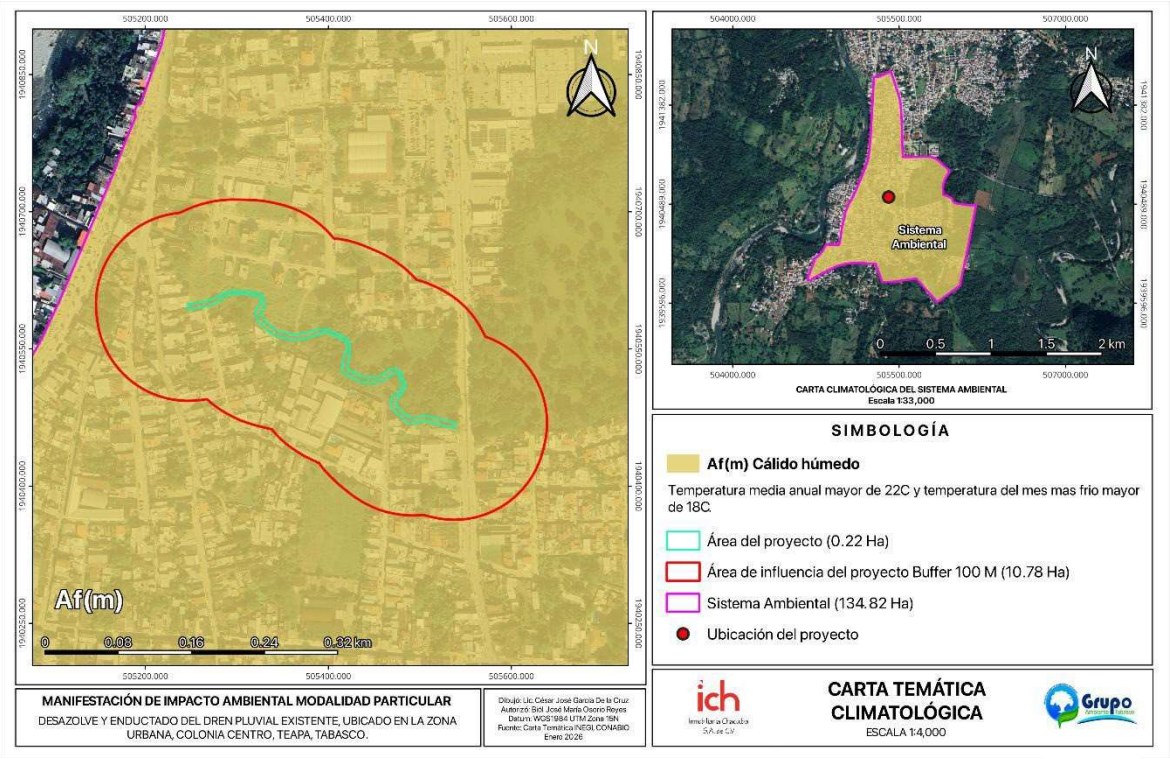


Imagen IV. 3.-Tipo de clima en el área del del Proyecto.

La fuente de información para la caracterización climática es estación climatológica 27054 Villahermosa (DGE), ubicada en el municipio de Centro, las coordenadas geográficas se describen en la siguiente tabla:

Tabla IV. 4.- Coordenadas geográficas de la Estación Meteorológica.

Estación	Número	Municipio	Latitud N	Longitud O	Altura (msnm)	Periodo de datos	Distancia del Proyecto
TEAPA (DGE)	27044	Teapa	17.54888889 °	-92.95333333 °	51	1991 -2020	545 m al suroeste

Fuente: smn.conagua.gob.mx/tools/RESOURCES/Normales_Climatologicas/Normales9120/gto/nor9120_11020.txt

Temperatura Máxima, Media y Mínima.

El régimen térmico registrado en la estación climatológica 27044 – Teapa, ubicada en el municipio de Centro, Tabasco, refleja condiciones propias de un clima cálido húmedo, con temperaturas elevadas a lo largo de todo el año y baja amplitud térmica anual.

Temperaturas máximas

La temperatura máxima en la zona de estudio presenta un comportamiento típico de clima cálido, con un promedio anual de **32.1 °C**. Los valores más altos se registran durante los meses de **abril a junio**, destacando mayo con una temperatura máxima normal de **35.7 °C**. Las temperaturas máximas mensuales alcanzan valores extremos de hasta **45 °C**, registrados históricamente en el mes de junio. En general, se observa una marcada tendencia de incremento térmico durante la temporada de primavera, previo al establecimiento de la temporada de lluvias.

Temperaturas medias

La temperatura media anual es de **26.6 °C**, lo que confirma la presencia de un clima cálido en la región. Los valores más elevados se presentan entre los meses de **mayo y junio**, con temperaturas medias de hasta **29.4 °C**, mientras que los valores más bajos se registran en los meses de **diciembre y enero**, con promedios cercanos a **22.9 °C**. Esta variación refleja una oscilación térmica moderada a lo largo del año, característica de zonas tropicales húmedas.

Temperaturas mínimas

La temperatura mínima presenta un promedio anual de **21.1 °C**, con los valores más bajos registrados durante los meses de **diciembre a febrero**, alcanzando mínimas normales de hasta **18 °C** en enero. Los registros extremos indican temperaturas mínimas diarias de hasta **10.3 °C** en febrero. Por otro lado, durante los meses más cálidos, las temperaturas mínimas se mantienen relativamente elevadas, superando los **22 °C**, lo que evidencia una baja amplitud térmica nocturna y condiciones de alta humedad ambiental.

Precipitación promedio mensual, anual y extrema.

La precipitación en la zona de estudio presenta un régimen característico de clima húmedo, con un acumulado anual de 3,085.3 mm, concentrándose principalmente en los meses de junio a octubre, periodo en el cual se registran los mayores volúmenes de lluvia, destacando septiembre con un valor normal de 500 mm. Durante la temporada de lluvias, los eventos pueden ser intensos, alcanzando máximos mensuales históricos de hasta 1,196.2 mm en agosto y precipitaciones diarias de hasta 301.2 mm en septiembre, lo que evidencia la presencia de lluvias torrenciales. Por otro lado, los meses de marzo y abril corresponden a la época más seca, con valores normales de 92.9 mm y 107.1 mm, respectivamente. En cuanto al número de días con lluvia, se registran en promedio 156.1 días al año, con mayor frecuencia entre julio y octubre, lo que confirma una marcada estacionalidad en la distribución de la precipitación.

Evaporación

La evaporación en la zona de Teapa se caracteriza por ser moderada a alta a lo largo del año, influenciada principalmente por las elevadas temperaturas y la radiación solar típica de climas cálidos húmedos. Sin embargo, este proceso se ve parcialmente limitado por la alta humedad relativa, que en la región puede superar el 80% en varios meses, reduciendo la capacidad del aire para absorber vapor de agua.

De manera general, las tasas más altas de evaporación se presentan durante los meses de marzo a mayo, coincidiendo con el periodo más cálido y relativamente seco, cuando la combinación de altas temperaturas y menor precipitación favorece la pérdida de humedad

superficial. Por el contrario, durante la temporada de lluvias (junio a octubre), aunque las temperaturas continúan siendo elevadas, la evaporación tiende a disminuir ligeramente debido a la alta humedad ambiental, nubosidad y saturación del aire.

En términos anuales, la evaporación mantiene un comportamiento relativamente estable, propio de regiones tropicales húmedas, donde existe una interacción constante entre precipitación y evaporación dentro del ciclo hidrológico. Este comportamiento es relevante para el proyecto, ya que influye en la dinámica del agua en el cauce, los procesos de secado de sedimentos y la estabilidad de las condiciones hidráulicas del sistema.

Vientos dominantes

El régimen de vientos del municipio de Centro (Villahermosa), Tabasco) está determinado por su ubicación en la Planicie Costera del Golfo de México y por la influencia de la circulación atmosférica tropical, los vientos alisios y los frentes fríos (<nortes=).

De acuerdo con información climatológica del Servicio Meteorológico Nacional (SMN–CONAGUA), el INEGI y la clasificación climática regional para el sureste de México, los vientos dominantes en la zona provienen principalmente del este y noreste (E–NE) durante la mayor parte del año, especialmente en la temporada de lluvias (mayo a octubre). Estos vientos están asociados a los alisios del Atlántico y presentan velocidades generalmente bajas a moderadas.

Durante la temporada invernal (noviembre a febrero), la dirección del viento puede modificarse temporalmente debido al paso de frentes fríos, registrándose vientos provenientes del norte y noroeste (N–NW), conocidos localmente como <nortes=, los cuales pueden generar incrementos temporales en la velocidad del viento, acompañados de lluvias intensas y descensos térmicos.

En condiciones normales, la región presenta:

- Velocidades promedio bajas, comúnmente inferiores a 10–15 km/h.
- Incrementos episódicos asociados a tormentas convectivas y sistemas frontales.

- Alta variabilidad temporal, típica de climas cálidos húmedos.
- La combinación de bajas velocidades del viento y alta humedad atmosférica favorece condiciones de dispersión atmosférica moderada a baja, particularmente en zonas urbanas.

Eventos climatológicos

El municipio de Teapa, Tabasco, presenta en términos generales un peligro bajo a moderado por inundación, en comparación con otras regiones del estado, particularmente las zonas costeras y planicies aluviales donde este fenómeno es más recurrente. De acuerdo con instrumentos de planeación estatal, las zonas ubicadas en la subregión serrana —donde se localiza Teapa— tienden a presentar menor susceptibilidad a inundaciones generalizadas, debido a su topografía más accidentada y con mayores pendientes, lo que favorece el desalojo natural de escurrimientos superficiales.

No obstante, el riesgo no es inexistente, ya que durante eventos hidrometeorológicos extraordinarios, como lluvias intensas o frentes fríos, pueden presentarse inundaciones localizadas asociadas al desbordamiento de ríos y arroyos, así como encharcamientos en zonas bajas o cercanas a cauces. En este sentido, el peligro se considera bajo en condiciones normales, pero puede incrementarse de manera temporal bajo condiciones climáticas extremas.

En general, la dinámica hidrológica de la zona permite una rápida evacuación del agua; sin embargo, factores como la intensidad de las lluvias, la saturación del suelo y la capacidad hidráulica de los cauces pueden influir en la ocurrencia de afectaciones puntuales. Por ello, es importante considerar medidas preventivas y de manejo adecuado del drenaje pluvial para reducir la vulnerabilidad del entorno.

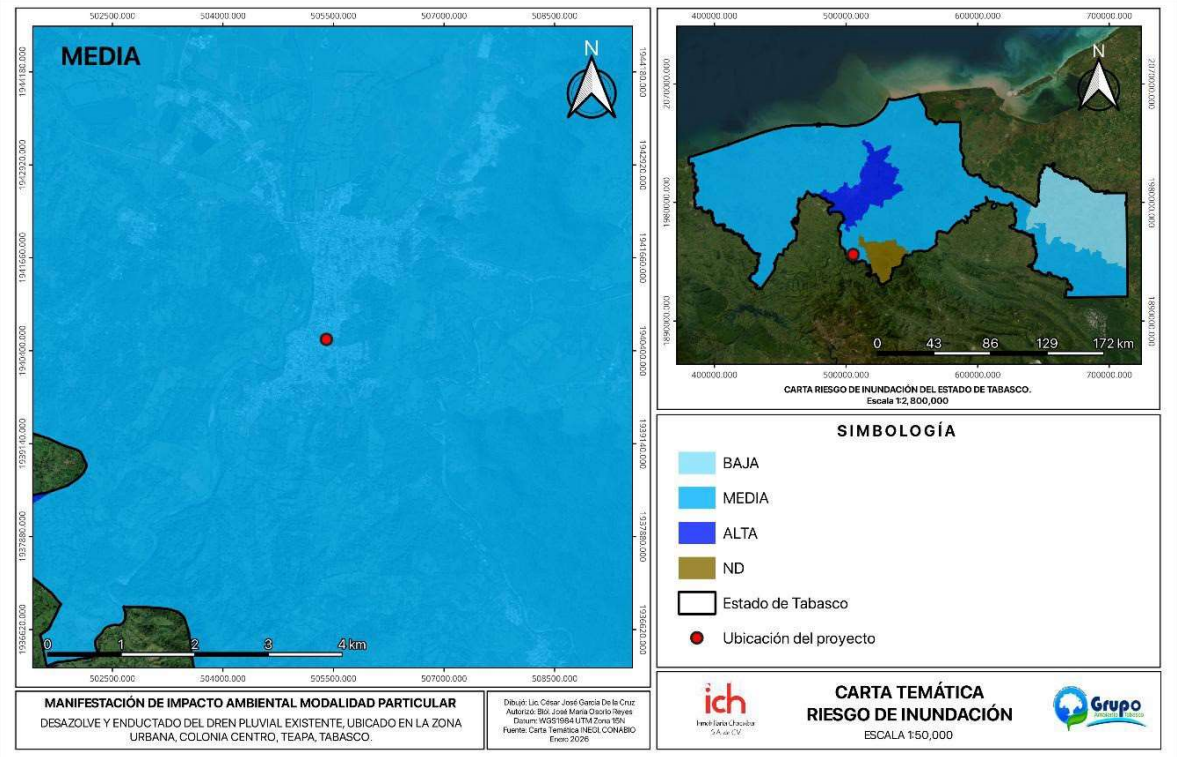


Imagen IV.4.- Grado de peligro por presencia de inundación del Proyecto.

Geomorfología.

El área de estudio se localiza dentro de la Provincia Fisiográfica Sierra de Chiapas y Guatemala, específicamente en la Subprovincia Sierra del Norte de Chiapas, la cual se caracteriza por presentar un relieve montañoso con alto grado de disección, asociado a procesos tectónicos y erosivos activos.

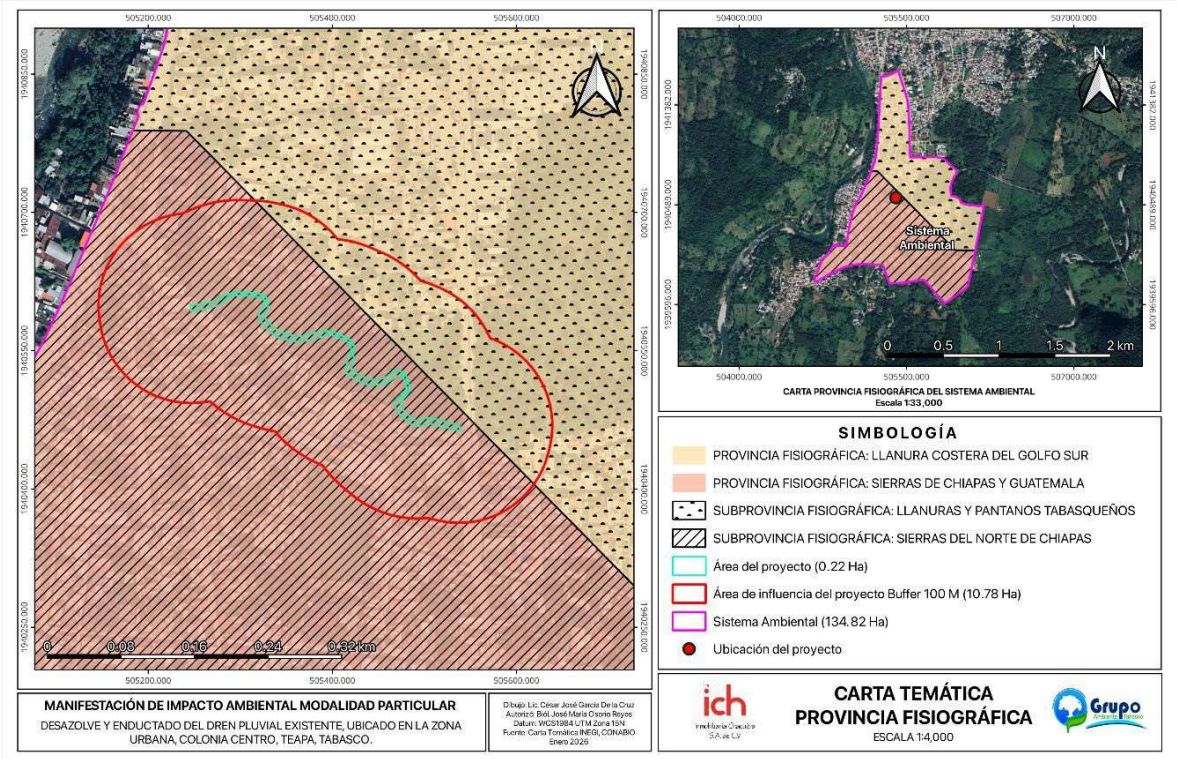


Imagen IV.5.- Carta Fisiográfica del área del Proyecto.

A nivel local, el sistema de topoformas corresponde a una <Sierra alta escarpada compleja=, lo que indica la presencia de pendientes pronunciadas, elevaciones abruptas y una morfología irregular, donde predominan procesos de escurrimiento superficial rápido, erosión hídrica y transporte de sedimentos hacia zonas bajas.

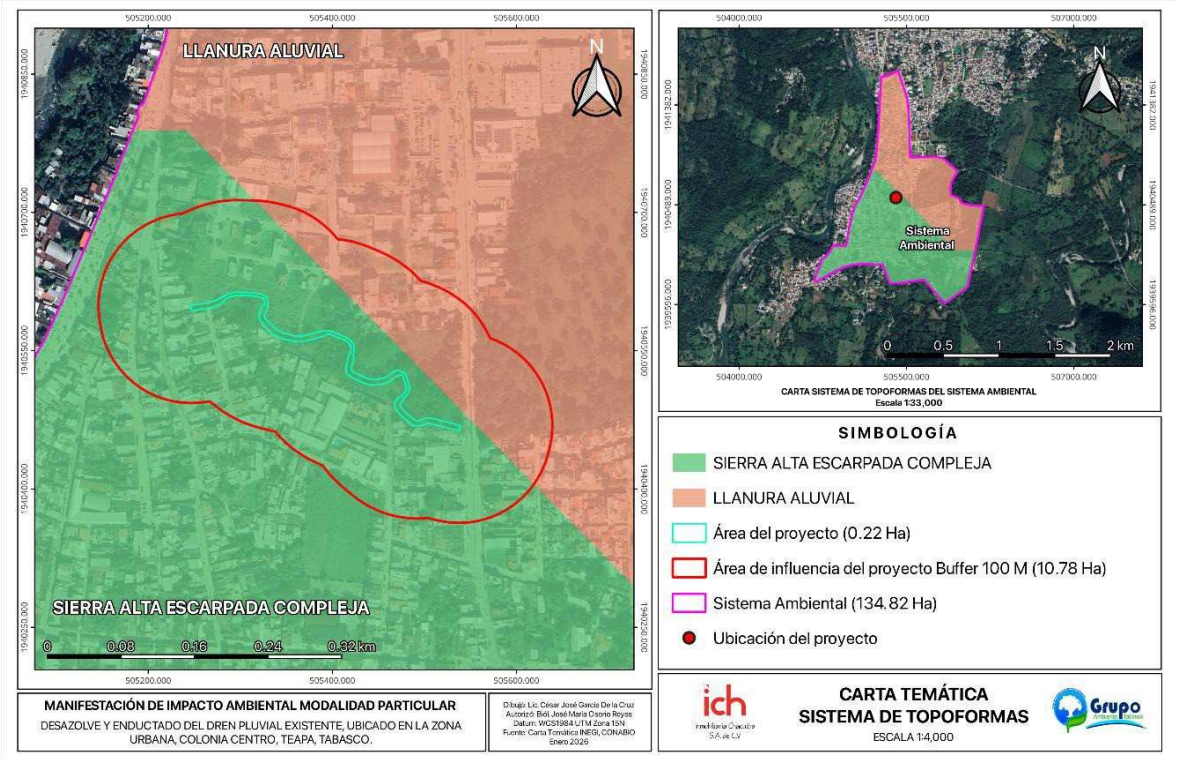


Imagen IV.6.- Carta Sistema de Topoformas del SA y área del Proyecto.

Desde el punto de vista geológico, el área presenta depósitos clasificados como Q(al) – suelos aluviales del periodo Cuaternario de la era Cenozoica, los cuales se asocian a materiales recientes depositados por la acción fluvial en cauces y planicies adyacentes. Estos materiales suelen estar constituidos por limos, arenas y gravas, con características de baja consolidación y alta susceptibilidad a procesos de erosión, transporte y sedimentación.

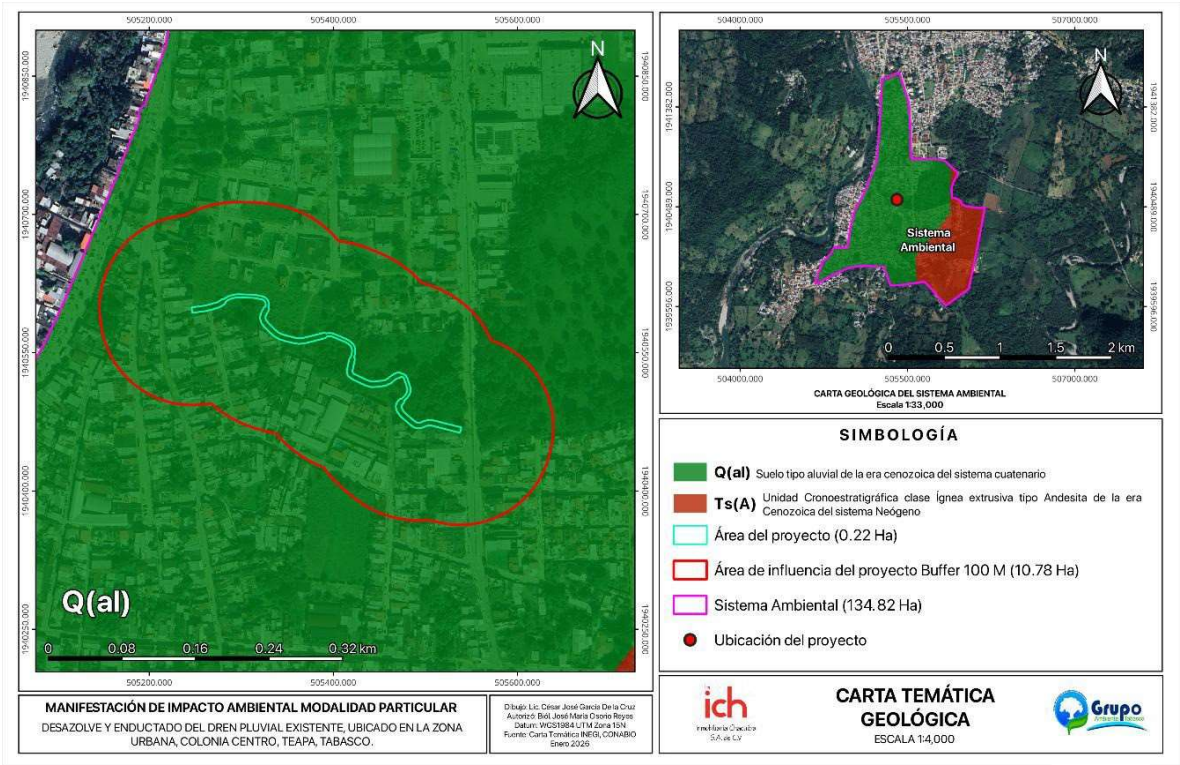


Imagen IV.7.- Carta Geológica del SA y área del Proyecto.

La interacción entre la topografía escarpada y los materiales aluviales favorece una dinámica geomorfológica activa, en la que los cauces presentan variaciones en su sección y capacidad de conducción, particularmente durante eventos de lluvia intensa. En este sentido, los procesos de azolvamiento, socavación y deposición de sedimentos son comunes en la zona. En conjunto, la geomorfología del sitio refleja un entorno de alta energía hidráulica en zonas de pendiente y acumulación de sedimentos en áreas más bajas, lo cual es consistente con la necesidad de implementar obras de encauzamiento y desazolve para mejorar la estabilidad y funcionalidad del sistema hidrológico.

Presencia de fallas y fracturas.

De acuerdo con la información geológica regional y la cartografía oficial utilizada en el SIGEIA, no se identifican fallas geológicas activas ni sistemas de fracturas superficiales relevantes dentro del área urbana de Villahermosa, incluyendo la zona donde se localiza el proyecto.

La ciudad se asienta sobre depósitos sedimentarios aluviales recientes del Cuaternario,

correspondientes a la unidad Q(al), los cuales se caracterizan por ser materiales no consolidados (limos, arcillas y arenas) depositados en un ambiente de planicie aluvial. Este tipo de materiales no conserva evidencias estructurales como fallas o fracturas visibles en superficie, a diferencia de las rocas consolidadas.

Susceptibilidad de la zona a: sismicidad, deslizamientos, derrumbes, inundaciones, otros movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica.

Sismicidad.

La regionalización sísmica de la República mexicana se realizó con fines de diseño antisísmico. Para realizar esta división se utilizaron los catálogos de sismos de la República Mexicana desde inicios de siglo, grandes sismos que aparecen en los registros históricos y los registros de aceleración del suelo de algunos de los grandes temblores ocurridos en este siglo. Estas zonas son un reflejo de la frecuencia y la máxima aceleración del suelo a esperar durante un evento sísmico. La regionalización sísmica se compone de cuatro partes.

- Zona A, no presenta registros históricos de sismos, ni se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores.
- Zona B, de media intensidad. Esta zona es de moderada intensidad, pero las aceleraciones no alcanzan a rebasar el 70% de la aceleración de la gravedad.
- Zona C, de alta intensidad. En esta zona hay más actividad sísmica que en la zona B, aunque las aceleraciones del suelo tampoco sobrepasan el 70% de la aceleración de la gravedad.
- Zona D, de muy alta intensidad. Aquí es donde se han originado los grandes sismos históricos, y la ocurrencia de sismos es muy frecuente, además que las aceleraciones del suelo sobrepasan el 70% de la aceleración de la gravedad.

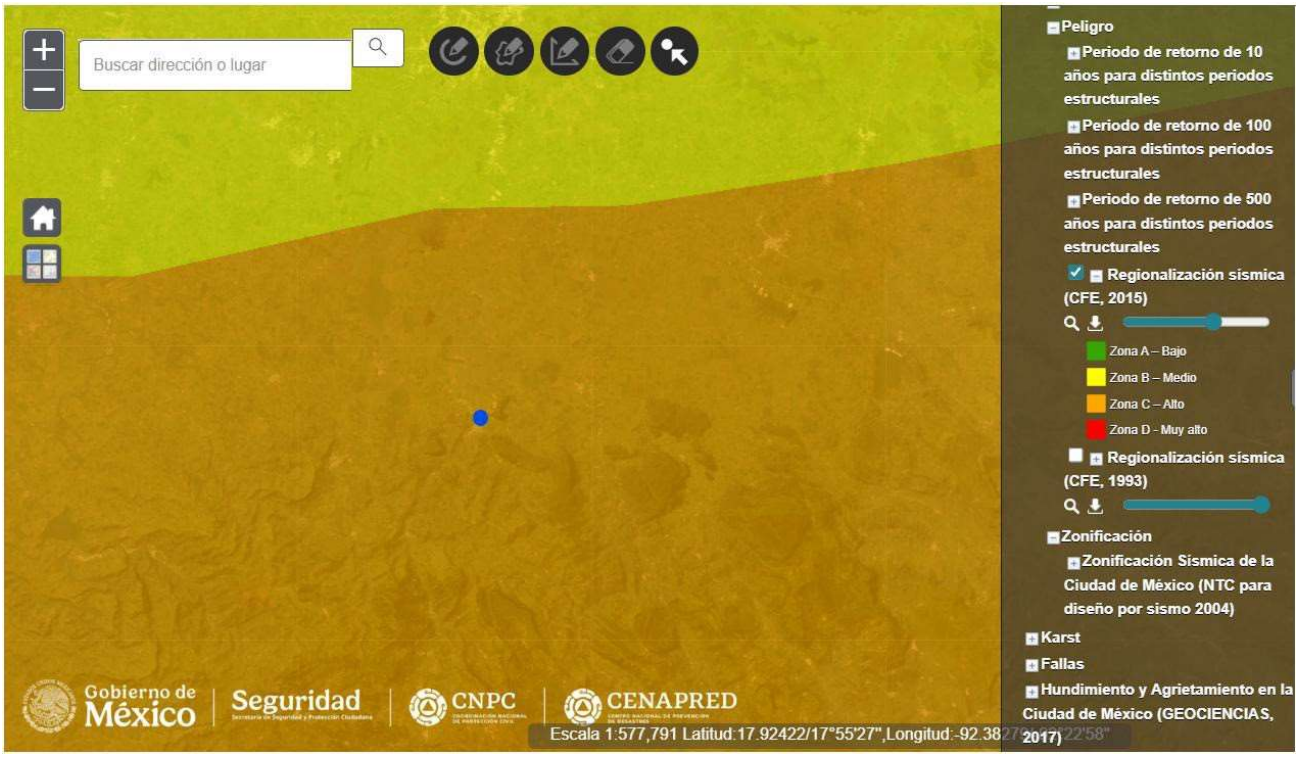


Imagen IV.8.- Regionalización Sísmica del Área del Proyecto.

De acuerdo con la regionalización sísmica establecida por la Comisión Federal de Electricidad (CFE, 2015), el área donde se ubica el proyecto se localiza en la Zona Sísmica C (alta), lo que indica una probabilidad importante de ocurrencia de movimientos sísmicos, asociados principalmente a la interacción de placas tectónicas en el sur y sureste de México.

Esta zona se caracteriza por presentar aceleraciones sísmicas significativas, aunque menores en comparación con la Zona D (muy alta), por lo que el diseño y construcción de infraestructura debe considerar criterios de seguridad estructural y resistencia sísmica, especialmente en obras de concreto como las previstas en el proyecto.

En el contexto regional, la sismicidad está influenciada por la subducción de la placa de Cocos bajo la placa Norteamericana, lo que genera eventos sísmicos de diversa magnitud que pueden ser perceptibles en la zona de estudio. No obstante, la ocurrencia de daños depende en gran medida de las condiciones locales del suelo, particularmente en áreas con materiales aluviales, los cuales pueden amplificar las ondas sísmicas.

En este sentido, aunque el proyecto no representa un sistema crítico de alto riesgo, es importante considerar que las obras proyectadas deberán cumplir con los criterios estructurales aplicables, a fin de garantizar su estabilidad y funcionamiento ante posibles eventos sísmicos.

Deslizamientos y derrumbes:

De acuerdo con el Mapa Nacional de Susceptibilidad por Inestabilidad de Laderas (CENAPRED, 2015), el área donde se ubica el proyecto se localiza en una zona con susceptibilidad baja a media a procesos de inestabilidad de laderas.

En el entorno inmediato del sitio predominan condiciones clasificadas como bajas (color verde) y medias (color amarillo), lo que indica que, si bien existen pendientes y características geomorfológicas que podrían propiciar procesos de remoción en masa, estos no representan un riesgo significativo bajo condiciones normales. No obstante, en zonas cercanas, particularmente hacia áreas de mayor relieve, se identifican regiones con susceptibilidad alta y muy alta (colores naranja y rojo), asociadas a pendientes pronunciadas y materiales geológicos más inestables.

La ubicación del proyecto en una zona urbana con topografía relativamente más estable reduce la probabilidad de ocurrencia de fenómenos como deslizamientos o derrumbes. Sin embargo, factores como lluvias intensas, saturación del suelo y modificaciones al terreno podrían detonar inestabilidades puntuales, especialmente en zonas adyacentes con mayor pendiente.

En este sentido, el peligro por inestabilidad de laderas en el sitio del proyecto se considera bajo a moderado, siendo recomendable mantener condiciones adecuadas de drenaje y evitar alteraciones que incrementen la susceptibilidad del terreno.

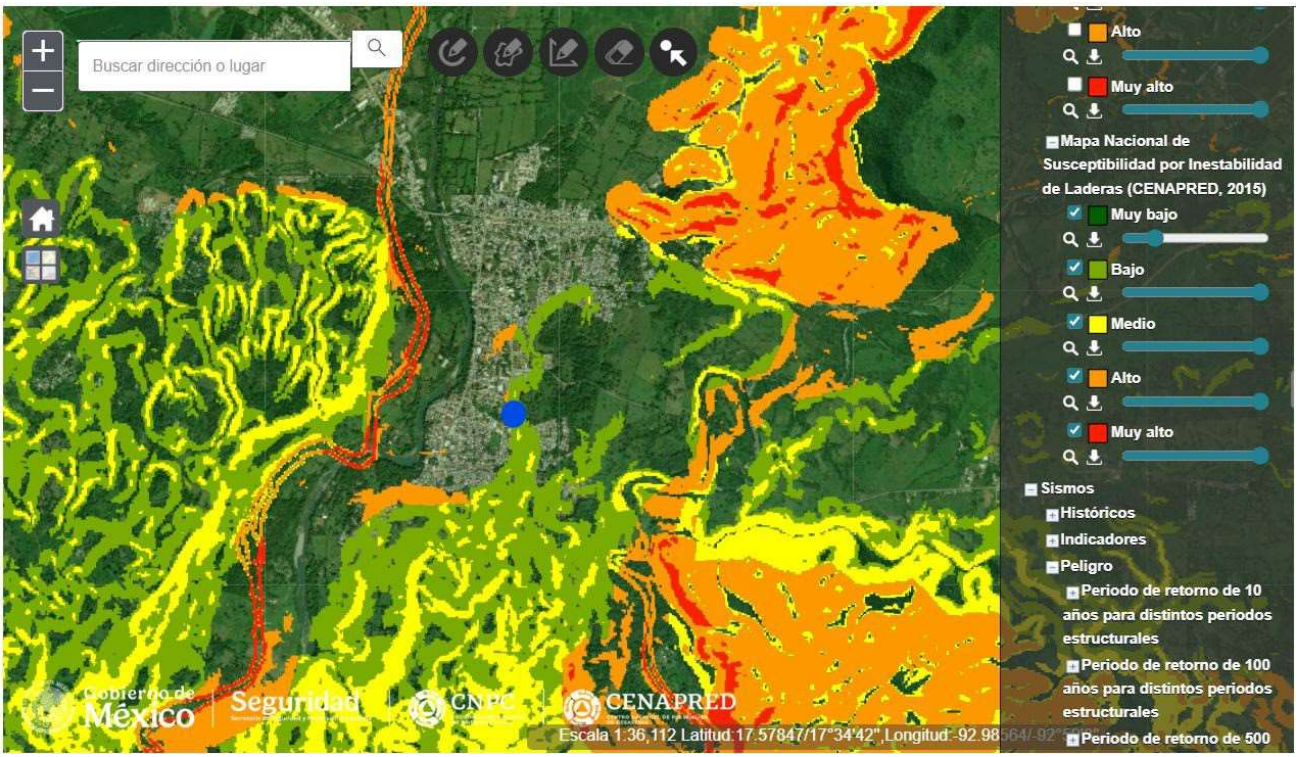


Imagen IV.9.- Mapa de susceptibilidad por inestabilidad de Laderas.

Inundaciones

El municipio de Teapa, Tabasco, presenta en términos generales un peligro bajo a moderado por inundación, en comparación con otras regiones del estado, particularmente las zonas costeras y planicies aluviales donde este fenómeno es más recurrente. De acuerdo con instrumentos de planeación estatal, las zonas ubicadas en la subregión serrana —donde se localiza Teapa— tienden a presentar menor susceptibilidad a inundaciones generalizadas, debido a su topografía más accidentada y con mayores pendientes, lo que favorece el desalojo natural de escurrimientos superficiales.

Posible Actividad Volcánica

No existe peligro volcánico en el área del proyecto y su zona de influencia.

Suelos.

De acuerdo con la carta edafológica del sistema ambiental, el área de estudio se caracteriza por la presencia de suelos de tipo urbano (TCek-ub: Tecnosol eútrico urbano) en la zona

directa del proyecto, los cuales corresponden a materiales altamente modificados por actividades antrópicas, asociados a superficies urbanizadas con presencia de rellenos, escombros y alteración del perfil natural del suelo.

En el área de influencia del proyecto se identifican también suelos clasificados como ACcr-hu + FLof/2 (Acrisol crómico húmico asociado a Fluvisol órtico, de textura media), los cuales son característicos de zonas con influencia fluvial. Estos suelos presentan una capacidad moderada de retención de humedad, pero también una susceptibilidad a procesos de erosión, saturación y transporte de sedimentos, particularmente en condiciones de lluvia intensa o escurrimientos concentrados.

De manera localizada, se observan unidades de LVlen-cr + CMlen-cr/2 (Luvisol vértico crómico asociado a Cambisol vértico crómico), los cuales se desarrollan en zonas con mejor estructura y mayor evolución edáfica, presentando propiedades que favorecen la fertilidad, aunque pueden ser susceptibles a cambios volumétricos por variaciones de humedad.

En conjunto, los suelos presentes en el área reflejan una transición entre condiciones urbanas y fluviales, donde predominan materiales modificados y depósitos recientes. Esta condición es consistente con la dinámica del sitio, caracterizada por la presencia de un cauce pluvial, y refuerza la necesidad de acciones de manejo como el desazolve y encauzamiento, a fin de mantener la estabilidad del terreno y la funcionalidad hidráulica del sistema.

.

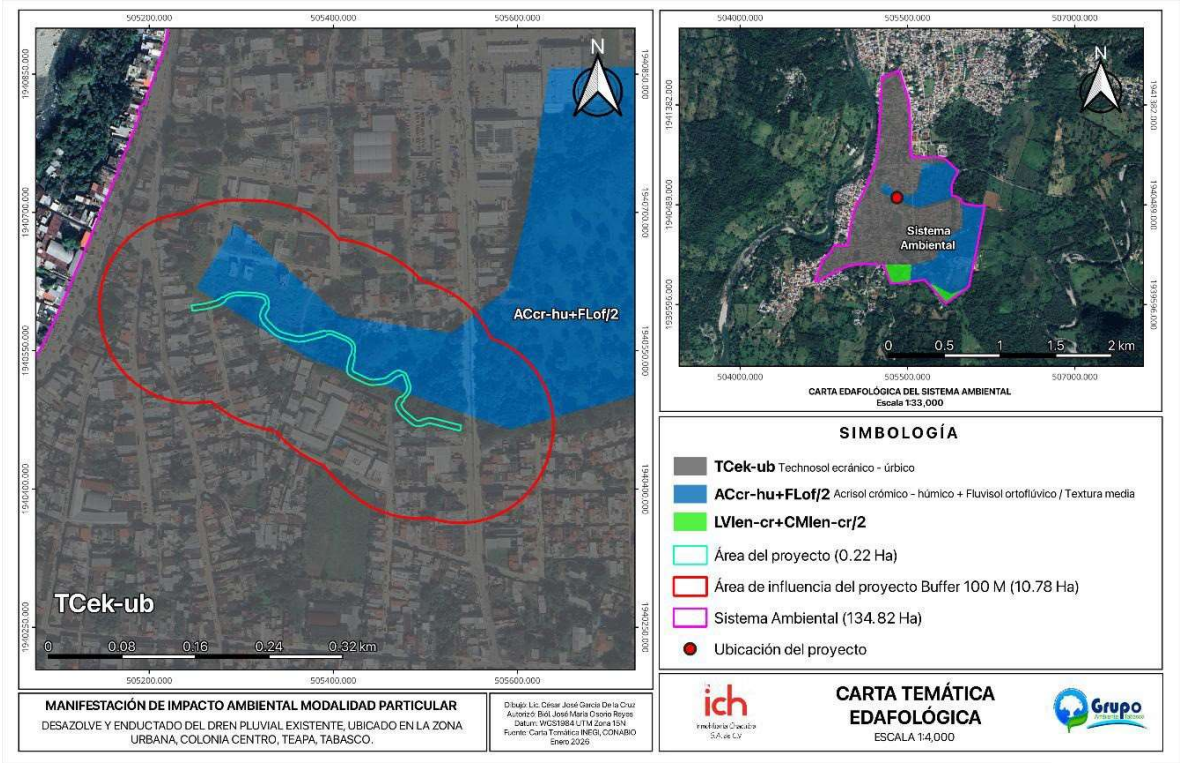


Imagen IV.10.- Carta Edafológica del SA y área del Proyecto.

Agua

Hidrología superficial

El área de estudio se localiza dentro de la Región Hidrológica RH30 Grijalva–Usumacinta, específicamente en la Cuenca D: Río Grijalva–Villahermosa y la Subcuenca i: Río de la Sierra, una de las más importantes del estado de Tabasco por su aportación hídrica y dinámica fluvial. A nivel local, el proyecto se emplaza en una zona urbana donde existe un cauce pluvial intermitente, el cual forma parte de la red de drenaje superficial que conduce los escurrimientos generados por la precipitación hacia cuerpos de agua de mayor jerarquía. Este sistema presenta una dinámica controlada principalmente por eventos de lluvia, con incrementos significativos en el caudal durante la temporada húmeda.

Debido a las características del entorno —alta precipitación, suelos con influencia aluvial y cobertura urbana—, el área presenta una generación importante de escurrimientos superficiales, lo que favorece procesos de arrastre de sedimentos, acumulación de material (azolve) y posibles desbordamientos puntuales en caso de obstrucciones en el cauce.

Asimismo, la ubicación dentro de una subcuenca activa implica que el sitio forma parte de un sistema hidrológico mayor, donde las condiciones aguas arriba influyen directamente en el comportamiento del flujo local. En este sentido, el mantenimiento de la capacidad hidráulica del dren resulta fundamental para garantizar el adecuado desalojo de escurrimientos.

En conjunto, la hidrología superficial del área se caracteriza por una alta dinámica pluvial y dependencia de la capacidad de conducción del cauce, lo que justifica la implementación de acciones como el desazolve y encauzamiento, a fin de mejorar la funcionalidad del sistema y reducir riesgos de inundación.

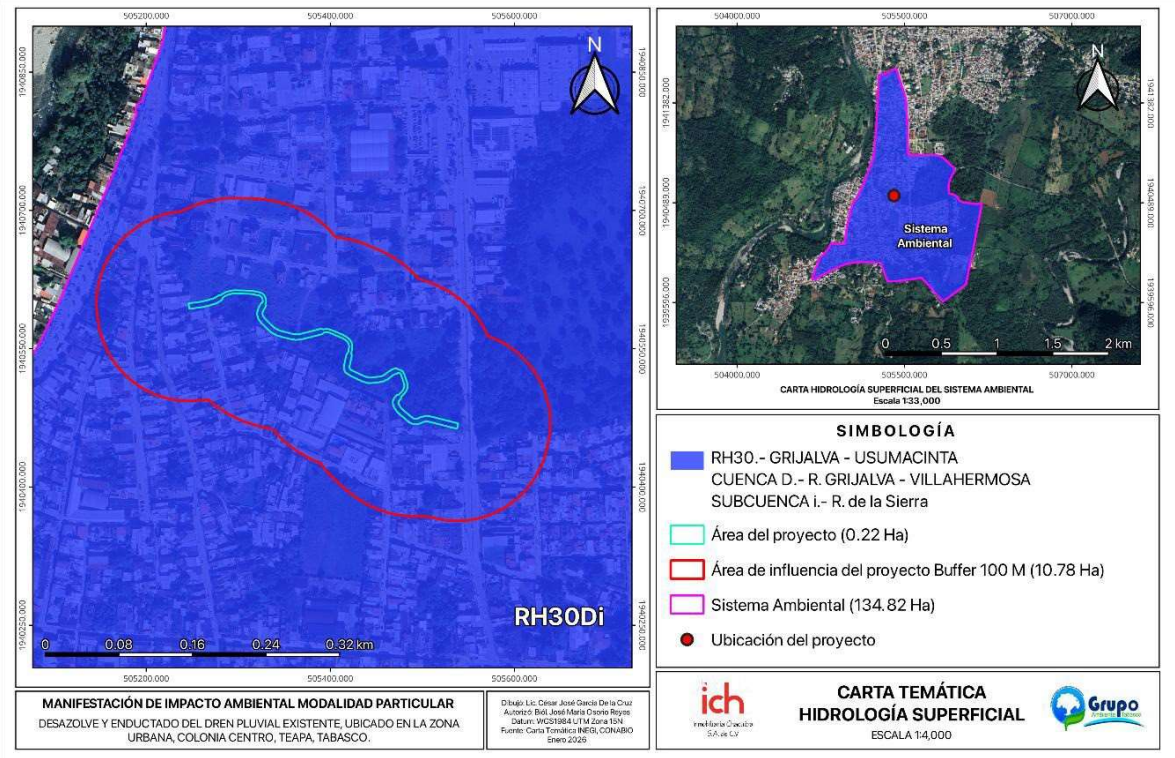


Imagen IV.11.- Carta Hidrológica Superficial del SA y área del Proyecto.

Ríos, arroyos cercanos.

El área del proyecto se encuentra influenciada por la presencia de cuerpos de agua superficiales relevantes, destacando la cercanía del Río Teapa, el cual se localiza aproximadamente a 350 metros del sitio del proyecto. Este río forma parte de la red hidrológica de la región y actúa como uno de los principales receptores de los escurrimientos superficiales generados en la zona.

A nivel local, el proyecto se desarrolla sobre un cauce pluvial intermitente, que funciona como un sistema de conducción de aguas de lluvia, integrándose hidráulicamente al sistema mayor representado por el río. Durante eventos de precipitación, este tipo de cauces puede incrementar significativamente su caudal, transportando sedimentos y material sólido hacia corrientes de mayor orden.

La cercanía con el río implica que existe una conectividad hidrológica directa, por lo que las condiciones del dren pluvial pueden influir en la calidad y cantidad de escurrimientos que eventualmente llegan al Río Teapa. En este sentido, procesos como el azolvamiento, obstrucción del cauce o manejo inadecuado de residuos pueden generar efectos acumulativos aguas abajo.

No obstante, debido a la distancia existente y a la naturaleza urbana del sitio, la interacción es principalmente indirecta, condicionada a eventos de lluvia. Por ello, el mantenimiento adecuado del cauce mediante acciones de desazolve y encauzamiento resulta fundamental para asegurar un flujo eficiente, reducir riesgos de inundación y evitar impactos negativos sobre el sistema hidrológico regional.

Hidrología subterránea.

El área de estudio se localiza dentro del acuífero La Sierra, el cual forma parte de la región hidrogeológica del sureste del país y se caracteriza por su alta disponibilidad hídrica, asociada a las condiciones de elevada precipitación y a la presencia de materiales geológicos permeables.

A nivel local, el subsuelo está constituido por materiales no consolidados de origen aluvial, tales como arenas, limos y gravas, los cuales presentan alta permeabilidad, favoreciendo la infiltración del agua y la recarga natural del acuífero. Estas condiciones permiten el desarrollo de niveles freáticos someros, estrechamente vinculados con la dinámica de la hidrología superficial.

El potencial hidrogeológico del acuífero en la zona se considera alto, debido a su capacidad de almacenamiento y transmisión de agua; sin embargo, esta misma condición implica una alta vulnerabilidad a la contaminación, particularmente en áreas urbanas donde pueden existir fuentes de infiltración de contaminantes.

Asimismo, existe una interacción directa entre el sistema superficial y subterráneo, por lo que las condiciones del dren pluvial influyen en los procesos de recarga. En este sentido, el adecuado manejo del cauce, mediante acciones de desazolve y mantenimiento, contribuye a mantener la funcionalidad hidráulica y a reducir riesgos de afectación a la calidad del agua subterránea.

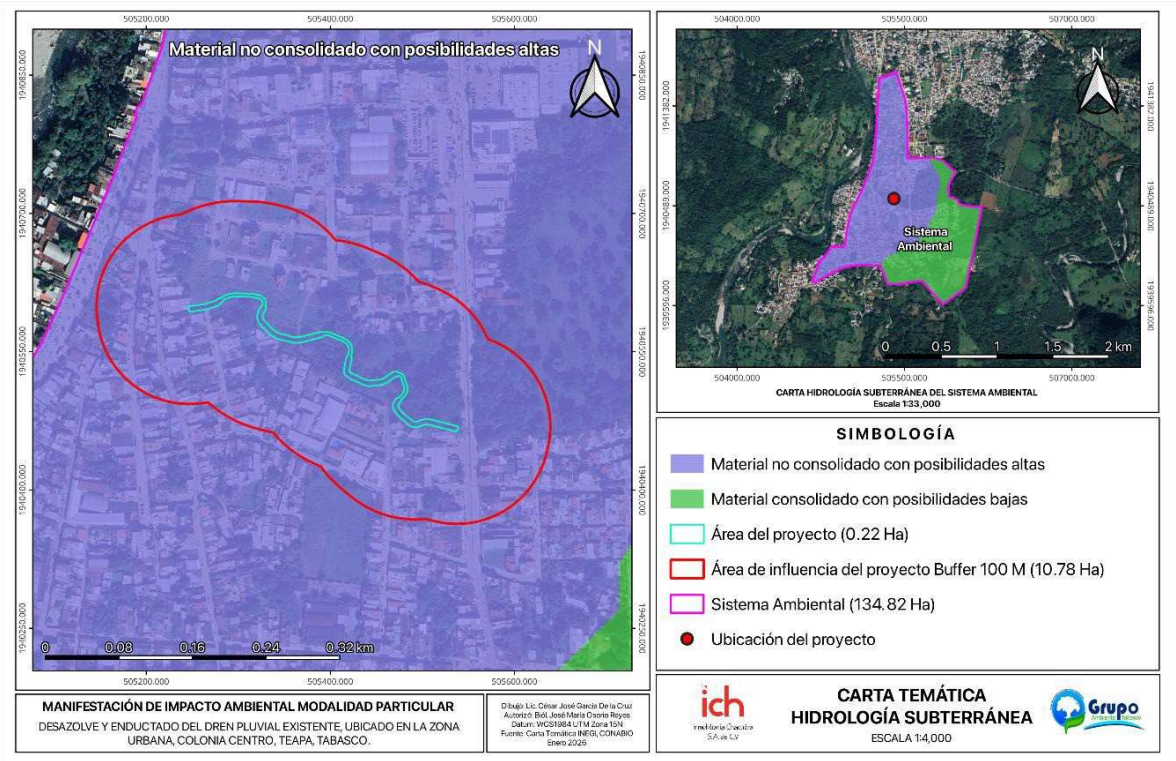


Imagen IV.12.- Carta Hidrológica Subterránea en el área del Proyecto.

IV. 2.2 Medio biótico.

a) Vegetación terrestre

De acuerdo con la carta de Uso de suelo y Vegetación INEGI se identificaron 2 tipos de uso de suelo y vegetación dentro del polígono de influencia donde el uso de suelo predominante es Asentamiento Humanos.

Los trabajos de botánicos nacionales e internacionales son todos ellos referidos a la vegetación de la Zona Sureste, sin duda por ser uno de los estados más ricos en especies vegetales en nuestro país (Cowan,1983), incluyen aspectos geológicos, geográficos, topográficos, hidrológicos, edafológicos y de uso de suelo. A través de la investigación se han identificado tanto especies arbóreas como arbustivas constituyentes de la vegetación primaria y secundaria. Una vez realizado ese trabajo, se recorrió con detalle el área de influencia al sitio de proyecto, apoyándose el equipo de trabajo de campo en cartas topográficas escala 1:50 000 y temáticas sobre uso de suelo y vegetación Villahermosa E15-8 Escala 1:250 000 del INEGI, con la finalidad de constatar los usos de suelo presentes y caracterizar su vegetación.

Tabla IV.5.- Uso de suelo y vegetación en área del proyecto.

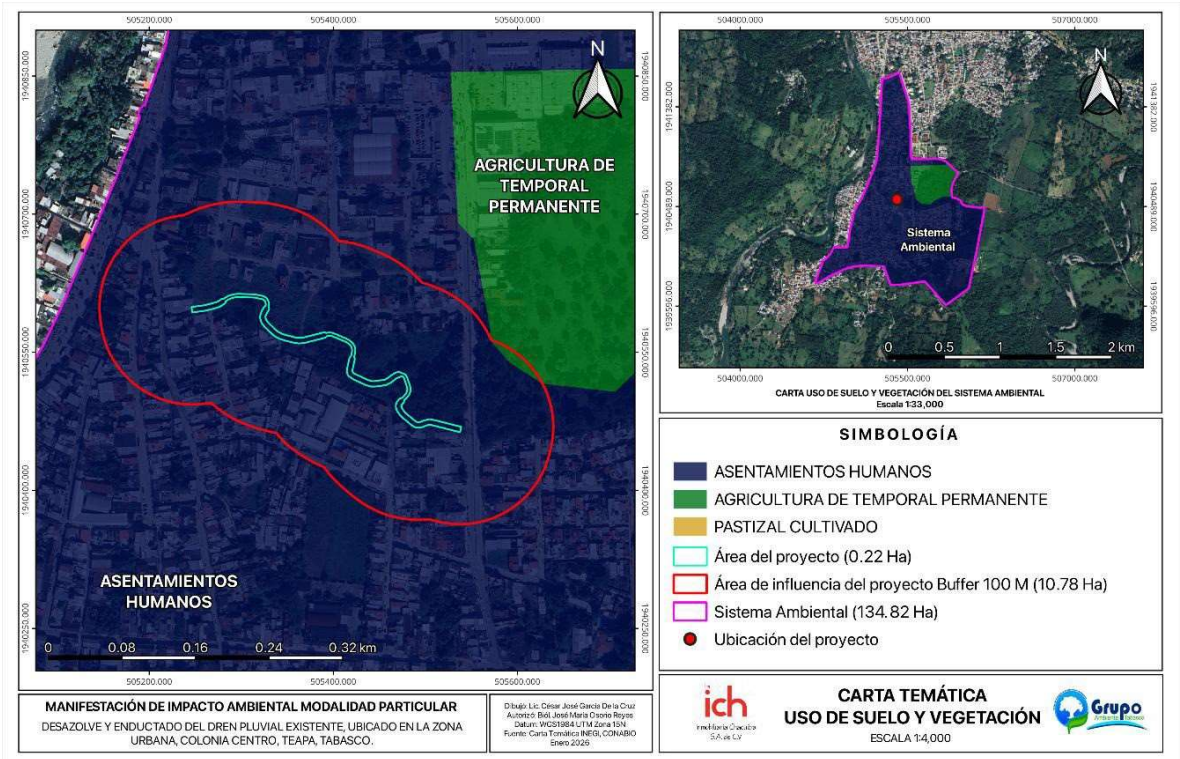


Imagen IV.13.- Uso de suelo y vegetación.

Con base en la inspección visual del sitio, el análisis de la imagen proporcionada y el contexto ambiental de la planicie aluvial de Villahermosa, Tabasco, la vegetación presente en el área del proyecto corresponde a vegetación secundaria hidrófila y ruderal, asociada a un cauce

superficial de baja velocidad de corriente.

En el cuerpo del arroyo se observa un claro predominio de vegetación acuática flotante, principalmente lirio acuático (*Eichhornia crassipes*), especie ampliamente distribuida en cuerpos de agua dulce de la región y característica de ambientes con alta disponibilidad de nutrientes. De manera asociada, es probable la presencia de otras macrófitas flotantes, tales como *Pistia stratiotes* (lechuga de agua), aunque en menor proporción.

En las márgenes del arroyo se desarrolla vegetación herbácea hidrófila, dominada por gramíneas y ciperáceas, entre las que destacan especies de los géneros *Panicum* spp. y *Cyperus* spp., típicas de zonas encharcables y suelos con saturación periódica. Asimismo, es probable la presencia puntual de helófitas como *Typha domingensis* (tule), especialmente en sectores con acumulación de sedimentos y escurrimiento lento.

De manera dispersa se identifican elementos arbóreos y arbustivos secundarios, propios de ambientes urbanos y periurbanos, sin conformar una comunidad riparia estructurada. Estas especies cumplen funciones ecológicas limitadas, principalmente relacionadas con la estabilización superficial de márgenes y la provisión de sombra parcial.

La vegetación observada corresponde a comunidades oportunistas, adaptadas a condiciones de disturbio antrópico, modificación del cauce y variaciones en el nivel del agua. No se identifican especies endémicas ni ejemplares bajo alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, y la cobertura vegetal no constituye un ecosistema primario ni un hábitat de alta diversidad.

En términos generales, la vegetación del área del proyecto presenta bajo valor de conservación, aunque desempeña funciones ecológicas locales relacionadas con la dinámica hidrológica del arroyo, la retención de sedimentos y la regulación microambiental.

b) Fauna

Los ecosistemas naturales constituyen un recurso importante que ha sido aprovechado para solventar las necesidades de la sociedad, modificando su estructura funcional a través del tiempo, donde la biodiversidad desempeña un papel central en el funcionamiento de los ecosistemas y en los servicios que proporcionan. Es indudable que el aprovechamiento de la biodiversidad tiene mayor importancia en los estudios de distribución y conservación, con el fin de utilizar los recursos de manera sustentable (Webb et al. 2002; Magurran, 2004; Webb et al. 2010).

La vegetación es un recurso importante que cumple funciones ecológicas en el ecosistema, destacando el proceso de la fotosíntesis, captura de carbono, protección del suelo a la erosión y aporte de materia orgánica, además, facilita refugio y alimento a la fauna silvestre, manteniendo de esta manera una estrecha relación dinámica entre la flora y la fauna de un área determinada.

En general, en la zona se pueden encontrar fauna típica de la región, característica de las zonas modificadas y que se han habituado a la presencia antropogénica.

La fauna tiene una estrecha relación con la cobertura vegetal de una zona ya que, al haber diversos estratos, esto permite que la fauna encuentre condiciones óptimas para su desarrollo, destacando que la fauna presente es característica de ambientes alterados por actividades antropogénicas.

A nivel general se enlistan las especies con presencia en el área de estudio y su zona de influencia, siendo el grupo con mayor número de especies las aves, seguido de peces, reptiles y anfibios, tal como se muestran en la tabla siguiente:

Tabla IV.6.- Listado general de las especies de fauna silvestre reportadas para el área del proyecto y zona de influencia.

Nombre Común	Nombre Científico
Aves	
Calandria	*Turdus grayi*
Cenzontle o Picanaranja	*Icterus gularis*
Colibrí	*Amazilia candida*
Chilera	*Pitangus sulphuratus*
Chombo	*Coragyps atratus*
Garza blanca	*Casmerodius albus*
Garza garrapatera	*Bubulcus ibis*
Paloma común	*Columba flavirostris*
Tortolita	*Columbina minuta*
Zanate	*Quiscalum mexicanus*
Zopilote	*Cathartes aura*
Mamíferos	
Rata de campo	*Rattus rattus*
Tlacuache	*Didelphis marsupialis*
Zorillo	*Spilogale augustifrons*
Reptiles	
Bejuquilla	*Oxybelis aeneus*
Lagartija	*Eumeces* sp
Toloque	*Basiliscus vittatus*
Anfibios	
Rana	*Agalychrio callidryas*
Rana	*Smilisca cyanostieta*
Sapo	*Bufo marinus*

Especies de fauna protegidas dentro el SA

Con respecto a las especies normadas, no se identificaron especies dentro de la categoría de amenazada (A), ni dentro de la categoría de Protección Especial (Pr) según la en la NOM-059- SEMARNAT-2010:

2.3 Medio socioeconómico.

En los siguientes apartados se presentan una serie de características del medio socioeconómico según se describe.

El municipio de Teapa presenta una dinámica demográfica de crecimiento moderado. De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, la población total en 2020 fue de 58,718 habitantes, de los cuales:

- Hombres: 28,381 (48.3%)
- Mujeres: 30,337 (51.7%)

Esto refleja una ligera predominancia de la población femenina, patrón común a nivel nacional, asociado a factores como mayor esperanza de vida en mujeres y dinámicas migratorias.
El crecimiento poblacional entre 2010 y 2020 fue de 9.64%, lo que corresponde a una tasa media anual cercana al 0.9%, indicando una expansión demográfica moderada.

Tabla IV.7.- Población por sexo (2020).

Concepto	Población	Porcentaje
Hombres	28,381	48.3%
Mujeres	30,337	51.7%
Total	**58,718**	**100%**

La estructura poblacional muestra un equilibrio entre sexos, con una ligera mayoría femenina, lo cual es relevante para la planeación de servicios y evaluación de impactos sociales.

Lengua indígena

En el municipio, la población hablante de lengua indígena representa un porcentaje reducido (menor al 5%), predominando ampliamente el idioma español como lengua de comunicación. Esta condición indica una baja presencia de grupos indígenas, a diferencia de otras regiones del sureste mexicano.

No obstante, la presencia de población indígena, aunque minoritaria, implica la necesidad de considerar aspectos de inclusión social en el desarrollo de proyectos, particularmente en materia de acceso a información y participación social.

.

Población Económicamente Activa (PEA)

La estructura laboral del municipio muestra una participación activa de la población en actividades económicas, con una PEA estimada en alrededor del 57%, conforme a datos del Secretaría de Economía. La tasa de desocupación se mantiene relativamente baja (≈4.9%), aunque con una alta prevalencia de empleo informal (superior al 60%).

Esta situación refleja una economía con limitaciones estructurales en la generación de empleo formal, donde predominan actividades de subsistencia y autoempleo.

Tabla IV.8.- Indicadores de empleo.

Indicador	Valor
PEA	57.2%
Desocupación	4.9%
Empleo informal	~66.7%

Pobreza y rezago social

De acuerdo con el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social, el municipio presenta una condición de alta incidencia de pobreza, con aproximadamente 60.7% de la población en situación de pobreza y 10.9% en pobreza extrema.

Estas condiciones están asociadas a factores como:

- Limitado acceso a empleos formales
- Deficiencias en servicios básicos en zonas rurales
- Bajo ingreso per cápita

El grado de rezago social se clasifica como bajo a medio, lo que indica avances en infraestructura básica, aunque persisten brechas importantes.

Tabla IV.9.- Indicadores de pobreza (Censo 2020).

Indicador	Porcentaje
Pobreza total	60.7%
Pobreza extrema	10.9%

Morbilidad y mortalidad

El perfil epidemiológico del municipio corresponde a zonas tropicales húmedas, donde predominan enfermedades como:

- Infecciones respiratorias agudas
- Enfermedades gastrointestinales
- Enfermedades crónico-degenerativas (diabetes, hipertensión)

La mortalidad se asocia principalmente a enfermedades no transmisibles, aunque en temporadas de lluvias pueden incrementarse padecimientos relacionados con condiciones sanitarias deficientes.

Migración

El municipio presenta una dinámica migratoria moderada, caracterizada principalmente por movilidad interna. Aproximadamente 12.8% de la población proviene de otras entidades, lo que refleja un proceso de atracción regional.

La migración internacional es baja, lo que indica que la economía local se sostiene principalmente con recursos internos.

Medios de comunicación.

El municipio de Teapa cuenta con una infraestructura de comunicación que permite la conectividad regional y local, concentrándose principalmente en la cabecera municipal, donde se ubica el área del proyecto.

En cuanto a la red vial, la cabecera municipal se encuentra articulada mediante vialidades urbanas principales pavimentadas, que permiten la movilidad interna y la conexión con

colonias y zonas periurbanas. La avenida principal funge como eje estructurador del tránsito local, concentrando el flujo vehicular, actividades comerciales y servicios, lo que la convierte en un corredor de alta importancia para la dinámica urbana.

A nivel regional, el municipio se conecta mediante carreteras estatales y federales, destacando la vía que enlaza a Teapa con la ciudad de Villahermosa, principal centro urbano del estado. Esta conexión permite el transporte de bienes, servicios y personas, facilitando la integración económica y social del municipio con otras regiones.

Asimismo, existen caminos secundarios y rurales, que comunican a la cabecera municipal con localidades cercanas; sin embargo, estos presentan en algunos casos condiciones variables de conservación, lo que puede afectar la accesibilidad en temporadas de lluvias.

En materia de telecomunicaciones, la cabecera municipal cuenta con cobertura de:

- Telefonía móvil (redes 3G, 4G y en algunos casos 5G)
- Servicios de internet fijo y móvil
- Radiodifusión y televisión abierta y de paga

No obstante, la calidad y velocidad del servicio pueden disminuir en zonas rurales o de difícil acceso.

Desde el punto de vista funcional, la infraestructura de comunicación existente permite una adecuada accesibilidad al área del proyecto, facilitando tanto las actividades de construcción como de mantenimiento, así como la atención de posibles contingencias.

En conjunto, el municipio presenta un nivel de conectividad adecuado, con una red de comunicación que soporta las actividades económicas y sociales, aunque con áreas de oportunidad en la mejora de caminos rurales y ampliación de cobertura de servicios digitales.

Educación.

En 2020, los principales grados académicos de la población de Teapa fueron Secundaria (13.1k personas o 33.6% del total), Primaria (11.2k personas o 28.5% del total) y Preparatoria o Bachillerato General (7.93k personas o 20.3% del total).

La tasa de analfabetismo de Teapa en 2020 fue 8.19%. Del total de población analfabeta, 42.7% correspondió a hombres y 57.3% a mujeres.

Vivienda y Urbanización.

En 2020, la mayoría de las viviendas particulares habitadas contaba con 3 y 4 cuartos, 28.8% y 24.4%, respectivamente.

En el mismo periodo, destacan de las viviendas particulares habitadas con 2 y 1 dormitorios, 42.6% y 41.3%, respectivamente.

.

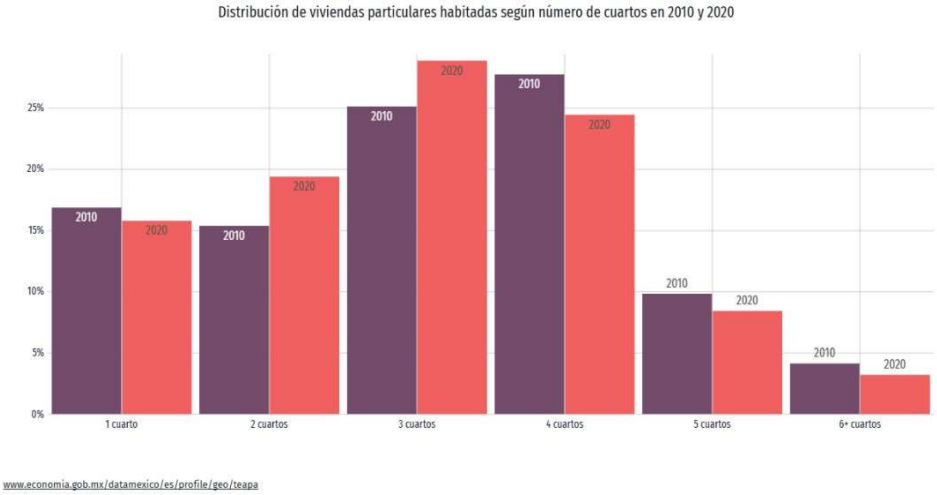


Imagen IV.14.- Distribución de viviendas particulares habitadas según número de cuartos en 2010 y 2020.

Aspectos económicos.

En el sector primario generó 8,624 millones de pesos en 2019, esto es cerca del 2% del producto estatal a través de actividades de agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza.

En el sector secundario junto a las actividades de la manufactura petrolera, actividades complementarias al sector como la fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón; industria química; industria del plástico y del hule son las de mayor dinamismo económico, representaron el 87% del sector, esto es 266, 151 millones de pesos.

Por su parte el sector terciario alcanzó una aportación al PIB de 173, 316 millones de pesos, donde los servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles, el comercio al por mayor, el comercio al por menor, las actividades legislativas y gubernamentales, así como los servicios educativos suman poco más del 68% del sector.

El Valor Agregado Censal Bruto (VACB), es otra variable, que explica la estructura económica, este se define como el valor de la producción que se añade durante el proceso de trabajo por la actividad creadora y de transformación del personal ocupado, el capital y la organización (factores de la producción), ejercida sobre los materiales que se consumen en la realización de la actividad económica.

Con base al Censo Económico de 2019, se observa que de los 17 municipios que integran el estado de Tabasco, los municipios de mayor generación de riqueza son Paraíso, Centro y Cárdenas. Estos tres municipios aportan cerca del 95% del VACB de la entidad, observándose una alta concentración económica en estos.

Teapa es de los municipios caracterizados por generar una aportación económica modesta al VACB de Tabasco, este se ubica en la posición 8, con una participación del 0.4%.

IV.2.4 Paisaje

Valorar el paisaje y su alteración en los Estudios de Impacto Ambiental implica concebirlo como un factor ambiental aglutinador de un conjunto de características físicas y biológicas, y también, considerar la capacidad que tiene el paisaje de absorber determinadas actuaciones. Es decir, que sería necesario analizar la calidad paisajística (calidad visual intrínseca por sus componentes, calidad del entorno adyacente, etcétera) y la visibilidad de la actuación proyectada desde puntos determinados. Ambas características determinarán en gran medida

la fragilidad del paisaje o la capacidad del mismo para absorber cambios, y a la larga la gravedad de los impactos producidos.

El estudio del paisaje es complejo debido a la gran cantidad de aspectos diferentes que hay que tener en cuenta y al grado de subjetividad a que está sujeta la valoración de algunos de ellos. Para la mayoría de los factores ambientales que se describen e inventarían en los Estudios de Impacto Ambiental existe una amplia variedad de funciones y parámetros indicadores de impacto cuantitativos que permiten valorar de forma objetiva los impactos ambientales cosa que no ocurre con el paisaje.

Inventario del paisaje

Para identificar impactos ambientales de un proyecto o actuación en el paisaje de un territorio, se ha de realizar un inventario paisajístico. Por tanto y dependiendo de la heterogeneidad del territorio y de la heterogeneidad de formas, colores y demás elementos, se procedería a diferenciar unidades de paisaje. Unidades configuradas principalmente por unas topografías y vegetación singulares, que se traducen en unidades ecológicas diferentes y en unidades perceptiblemente diferentes ante el ojo del observador. Una vez establecidas estas unidades de paisaje se procedería a describir cada uno de los elementos o componentes que las integran, intentando determinar su calidad y singularidad.

Estimación de la alteración paisajística

El método propuesto para valorar la alteración paisajística provocada por un proyecto o una actuación planteadas en una zona es un método cualitativo, y aunque está sujeto a cierta subjetividad, permite considerar con cierta elasticidad aspectos muy diversos y parámetros difíciles de valorar de forma cuantitativa.

El modelo propuesto se basa en:

1.- Valorar el grado de cambio producido en la calidad visual intrínseca del paisaje, supuestamente realizada la actuación. Para ello se comparan la calidad intrínseca inicial (en las condiciones preoperacionales o <sin proyecto=), con la calidad intrínseca final que quedaría tras realizar el proyecto (situación <con proyecto=).

2.- Ponderar la variación de la calidad por un factor de visibilidad de la actuación.



Imagen IV.15.- Esquema general del modelo de valoración de paisaje.

Calidad intrínseca visual del paisaje

La calidad intrínseca visual del paisaje se ha determinado a partir de los elementos del paisaje.

Los componentes intrínsecos del paisaje son los factores del medio físico y biológico en que puede desagregarse un territorio, perceptibles a la vista. Más concretamente, son los aspectos del territorio diferenciables a simple vista y que lo configuran. Estos componentes paisajísticos se suelen agrupar en las siguientes categorías:

- Relieve y forma del terreno, su disposición y naturaleza (llanuras, colinas, valles, etc.).
- Formas de agua superficial (mares, ríos, lagunas, etc.).
- Vegetación (distintas formas de tipos vegetales, distribución, densidad, etc.).
- Estructuras o elementos artificiales introducidos (cultivos, carreteras, tendidos eléctricos, núcleos urbanos, etc.).
- Entorno adyacente. Cada uno de estos componentes o factores pueden ser diferenciados por el observador por sus características básicas visuales (forma, color, etcétera).

A continuación, pasaremos a definir brevemente cada uno de ellos y a justificar su contribución

en la calidad intrínseca de un paisaje.

1.- Relieve y geomorfología

El relieve constituye la base sobre la que se asientan los demás componentes del paisaje, por lo que ejerce una fuerte influencia sobre la percepción del paisaje, induciendo además cambios notables en la composición y amplitud de las vistas.

Tres parámetros se consideran básicos para definir el relieve y la geomorfología de una unidad paisajística y para valorar su calidad:

Complejidad topográfica: a mayor complejidad y variedad topográfica mayor calidad del paisaje, ya que se le imprime más riqueza de formas y mayor posibilidad de obtener vistas distintas en función de la posición del observador.

Pendiente: de igual forma, y junto con la complejidad topográfica, se considera que una pendiente pronunciada confiere mayor valor al paisaje que una zona llana o con pendientes muy suaves, que resulta más homogénea.

Formaciones geológicas relevantes: la presencia de una de estas formaciones (acantilados, agujas, grandes formaciones rocosas, etcétera), cualquiera que sea su tipo y extensión, confiere al paisaje un cierto rasgo de singularidad.

2.- Vegetación

La vegetación desempeña un papel fundamental en la caracterización del paisaje visible, ya que constituye la cubierta del suelo, determina en gran medida la estructura espacial, e introduce diversidad y contrastes en el paisaje. Para valorar de forma global su calidad se analizan los parámetros siguientes:

Grado de cubierta: se atribuye más calidad vegetal y por tanto paisajística a los mayores porcentajes de superficie cubiertos por la vegetación. La valoración de este parámetro puede realizarse de forma global para el conjunto de la vegetación o atribuyendo un valor global medio según los distintos estratos o especies presentes en la zona en cuestión.

Densidad de la vegetación: una mayor densidad de vegetación con tribuye de modo positivo a la calidad. En este caso, al referirse la densidad al número de individuos presentes de una especie se realizará la valoración en función de las especies más importantes, obteniendo finalmente un valor global conjunto para todas ellas.

Distribución horizontal de la vegetación: se considera que la vegetación cerrada ofrece mayor calidad visual al paisaje que la vegetación dispersa, en la que hay gran cantidad de terreno sin vegetación entre los individuos.

Altura del estrato superior: siguiendo la estratificación vertical en función de la altura se considera mayor calidad del paisaje a mayores alturas de estrato.

Diversidad cromática entre especies: cuanto mayor riqueza cromática exista en una formación, mayor será la calidad visual.

Contraste cromático entre especies: el contraste cromático está producido por la presencia de colores complementarios o de características opuestas. De la misma manera que para el anterior parámetro, se estima que el contraste cromático entre las especies presentes favorecerá una mayor calidad del paisaje

Estacionalidad de las especies: la estacionalidad de la vegetación constituye otro tipo de contraste cromático muy relevante, por lo que la presencia de especies caducifolias o anuales es un factor que añade calidad visual al paisaje.

3.- Agua

La presencia de agua en un determinado espacio puede actuar como punto de atracción. Puede ser un elemento dominante o bien destacar otros elementos, resaltándolos por contraste. Algunos de los parámetros más representativos para su definición son:

Superficie de agua vista: a la hora de evaluar este parámetro, se considera que cuanto mayor sea la superficie de agua vista, más dominan te será este factor en el paisaje y mayor calidad le aportará al mismo.

Estacionalidad del caudal: la presencia de una forma continua de agua otorgaría una

mayor calidad al paisaje.

Apariencia subjetiva del agua: evidentemente, cuanto más limpia sea la apariencia del agua, más agradable será su contemplación y mayor valor habrá de atribuírsele.

Existencia de puntos singulares: la presencia de puntos o formas de agua relevantes (cascadas, rápidos, fuentes, manantiales, etc.) añade una nota más de calidad visual al agua.

4.- Elementos antrópicos.

La intervención del hombre, con sus muy diversas actividades, sin duda alguna ha dejado y deja huellas en el paisaje. La posible incidencia, favorable o desfavorable, que este tipo de elementos puede tener sobre el paisaje se va lora a través de seis caracteres:

Actividades agrícolas y ganaderas: aun cuando en principio pudiera parecer negativa cualquier ocupación del suelo por parte de este tipo de actividades, también se ha de tener en cuenta el grado de intensidad de las mismas, así como las formas tradicionales de explotación que pudieran constituir un carácter propio de la zona.

Densidad viaria: este parámetro tiene importancia no ya sólo por la alteración que en sí supone, sino también por influir en la accesibilidad, tanto física como visual, a las diferentes zonas de actuación.

Edificaciones u otras infraestructuras: la presencia de este tipo de actuaciones humanas normalmente incidirá de forma desfavorable en la calidad visual del paisaje, a menos que dichas construcciones tengan un carácter tradicional, monumental o posean cierto valor es tético.

Explotaciones industriales y / o mineras: como es lógico, la presencia de cualquier tipo de estas explotaciones confiere un carácter negativo a la calidad natural del paisaje, tanto más negativo cuanta mayor incidencia ambiental tengan dichas explotaciones en la unidad.

Recursos histórico - culturales: a diferencia del resto de actuaciones antrópicas, este

tipo de recursos culturales suponen un valor añadido dentro de la calidad del paisaje. La escala de valoración adoptada trata de tener en

cuenta, además de su ausencia o presencia, la relevancia y uso que puedan tener este tipo de singularidades

Trabajo de campo y gabinete

Durante la evaluación del paisaje se tomaron las características de los sitios y las imágenes respectivas. En el sitio se identificó los atributos del paisaje que pudieran ser afectados por las actividades del proyecto y se simuló un contraste visual de la siguiente manera:

1. Toma de fotografía la cual muestra la imagen del escenario.
2. Registro de elementos del paisaje.
3. Análisis de resultados.

1.- Toma de fotografías la cual muestra la imagen del escenario.



Imagen IV.16.- Fotografías utilizadas para valoración de paisaje desde la vista del observador

2.- Registro de los elementos del paisaje

Los elementos o componentes básicos del paisaje (relieve, vegetación, agua, elementos antrópicos, etc.) se han puntuado con una escala de 0 a 4 unidades de calidad según unos criterios propuestos por diversos expertos, así como la singularidad de los elementos del paisaje del proyecto se valoraron de la misma manera.

Tabla IV. 10.- Criterios para la asignación de valores en la calidad intrínseca del paisaje.

CRITERIOS DE VALORACIÓN DE LA CALIDAD INTRÍNSECA DEL PAISAJE				VALOR CALIDAD				
ELEMENTOS DEL PAISAJE				0	1	2	3	4
RELIEVE	Complejidad Topográfica	0	Muy alta					*
			Alta				*	
			Media			*		
			Baja		*			
			Muy Baja	*				
	Pendiente	0	Muy escarpada: >50 %					*
			Fuerte: 30 - 50%				*	
			Moderada: 20 - 30%			*		
			Suave: 10 - 20%		*			
			Llana o muy suave: < 10 %	*				
	F. Geológicas	0	Presencia de formaciones geológicas relevantes					*
			Ausencia de formaciones geológicas relevantes	*				
VEGETACIÓN	Grado de cubierta	2	75 - 100%					*
			50 - 75%				*	
			25 - 50%			*		
			5 - 25%		*			
			< 5 %	*				
	Densidad	2	Especie muy abundante					*
			Especie abundante				*	
			Especie frecuente			*		
			Especie escasa		*			
			Especie muy escasa	*				
	Distribución horizontal	2	Vegetación cerrada					*
			Vegetación abierta			*		
			Vegetación dispersa		*			
			Ausencia de Vegetación	*				
	Altura del estrato superior	1	Estrato de árboles altos: > 15 m					*
			Estrato de árboles intermedios: 8- 15 m				*	
			Estrato de árboles bajos y/o matorral alto: 3-8 m			*		
			Matorrales bajos y/o estrato herbáceo alto: < 3 m		*			
			Ausencia casi total de vegetación	*				

CRITERIOS DE VALORACIÓN DE LA CALIDAD INTRÍNSECA DEL PAISAJE				VALOR CALIDAD				
ELEMENTOS DEL PAISAJE				0	1	2	3	4
	Diversidad Cromática	2	Muy alta					*
			Alta				*	
			Media			*		
			Baja		*			
			Muy Baja	*				
	Contraste Cromático	2	Muy acusado: ricas combinaciones, variedad de colores fuertes					*
			Acusado: variaciones de color acusadas				*	
			Medio: alguna variación, pero no dominante			*		
			Bajo: Tonos apagados, poca variedad de colores		*			
			Muy bajo: no hay variaciones ni contraste de color	*				
	Estacionalidad	3	Formación vegetal mixta, con fuertes contrastes cromáticos estacionales					*
			Formación vegetal mixta, con contrastes cromáticos estacionales no muy acusados				*	
			Formación uniforme, con fuerte variación estacional (caducifolias, herbáceas anuales)			*		
			Vegetación monocromática uniforme, con contraste estacional nulo o muy bajo		*			
			Ausencia casi total de vegetación	*				
AGUA	Superficie de agua vista	3	Presencia de agua en láminas superficiales (lagos, pantanos, etc)					*
			Presencia de agua en formas lineales (arroyos, ríos, etc)				*	
			Presencia puntual de agua (fuentes, manantiales, etc)			*		
			No presencia de agua	*				
	Estacionalidad del caudal	3	Caudal permanente					*
			Caudal estacional, presente más de 6 meses al año				*	
			Caudal estacional, presente menos de 6 meses al año		*			
	Apariencia subjetiva del agua	3	Aguas de apariencia limpia y clara					*
			Aguas algo turbias, poco transparentes, pero no sucias				*	
			Aguas muy turbias, sucias de apariencia poco agradable		*			
	Existencia de puntos singulares	4	Presencia de varios puntos singulares o muy perceptibles					*
			Presencia de pocos puntos singulares o poco perceptibles				*	
			Ausencia de puntos singulares		*			
ELEMENTOS ANTRÓPICOS	Actividades agrícolas y ganaderas	2	Vegetación natural o formas de explotación racional ancestrales					*
			Explotaciones extensivas tradicionales o naturalizadas				*	
			Superficie parcialmente dedicada a actividades de poca intensidad			*		
			Cultivos recientemente abandonados o condicionados por anterior actividad intensiva		*			
			Superficie totalmente ocupada por explotaciones intensivas	*				
	Densidad Viaria	0	No hay vías de comunicación interiores ni próximas					*
			Vías de tráfico bajo en las cercanías de la unidad				*	
			Vías de tráfico intenso en las cercanías de la unidad			*		
			Vías de tráfico bajo atravesando la unidad		*			
			Vías de tráfico intenso atravesando la unidad	*				

CRITERIOS DE VALORACIÓN DE LA CALIDAD INTRÍNSECA DEL PAISAJE				VALOR CALIDAD				
ELEMENTOS DEL PAISAJE				0	1	2	3	4
	Construcción Infraestructura	1	Ausencia de construcciones e infraestructuras					*
			Construcciones tradicionales, integradas en el paisaje o con valor artístico				*	
			Construcciones no tradicionales, de carácter puntual o lineal (líneas eléct., repetidores)		*			
			Construcciones no tradicionales extensivas (núcleos urbanos, industriales)	*				
	Explotaciones Industriales o Mineras	4	Ausencia de explotaciones en la unidad y sus cercanías					*
			Presencia cercana de explotaciones, pero sin incidencias en la unidad			*		
			Presencia en la unidad o sus cercanías, con fuerte incidencia ambiental en la unidad	*				
	R. históricos culturales	0	Presencia de valores tradicionales únicos, frecuentados o en uso					*
			Presencia de algún valor poco relevante, no tradicional o en desuso			*		
			Ausencia de cualquier valor	*				
ENTORNO	Escenario Adyacente	2	Realzan notablemente los valores paisajísticos del espacio					*
			Son inferiores a las del territorio, pero no lo realzan de forma notable				*	
			Similares a las del espacio estudiado			*		
			Superiores a las del espacio estudiado, pero sin desvirtuarlo		*			
			Notablemente superiores a las del espacio estudiado	*				
		36	**Elementos o componentes básicos del paisaje. (Ve)**					
Rasgos Paisajísticos Singulares (Vs)		1	Presencia de uno o varios elementos paisajísticos únicos o excepcionales					*
			Presencia de uno o varios elementos paisajísticos poco frecuentes				*	
			Rasgos paisajísticos característicos, aunque similares a otros en la región			*		
			Elementos paisajísticos bastante comunes en la región		*			
			Ausencia de elementos singulares relevantes	*				
TOTAL (Ve + Vs)		**37**						
Valoración máxima de calidad		**84**						

La calidad intrínseca visual del paisaje se ha determinado a partir de los elementos del paisaje tabulados en la tabla anterior y de la singularidad de los mismos utilizando la siguiente formula:

$$CI = \frac{Ve + Vs}{Valoración\ máxima\ de\ calidad} x\ 100$$

Donde:
CI= Calidad intrínseca del paisaje.
Ve = Elementos o componentes básicos del paisaje.
Vs = Singularidad de los elementos del paisaje.

El valor máximo de calidad del paisaje es 84 unidades, correspondientes a 21 criterios o parámetros considerados en la valoración, por 4 unidades o valor máximo de calidad para cada uno de ellos.

$$CI = \frac{36 + 1}{84} x\ 100$$

El resultado de la calidad intrínseca del paisaje del proyecto es de 44.04.

Factor de visibilidad

El cambio que se produce en la calidad intrínseca del paisaje por la realización de un proyecto o de una actividad se verá agravado por el grado de visibilidad de la actuación. Este factor de visibilidad vendrá determinado por los condicionantes visibles de las obras como los puntos de observación, la distancia de la observación, la frecuencia de observación y la cuenca visual.

Puntos o zonas de observación

La visibilidad del área de actuación se ha de analizar desde aquellos puntos o zonas exteriores desde los que es posible la observación y que tengan cierto tránsito o presencia de observadores potenciales. No tendría sentido analizar la visibilidad desde zonas a las que, en condiciones normales, no van a acceder los posibles observadores.

Cuanto mayor sea el número de estos puntos o mayor el área que ocupan esas zonas de observación, la percepción de una posible alteración debida a la actuación será mucho más fácil para esos observadores. Si la actuación no fuera visible desde ningún punto transitado, no tendría sentido seguir analizando la visibilidad. En este caso, el factor de visibilidad tomaría valor 1 (no se magnifica la percepción de la alteración).

Distancia de observación

La calidad de la percepción visual disminuye a medida que aumenta la distancia. Si los objetos se alejan del observador sus detalles van dejando de percibirse, hasta que llega un

momento en que el objeto completo deja de verse. Por ello, la mayor parte de los análisis de visibilidad adoptan un sistema de ponderación en función de la distancia. Los valores límite más emplea

dos suelen estar entre los 2 y 3 kilómetros de distancia, siempre suponiendo condiciones medias de visibilidad (iluminación, claridad del aire, condiciones atmosféricas, etc.). A mayores distancias ya es difícil percibir los detalles, y se difuminan los tonos de los colores, la intensidad de las líneas y de los contrastes. Así, por ejemplo, se establece 3 zonas de visibilidad en función de la distancia, que son las que se han adoptado en este trabajo.

Frecuencia de observación

En este punto, se trata de tener en cuenta la frecuencia de tránsito que presenten los puntos de observación, lo que determinará el número de potenciales observadores que puedan percibir las alteraciones previsibles en el área de actuación. Cuanto mayor sea el número de observadores y el número de veces que la actuación es vista, mayor será la incidencia visual de dicha actuación. Al ser percibida de forma frecuente y por más observadores, la sensación de alteración positiva o negativa del medio es más acusada.

Cuenca visual de la actuación

En este caso, la cuenca visual es la superficie de actuación que puede ser divisada por un observador desde un determinado punto. La determinación de dicha superficie pasa entonces por identificar aquellos puntos transitados exteriores desde los que es posible la observación del área afectada y determinar desde ellos la superficie del área de actuación que se observa (cuenca visual de tipo externa). La posibilidad de observar un mayor porcentaje del área de actuación, ante una potencial alteración de ésta resaltará la percepción de dicho impacto paisajístico, ya sea positivo o negativo.

Tabla IV.11.- Valoración de las condiciones de visibilidad de la actuación (factor de visibilidad).

Factor de visibilidad de la actuación				0.2	0.3	0.4	0.5	1
A	Puntos Observados	0.5	Área no visible desde zonas transitadas					*
			Área visible desde puntos o zonas transitadas				*	
B	Distancia (Observación)	0.5	Lejana (>800 m)		*			
			Media (200- 800 m)			*		
			Próxima (0- 200 m)				*	
			Zonas observación escasamente transitadas	*				
			Zonas observación poco frecuentadas, de forma esporádica		*			

C	Frecuencia Observación	0.5	Zonas de observación frecuentadas periódicamente			*		
			Zonas muy frecuentadas de forma continua				*	
D	Cuenca Visual	0.3	0 a 25%	*				
			26 a 50%		*			
			51 a 75%			*		
			76 a 100%				*	

TOTAL (A+B+C+D)	**2.2**	**1.8**

La fórmula para determinar el Factor de visibilidad es la siguiente:

$$Fv = A + B + C + D$$

Donde:
Fv: Factor de visibilidad
A. Puntos o zonas de observación.
B. Distancia del punto de observación al área de actuación.
C. Frecuencia de observación.
D. Cuenca visual de la actuación.

$$Fv = 0.5 + 0.5 + 0.5 + 0.3 = 1.8$$

El resultado del Factor de visibilidad del proyecto es de **1.8**

De forma general, los cuatro parámetros (y el factor de visibilidad) tomarán mayores valores cuando permitan una mayor y mejor observación del área afectada por la actuación, con lo cual el impacto paisajístico será mayor al facilitarse la percepción de la alteración sobre el paisaje.

La posibilidad de observar un mayor porcentaje del área de actuación, ante una potencial alteración de ésta, resaltará la percepción de dicho impacto paisajístico, ya sea positivo o negativo.

Los valores de estos 4 parámetros de visibilidad, representados la tabla anterior, han sido asignados teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

- Si la actuación no es visible desde ninguna zona o punto transitado, el factor de visibilidad tomaría valor 1. Ello significa que la alteración producida en el paisaje no se ve resaltada por la visibilidad.

- Si el área de actuación fuera visible desde alguna zona o punto transitado, el factor

estaría entre un valor mínimo de 1.2 para condiciones más adversas de visibilidad (máxima distancia de observación, mínimas frecuencia y cuenca visual), y un valor máximo de 2 para las condiciones más favorables (mínima distancia de observación, máxima frecuencia y máxima cuenca visual). En este caso se considera que el hecho de que exista visibilidad, aunque mínima, sobre la zona de actuación resaltaría una posible alteración sobre el paisaje.

Índice de alteración paisajística

Obtenidos el factor de visibilidad y la calidad intrínseca del paisaje, el índice de alteración paisajística (IP) tendría la siguiente expresión:

$$IP = CI + Fv$$

Donde:
IP= Índice de alteración paisajística
CI= Calidad visual intrínseca del paisaje
Fv: Factor de visibilidad

$$IP = 44.04 + 1.8 = 45.84$$

El resultado del índice de alteración paisajística (IP) del proyecto es de 45.84

Según la anterior expresión, el valor del índice de impacto paisajístico puede tomar valores entre 0 y 200 (máximo impacto paisajístico positivo), si bien es muy difícil que se alcancen estos valores extremos. Dentro de ese rango pueden establecerse intervalos numéricos, categorías o tipos jerárquicos de impactos (Mínimo, Ligero, Medio y Notable).

Tabla IV. 12.- Categorías de impacto según la valoración obtenida con el Índice de Impacto paisajístico (IP).

Índice de afectación paisajística	Categorización del paisaje
1 a 33	Mínimo (MI)
34 a 66	Ligero (L)
67 a 100	Medio (M)
100 a 200	Notable (N)

La categorización del paisaje en el área del proyecto es Ligero.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental.

Diagnóstico ambiental

El área donde se pretende desarrollar el proyecto de desazolve y entubamiento parcial de un cauce pluvial se localiza en la cabecera municipal de Teapa, en un entorno urbano consolidado caracterizado por la presencia de vialidades pavimentadas, infraestructura habitacional, comercios y servicios. Este contexto refleja un alto grado de transformación antrópica, donde las condiciones naturales del sitio han sido modificadas mediante rellenos, cambios en el patrón de escurrimientos y ocupación del suelo, lo que ha alterado la dinámica hidráulica original del cauce.

Desde el punto de vista fisiográfico, el sitio se ubica en la Provincia Sierra de Chiapas y Guatemala, Subprovincia Sierra del Norte de Chiapas, dentro de un sistema de topoformas de sierra alta escarpada compleja. Esta condición regional implica la existencia de pendientes pronunciadas y una dinámica geomorfológica activa en zonas altas; sin embargo, en el área específica del proyecto predominan depósitos aluviales recientes (Qal) asociados al cauce, los cuales corresponden a materiales no consolidados transportados y depositados por procesos fluviales. Esta combinación genera un sistema con alta energía hidráulica en eventos de lluvia, propiciando procesos recurrentes de erosión, transporte y sedimentación.

En términos edafológicos, el área presenta una transición entre Tecnosoles urbanos, producto de modificaciones antrópicas, y suelos aluviales con características de baja cohesión y alta susceptibilidad a saturación. Estas condiciones limitan la infiltración en zonas urbanizadas y favorecen la generación de escurrimientos superficiales, incrementando la carga hidráulica sobre el cauce existente.

Desde la perspectiva hidrológica, el proyecto se ubica dentro de la Región Hidrológica Grijalva–Usumacinta, específicamente en la cuenca del río Grijalva y la subcuenca del río de la Sierra. A escala local, el cauce corresponde a un dren pluvial intermitente, cuya funcionalidad depende directamente de la precipitación. La cercanía del Río Teapa, a aproximadamente 350 metros, establece una conectividad hidrológica indirecta, donde los

escurrimientos generados en el sitio eventualmente se integran al sistema fluvial regional.

Adicionalmente, el área se encuentra sobre el acuífero La Sierra, el cual presenta alta permeabilidad y capacidad de recarga, debido a la presencia de materiales no consolidados. No obstante, esta condición también implica una alta vulnerabilidad a la contaminación, particularmente en un entorno urbano donde los escurrimientos pueden arrastrar contaminantes hacia el subsuelo.

El clima de la región es cálido húmedo, con precipitaciones anuales superiores a los 3,000 mm y una marcada estacionalidad, concentrándose las lluvias en los meses de verano y otoño. Estas condiciones generan una alta producción de escurrimientos superficiales, lo que, en combinación con la reducción de la capacidad hidráulica del cauce por azolvamiento, incrementa el riesgo de encharcamientos e inundaciones localizadas.

En cuanto a riesgos naturales, el área se ubica en una zona sísmica C (alta) de acuerdo con la CFE (2015), lo que implica la necesidad de considerar criterios de diseño estructural adecuados. Asimismo, presenta susceptibilidad baja a media por inestabilidad de laderas, lo cual es consistente con su ubicación en una zona de transición entre relieve montañoso y depósitos aluviales.

Desde el punto de vista socioeconómico, el municipio presenta un crecimiento urbano moderado, con predominio de actividades del sector primario y terciario, así como una población con niveles importantes de vulnerabilidad social. En este contexto, la infraestructura hidráulica adquiere un papel relevante para la reducción de riesgos y mejora de la calidad de vida.

Estado actual del medio físico

Geomorfología y suelos:

El sitio presenta una combinación de condiciones geomorfológicas asociadas a depósitos aluviales recientes en un contexto regional de sierra escarpada. Los materiales no consolidados favorecen procesos de erosión y transporte de sedimentos, mientras que la presencia de Tecnosoles urbanos refleja una alteración significativa del suelo natural. Esta condición genera un sistema con baja estabilidad estructural del suelo y alta dinámica

sedimentaria.

Hidrología superficial y subterránea:

El cauce pluvial presenta una capacidad hidráulica limitada debido al azolvamiento y a la acumulación de residuos. La interacción con el Río Teapa y el acuífero La Sierra genera un sistema hidrológico integrado, donde los escurrimientos superficiales influyen en la recarga subterránea. La alta precipitación y la urbanización incrementan la escorrentía y reducen la infiltración efectiva.

Clima:

Las condiciones de clima cálido húmedo favorecen una alta disponibilidad de agua, pero también incrementan la vulnerabilidad a eventos extremos de lluvia, lo que impacta directamente en la funcionalidad del dren pluvial.

Sismicidad y riesgos geológicos:

La ubicación en zona sísmica C implica la necesidad de considerar cargas dinámicas en el diseño. La susceptibilidad a inestabilidad de laderas es baja a media, sin representar un factor crítico, pero sí un elemento a considerar en condiciones extremas.

Estado del medio biótico

Vegetación:

El área presenta vegetación secundaria y urbana, con predominio de especies inducidas y ornamentales. La cobertura vegetal natural ha sido ampliamente sustituida, lo que reduce la biodiversidad y la capacidad de regulación ambiental.

Fauna:

Se identifican especies generalistas propias de ambientes urbanos, con baja diversidad y sin registros de especies en categoría de riesgo. La fauna presente se encuentra adaptada a condiciones perturbadas.

Estado del medio socioeconómico

Uso de suelo:

Predominantemente urbano, con infraestructura consolidada y compatibilidad con obras de

drenaje y encauzamiento.

Contexto social:

Zona con servicios básicos y actividad económica activa, pero con presencia de condiciones de vulnerabilidad que incrementan la exposición a riesgos hidrometeorológicos.

Problemática ambiental relevante:

- Azolvamiento y obstrucción del cauce
- Disminución de capacidad hidráulica
- Incremento de escurrimientos superficiales
- Riesgo de inundaciones y afectaciones a viviendas
- Potencial arrastre de contaminantes

Sensibilidad ambiental

El sistema presenta una **sensibilidad ambiental media**, determinada principalmente por el componente hidrológico. La interacción entre escurrimientos superficiales, materiales aluviales y el acuífero genera un sistema altamente dinámico y vulnerable.

Los factores críticos son:

- Alta precipitación
- Urbanización
- Conectividad con el Río Teapa
- Vulnerabilidad del acuífero La Sierra

Conclusión del diagnóstico

El análisis integral del medio físico, biótico y socioeconómico permite establecer que el área del proyecto presenta una condición de alteración previa significativa, con una funcionalidad ambiental limitada en su estado actual, particularmente en lo que respecta al sistema hidrológico.

La problemática principal radica en la pérdida de capacidad hidráulica del cauce, lo que incrementa el riesgo de inundaciones y afecta directamente a la población. En este contexto, el proyecto representa una acción de restauración funcional del sistema, orientada a mejorar la conducción de escurrimientos, reducir la acumulación de sedimentos y disminuir la vulnerabilidad del entorno.

Por lo anterior, el proyecto se considera ambientalmente viable y socialmente prioritario, siempre que se implementen medidas adecuadas de manejo ambiental, enfocadas en la protección del recurso hídrico, el control de sedimentos y la prevención de impactos durante su ejecución.

C A P Í T U L O V

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.

V.1.1. Indicadores de impacto.

En las siguientes tablas se muestran las acciones potenciales y sus causas-efectos en los diversos factores ambientales que podrían ser alterados en las diferentes etapas del proyecto:

Indicadores de Impactos Ambientales en los sistemas suelo, aire y agua				
Tema:	**Si**	**Puede ser**	**No**	**Comentarios**
Forma del terreno ¿Producirá el proyecto?:				
Pendientes o terraplenes inestables?		**x**		Solo durante las fases de preparación del sitio y construcción
Una amplia destrucción del desplazamiento del suelo?.			**x**	
Un impacto sobre terrenos agrarios clasificados como de primera calidad o únicos?.			**x**	
Cambios en la forma del terreno, orillas, cauces de cursos o riveras?.		**x**		Durante la construcción
Destrucción, ocupación o modificación de rasgos físicos singulares?.			**x**	
Efectos que impidan determinados usos del emplazamiento a largo plazo?.			**x**	
Aire/climatología ¿Producirá el proyecto impactos en cuanto a?:				
Emisiones de contaminantes aéreos que excedan los estándares federales o estatales, o que provoquen deterioro de la calidad del aire ambiental.			**x**	
Olores desagradables?.			**x**	
Alteración de movimientos del aire, humedad o temperatura?.			**x**	
Emisiones de contaminantes aéreos peligrosos.			**x**	

Indicadores de Impactos Ambientales en los sistemas suelo, aire y agua				
Tema:	**Si**	**Puede ser**	**No**	**Comentarios**
Agua ¿Producirá el Proyecto?:				
Vertidos a un sistema público de aguas?.			**x**	
Cambios en la corriente o movimiento de masa de agua dulce o marina?.			**x**	
Cambios en los índices de absorción, pautas de drenaje o en el índice o cantidad de agua de escorrentía?.			**x**	
Alteración en el curso de los caudales de avenidas?.			**x**	
Represas control o modificación de algún cuerpo de agua igual o mayor a cuatro hectáreas de superficie?.			**x**	
Vertidos en aguas superficiales o alteraciones en la calidad del agua, considerando no solo la temperatura y la turbidez?.			**x**	
Alteraciones de la dirección o volumen del flujo de aguas subterráneas?.			**x**	
Alteraciones de la calidad del agua subterránea?.			**x**	
Contaminación de reservas públicas de agua?.			**x**	
Infracción de los estándares estatales de calidad de curso de agua, si fueran de aplicación?.			**x**	
Instalación en un área fluvial o litoral?.			**x**	
Riesgos de exposición de personas o bienes a peligros asociados al agua tales como las inundaciones?.			**x**	
Instalación en una zona litoral, estatal sometida al cumplimiento de un plan de gestión de zonas costeras del estado?.			**x**	
Impacto sobre la construcción en un humedal o en llanura de inundación interior?.			**x**	

Indicadores de Impactos Ambientales en los sistemas bióticos y recursos naturales				
Tema:	**Si**	**Puede ser**	**No**	**Comentarios**
Residuos sólidos ¿Producirá el proyecto?:				
Residuos sólidos en volumen significativo?.			**x**	
Ruido ¿Producirá el proyecto?:				
Aumento en los niveles sonoros previos?.	**x**			Solo durante las fases de preparación del sitio y construcción.
Mayor exposición a la gente a ruidos elevados?.		**x**		Solo a los trabajadores durante las fases de preparación del sitio y construcción.
Vida vegetal ¿Producirá el proyecto?:				
Cambios en la diversidad o productividad o en el número de alguna especie de planta (incluyendo árboles, arbustos, herbáceas, cultivos, microflora y plantas acuáticas)?.		**x**		
Reducción en el número de individuos o afectará el hábitat de alguna especie vegetal considerada como única, en peligro o rara por algún estado o designada a nivel federal? (Comprobar las listas estatales o federales de las especies en peligro).			**x**	
Introducción de especies nuevas dentro de la zona o creará barreras para el normal desarrollo pleno de las especies existentes?.			**x**	
Reducción o daño de algún cultivo agrícola?.			**x**	
Vida animal ¿El proyecto?:				
Reducirá el hábitat o número de individuos de alguna especie considerada como única, en peligro o rara por algún estado o designada a nivel federal? (Comprobar las listas estatales o federales de las especies en peligro).			**x**	

Indicadores de Impactos Ambientales en los sistemas bióticos y recursos naturales				
Tema:	**Si**	**Puede ser**	**No**	**Comentarios**
Introducirá nuevas especies animales o creará una barrera a las migraciones y movimientos de los animales terrestres o de los peces?.			**x**	
Provocará la atracción o la invasión, o atrapara la vida animal?.			**x**	
Dañará los actuales habitáts naturales y de peces?.			**x**	
Provocará la emigración generando problemas de interacción entre los humanos y los animales?.			**x**	
Usos del suelo ¿El proyecto?:				
Provocará un impacto sobre un elemento de los sistemas o parques nacionales, refugios nacionales de vida silvestre, ríos paisajísticos o naturales nacionales, naturalezas nacionales y bosques nacionales?.			**x**	
Alterará sustancialmente los usos actuales o previstos del área?.			**x**	
Recursos naturales ¿El proyecto?:				
Aumentará la intensidad de uso de algún recurso natural?.			**x**	
Destruirá sustancialmente algún recurso no reutilizable?.			**x**	
Se situará en un área designada como o que esta considerada como reserva natural, río paisajístico y natural, parque nacional o reserva ecológica?.			**x**	
Energía ¿El proyecto?:				
Utilizará cantidades considerables de combustible o de energía?.		**x**		Solo durante las fases de preparación del sitio y construcción
Aumentará considerablemente la demanda de las fuentes actuales de energía?.			**x**	

Indicadores de Impactos Ambientales en los sistemas de servicio publico y salud				
Tema:	**Si**	**Puede ser**	**No**	**Comentarios**
Transporte y flujos de tráfico ¿Producirá el proyecto?:				
Un movimiento adicional de vehículos?	**x**			Durante la preparación del sitio, construcción y operación.
Efectos sobre las instalaciones actuales de aparcamientos o necesitara nuevos aparcamientos?			**x**	
Un impacto considerable sobre los sistemas actuales de transporte?			**x**	
Alteraciones sobre las pautas actuales de circulación o movimientos de gentes y/o bienes?			**x**	
Un aumento de los riesgos del tráfico para vehículos motorizados, bicicletas, o peatones?			**x**	
La construcción de carreteras nuevas?			**x**	
Servicio Público, ¿Este proyecto?:				
¿Tendrá el proyecto un efecto sobre, o producirá la demanda de servicios públicos nuevos o de distinto tipo en algunas de las áreas siguientes?: • Protección contraincendios?. • Escuelas?. • Otros servicios de administración?.			**x** **x** **x**	

Indicadores de Impactos Ambientales en los sistemas de servicio publico y salud				
Tema:	**Si**	**Puede ser**	**No**	**Comentarios**
Infraestructuras ¿producirá el proyecto?:				
Una demanda de sistemas nuevos o de distinto tipo de las siguientes infraestructuras: • Energía y gas natural?. • Sistemas de comunicación?. • Agua?. • Saneamiento o fosas sépticas?. • Red de aguas blancas y pluviales?.	**x**		**x** **x** **x** **x**	
Población. ¿Este Proyecto?:				
Alterará la ubicación o la distribución de la población humana en el área?.			**x**	
Riesgo de accidentes. ¿Este proyecto?:				
Implicará el riesgo de explosión, o escapes de sustancias potencialmente peligrosas, incluyendo petróleo, pesticidas, productos químicos, radiación u otras sustancias tóxicas en el caso de un accidente o una situación desagradable?.			**x**	
Salud humana. ¿Este proyecto?:				
Creará algún riesgo potencial para la salud?.			**x**	
Expondrá a la gente a riesgos potenciales para la salud.			**x**	
Economía. ¿Este proyecto?:				
Tendrá algún efecto adverso sobre las condiciones económicas, locales o regionales, por ejemplo: turismo, niveles locales de ingresos, valores del suelo o empleos?.			**x**	
Reacción social. ¿Es este proyecto?:				
Conflicto en potencia?.			**x**	
Una contradicción respecto a los planes u objetivos ambientales que se han adoptado a nivel local?.			**x**	
Estética ¿El proyecto?:				
Cambiará una vista escénica o un panorama abierto al público?.			**x**	
Creará una ubicación estéticamente ofensiva a la vista del público?.			**x**	

Indicadores de Impactos Ambientales en los sistemas de servicio publico y salud				
Tema:	**Si**	**Puede ser**	**No**	**Comentarios**
Arqueología, cultura e historia ¿El proyecto?				
Alterara sitios, construcciones, objetos o edificios de interés arqueológico, cultural o histórico, ya sean incluidos o sean con condiciones para ser incluidos en el Catálogo Nacional?.			**x**	
Residuos peligrosos ¿El proyecto:				
Implica la generación, transporte, almacenaje o eliminación de algún residuo peligroso reglado (por ejemplo: asbestos, si se incluye la demolición o reformas de edificios)?.			**x**	

V.1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto.

El proyecto se realizará en etapas generales, tales como:

1.- Preparación del sitio.

2.- Construcción.

3.- Operación y mantenimiento.

Las actividades requeridas en cada una de las etapas provocarán diversos tipos de impacto que se describen más adelante, sin embargo, para las primeras 2 etapas, las operaciones tienen que ver con la preparación del sitio, excavaciones, movimiento de personal, equipos y materiales necesarios para la construcción del proyecto. Toda la obra civil necesaria para la construcción proyecto, como subestructura, trabes, etc.

En resumen, los impactos ambientales a generarse por el desarrollo de las obras que conforman este proyecto, serán impactos poco significativos, temporales y reversibles, los cuales en su mayoría podrán ser prevenidos o mitigados.

V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación.

V.1.3.1. Criterios.

En el presente trabajo se consideraron cinco criterios para evaluar los impactos ambientales, los cuales son descritos a continuación.

a) Naturaleza del impacto.

Hace referencia a la consideración del disturbio al interior del sistema, refleja la respuesta de los componentes ante los efectos del impacto, es decir, si es **Adverso (-)**, los impactos causados por el proyecto perjudican al ambiente o **Benéfico (+)**, el proyecto trae beneficios al ambiente.

b) Magnitud.

Corresponde a una dimensión físico-espacial en el sistema a partir de la fuente de impacto relacionada con los proyectos, la cual comprende tres niveles: **Puntual (P),** se presenta en el lugar en donde ocurre la acción del proyecto; **Local (L)**, abarca el sitio del proyecto y zonas aledañas y, **Regional (R)**, trasciende a la localidad donde ocurre la acción y se proyecta en una región adicional.

c) Duración.

Denota la permanencia del impacto en el ambiente, considerando tres valores: **Temporal (T)**, el impacto y sus consecuencias duran el mismo tiempo que la actividad que lo produce; **Prolongado (Pr)**, la perturbación y efecto permanecen más tiempo que la actividad que lo produce (hasta cinco años) o la fuente se mantiene y, **Permanente (Pe)**, los disturbios se mantienen en el ambiente por tiempo indefinido (más de cinco años).

d) Reversibilidad.

Refiere si el ambiente puede presentar una recuperación del sitio afectado, tomando en cuenta dos factores: **Reversible (Re)**, la alteración puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a corto, mediano o largo plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales, de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio y,

Irreversible

(I), su efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar, por medios naturales, a la situación anterior a la acción que lo produce.

e) Importancia.

Se refiere a la trascendencia de las afecciones al ambiente, tomando en cuenta 3 valores: **Significativo (S)**, los impactos tienen un efecto importante sobre el ambiente; Poco **Significativo (P-S)**, los efectos son medianamente afectados y **No Significativo (N-S)**, los impactos al ambiente no son importantes.

V.1.3.2. Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.

Para la identificación de los impactos ambientales que se generarían por la realización del proyecto, es necesario conocer cada una de las actividades que se realizarán en cada una de las etapas del proyecto, el estado actual de las condiciones físicas, biológicas y socioeconómicas del sitio de interés, las restricciones ambientales de la zona y la vinculación con los planes de desarrollo estatal y municipal con respecto al uso del suelo del sitio de la obra, para tener los elementos necesarios con el fin de seleccionar las técnicas de identificación de Impacto Ambiental más adecuadas para este proyecto.

Para la identificación de dichos impactos fue necesario emplear un sistema de matrices integrado por dos niveles de evaluación:

1).- Lista de chequeo y
2) Matriz modificada de <Leopold=.

1).- Lista de chequeo.

Este es un método de identificación simple, por lo que fue usado para la evaluación preliminar. Sirve primordialmente para identificar los impactos más importantes que pueden tener lugar como consecuencia de la realización del proyecto.

Esta lista consiste básicamente en una tabla de efectos y acciones específicas que generarán impactos durante la preparación, construcción, operación y mantenimiento del proyecto sobre los componentes físicos, biológicos y socioeconómicos del ambiente.

Las etapas del proyecto que se evaluarán son las siguientes:

Etapa de Preparación del Sitio		
Acciones impactantes	**Factor impactado**	**Impacto identificado**
Retiro de la cubierta vegetal. Desmonte en áreas destinadas a la construcción, desazolve	Aire	Afectación directa a la calidad del aire debido a las partículas suspendidas, gases y ruidos, ocasionados por la operación de la maquinaria.
	Paisaje	Afectación directa al paisaje natural del terreno debido al retiro de la cubierta vegetal.
	Hidrología	Incremento de residuos peligrosos.
	Flora	Afectación directa a la flora por el retiro de la cubierta vegetal.
	Suelo	Cambio en el relieve y topografía y cambio en las características fisicoquímicas del suelo
Contratación de mano de obra	Socioeconómico	Impacto benéfico a la población por la generación de mano de obra calificada y no calificada, así como por el requerimiento de insumos para el personal.

Etapa de Construcción		
Acciones impactantes	**Factor impactado**	**Impacto identificado**
Excavación con equipo para zanjas en cualquier material excepto roca en agua en zona b de 0 a 3.00 m de profundidad, para el desplante de estructuras suministro y colocación de grava en greña de 1 1/2" a finos para desplante de estructuras. Suministro y colocación de concreto f´c= 100 kg /cm² (plantilla 5 cm espesor). Suministro, habilitado y colocación de acero de refuerzo fy= 4,200 kg/cm². cimbra de madera para acabados no aparentes en muros hasta 3.0 m de altura. Suministro y colocación de concreto hidráulico premezclado de f´c= 250 kg /cm², agregado máximo ¾=. Suministro y colocación de material para rellenos Suministro y colocación de piedras bolas de 8" a 12" como tapete anti-socavacion.	Aire	Afectación directa a la calidad del aire debido a las partículas suspendidas, gases y ruidos, ocasionadas por la operación de la maquinaria.
	Paisaje	Afectación directa al paisaje natural del terreno debido a las obras de construcción y por la presencia de personal, maquinaria y equipo.
	Suelo	Afectación directa al suelo, producto de la cimentación del desazolve y plantilla.
	Hidrología	Disminución en la disponibilidad de agua y alteración de la calidad fisicoquímica del agua.
Contratación de mano de obra	Socioeconómico	Impacto benéfico a la población por la generación de mano de obra calificada y no calificada, así como por el requerimiento de insumos para el personal.
Etapa de Operación y Mantenimiento		
Operación y mantenimiento preventivo y correctivo del mismo	Aire	Durante esta etapa no se esperan impactos constantes, solo esporádicos cuando se realice mantenimiento al canal, pueden generarse residuos por la limpieza y emisiones en caso del uso de equipos de combustión interna,

2).- Matriz modificada de <Leopold=.

La metodología utilizada es subjetiva, por la decisión de sí el impacto es adverso o benéfico. La matriz utilizada pretende evitar el inconveniente de asignar valores numéricos, proponiendo un sistema de evaluación cualitativa.

Las matrices difieren de los listados en que se identifican las posibles interacciones del proyecto y el ambiente, también permite definir las etapas del proyecto que generan más de un impacto y los factores ambientales susceptibles de ser impactados. Consiste en listar en el eje horizontal los elementos o unidades ambientales (suelo, hidrología, flora, fauna, etc.) que pueden sufrir un cambio al desarrollar el proyecto y en el vertical los parámetros para identificar dichos impactos.

- **Justificación.**

  La matriz utilizada en la evaluación de impactos, es una matriz modificada de <Leopold= que valora la magnitud e importancia de los impactos, considerando en medir y cualificar en lo posible los impactos sobre el medio ambiente. Este procedimiento estima también como se puede apreciar en las matrices empleadas, que durante la evaluación se pueden presentar impactos compatibles, moderados, severos y críticos, señalando que cuando hay ausencia de impactos severos y/o críticos la determinación de medidas de mitigación no aplica, considerando también la probabilidad de ocurrencia de ese impacto (alta, media o baja).

  La Matriz de <Leopold= se encuentra dentro de la clasificación de matrices causa-efecto, es una técnica de valoración de impactos y considerado como un método cualitativo, preliminar y muy útil para valorar las diversas alternativas de un mismo proyecto. La Matriz contempla todas las posibles actividades impactantes y los posibles factores a impactar, de ahí que se dé una relevancia en el presente estudio a las medidas preventivas descritas en el Capítulo VI, buscando impedir la manifestación de cualquier impacto adverso en los factores potenciales de recibir impactos.

  Los resultados de las matrices de impacto ambiental, se presentan en las siguientes páginas:

Identificación y caracterización de los impactos ambientales.

En este punto se procedió a identificar los impactos ambientales por factor ambiental y de acuerdo con cada una de las etapas que constituyen el proyecto, las cuales son las siguientes:

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO.

Factor ambiental: Aire (calidad, visibilidad y nivel de ruido)

El transporte de personal, material, equipo y maquinaria implicará la utilización de vehículos como camionetas y volteos, esto ocasionará la emisión de gases contaminantes producto de la combustión interna incompleta de los motores que utilizarán diesel y gasolina.

El acarreo de material y equipo que se utilizará en la construcción provocaría la emisión de polvos y arenas; la falta de mantenimiento al equipo y maquinaria provocaría además la generación de ruido por el choque de partes metálicas.

Factor ambiental: Paisaje (Calidad del paisaje).

Las actividades de desmonte y limpieza del terreno sólo modificarán la armonía visual del paisaje temporalmente por la presencia de maquinaria, equipo y personal.

Factor ambiental: Suelo (Características físico-químicas).

Las obras de desmonte y despalme no alterarán el patrón de drenaje, ni las características químicas del suelo; se requerirá la eliminación de la vegetación existente de manera muy puntual sobre el área proyectada.

Factor ambiental: Flora (diversidad, abundancia).

Es importante mencionar que el área de influencia del proyecto ya se encuentra modificada por actividades humanas locales, urbanas, pastizales. Las actividades de limpieza del terreno, solo se efectuaría la parte del área seleccionada para el proyecto.

Factor ambiental: Fauna (diversidad, abundancia).

Durante la etapa de preparación del sitio, al afectar la vegetación en el área correspondiente

al proyecto, se modificará la fauna asociada a ésta, en particular los insectos; también la

avifauna será desplazada y los pequeños roedores por la perturbación de su hábitat.

Factor ambiental: Socioeconómico (empleo, requerimientos de insumos, etc.).
Con las actividades de preparación del terreno, se generarán empleos, que serán cubiertos por trabajadores preferentemente de las localidades cercanas al área de estudio. Asimismo, la economía de las localidades se verá beneficiada por el requerimiento de insumos para los trabajadores.

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DE LA OBRA.
Factor ambiental: Aire (calidad, visibilidad y nivel de ruido).
En la etapa de construcción, el uso de la maquinaria pesada y equipo de combustión interna afectaría la calidad del aire con la generación de gases contaminantes, ocasionados por la combustión incompleta de los motores que utilizarán diesel y gasolina.

Factor ambiental: Paisaje (calidad del paisaje).
La presencia de equipo, maquinaria, personal y las actividades de construcción, alterarán la armonía visual característica del sitio.

Factor ambiental: Suelo (características físico-químicas).
La excavación para las estructuras implicará la remoción de suelo edafológico que estará expuesto al proceso erosivo del aire y agua.
Otro de los impactos que se podrían originar en esta etapa, es la contaminación del suelo, por el derrame de aceite, diesel, gasolina, lubricantes y otros; producto del mantenimiento de la maquinaria, modificando la composición física y química del suelo.

Factor ambiental: Socioeconómico (empleo y requerimiento de insumos). Las actividades de construcción generarán fuentes de empleo, que serán cubiertas por el personal de la empresa contratista que realice dicha obra, así mismo las actividades económicas de la región, se verán beneficiadas al requerirse de insumos y materias primas o alimentación para el personal.

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

La operación del canal no generará ningún tipo de residuos, pero la actividad de mantenimiento puede generar emisiones por los equipos que puedan ocuparse. Durante la vida útil de ésta, se programarán actividades de mantenimiento que consistirán principalmente en mantener en óptimas condiciones la infraestructura. Dentro de las actividades a realizar se encuentran las siguientes: señalización, limpieza del canal, mantenimiento a al equipo de bombeo, mantenimiento a la geomembrana.

Evaluación de los impactos.

El siguiente análisis y discusión de los impactos ambientales identificados, se realizó por factor ambiental y para cada una de las actividades del proyecto. Una vez identificados los impactos ambientales, se procedió a describirlos indicando la importancia que tienen cada uno de ellos, en función de los cinco criterios de evaluación establecidos.

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO.

Atmósfera.

Factor ambiental: Aire (calidad y visibilidad).

Carácter del impacto: El impacto se evaluó como adverso (-), ya que al haber desplazamiento de personal y maquinaria, se elevaría la concentración de partículas de polvo en el medio, lo cual alteraría la calidad del aire del sitio donde se desarrollaría la acción, lo que podría causar molestias o daños a los trabajadores de la obra.

Magnitud del impacto: Evaluamos al impacto como **Local**, ya que aunque la dispersión de los contaminantes pudiera ser a distancias mayores de un km, el efecto de los mismos sobre otros componentes ambientales sería prácticamente nulo, porque las partículas de polvo se dispersarían en toda la masa de aire de la zona, debido por los vientos.

Duración del impacto: Este impacto lo evaluamos como **temporal**, debido a que la generación de partículas de polvo será solamente durante los períodos de actividad y trabajen los diferentes vehículos y maquinaria.

Reversibilidad del impacto: Al término de la jornada laboral, prácticamente desaparecerán las partículas generadas por estas acciones, lo que permitirá que la calidad del aire de la zona restablezca sus condiciones originales, por tal motivo este impacto se evaluó como **reversible**.

Importancia del impacto: La calidad del aire del sitio se evaluó como **no significativo**, debido a los siguientes criterios: la obra se realizará en áreas abiertas donde los vientos dispersarán estas partículas y las constantes lluvias y contenido de humedad de la zona, eliminarían las partículas de polvo.

Factor ambiental: Nivel de ruido.
Carácter del impacto: Este impacto se valoró como **adverso**, debido a que el ruido generado por el funcionamiento de la maquinaria (excavadoras y volteos) para la extracción y transporte del material, puede ser la causa de alteraciones a la salud de los operarios de estas máquinas y a la conducta de algunos animales silvestres, en especial para las aves.

Magnitud del impacto: El impacto se evaluó como **local**, debido a que la utilización de la maquinaria para la limpieza del sitio se hará a cielo abierto y por lo tanto la vegetación presente será la única barrera de amortiguación de los niveles de ruido. Asimismo, la intensidad del ruido disminuirá paulatinamente conforme se aleje de la fuente que lo genera.

Duración del impacto: El impacto se evaluó como **temporal**, ya que el ruido desaparecerá al término de las jornadas laborales.

Reversibilidad del impacto: Las condiciones originales de este factor serán **reversibles** al desaparecer la fuente de emisión de ruido, tanto al término de la jornada laboral así como del proyecto.

Importancia del impacto: Para el caso de la fauna silvestre de la zona, que no está acostumbrada a niveles de ruido como los que producirán los equipos y maquinaria, el impacto se valoró como **poco significativo**, ya que las especies seguramente se

desplazarán hacia

lugares donde no exista ningún tipo de perturbación provocada por el hombre.

Suelo.

Carácter del impacto: Se valoró al impacto como **adverso**, porque para llevar a cabo la construcción, prácticamente se tendrá que retirar la capa vegetal, alterando el intercambio de aire, la permeabilidad del suelo y por ende no se desarrollaran especies de plantas.
Magnitud del impacto: El impacto causado por estas acciones se evaluó como **puntual**, debido a que la alteración del suelo sólo se dará sobre el área del proyecto.

Duración del impacto: Los trabajos de limpieza y preparación del terreno, se harán en un lapso no mayor de 30 días, por lo que el impacto se consideró como **temporal**.

Reversibilidad del impacto: Debido que la cimentación de la estructura se sostendrá de una parte de este, por ello se determinó que el impacto será **irreversible**.

Importancia del impacto: La calidad del suelo será alterada por la eliminación de la corteza vegetal y cimentación, los procesos erosivos del suelo se darán por un corto período de tiempo, por lo que el impacto se evaluó como **poco significativo**.

Flora.
Carácter del impacto: El impacto a la vegetación es **adverso**, ya que será necesaria la remoción de la vegetación solamente en el área destinada para proyecto.

Magnitud del impacto: La afectación a la vegetación será de carácter **puntual**, porque sólo se removerá la vegetación que esté sobre el área del proyecto.

Duración del impacto: El impacto se evaluó como **temporal**, ya que al término de la ejecución de las obra, se llevará a cabo de manera natural la revegetación del sitio afectado.

Reversibilidad del impacto: El impacto que se causará durante esta etapa se considera como **reversible**, de acuerdo con lo expresado en el punto anterior.

Importancia del impacto: La poca vegetación a afectarse, se compone en su totalidad de pastizales sin aprovechamiento alguno, por lo que el impacto se evaluó como **poco significativo**.

Fauna.

Carácter del impacto: Este impacto se evaluó como **adverso**, debido a que podrían ser afectados algunos individuos de la fauna silvestre y la gran mayoría será desplazada del sitio de proyecto.

Magnitud del impacto: El ruido producido por los vehículos, maquinaria y equipo utilizados para realizar la construcción, afectarán de manera indirecta a la fauna silvestre en los alrededores de la obra, por lo que el impacto se evaluó como **local**.

Duración del impacto: Para las especies de fauna silvestre, el efecto de la perturbación será de carácter **temporal**, porque al término de las acciones del proyecto, los individuos tenderán a realizar sus actividades normales y seguramente se adaptarán a los cambios realizados en su hábitat.

Reversibilidad del impacto: Al desaparecer la fuente de perturbación para la fauna silvestre, los individuos de la zona nuevamente se distribuirán en el área, por lo que el impacto se evaluó como **reversible**.

Importancia del impacto: El área donde se llevarán a cabo las acciones de las obras, presenta actividad humana, no obstante, durante los trabajos realizados en campo se pudo observar fauna silvestre, destacando las aves por ser las más conspicuas a la vista. De acuerdo con lo anteriormente expresado, el impacto que se causará a la fauna silvestre de la zona se evaluó como **poco significativo**.

Paisaje.

Carácter del impacto: Al llevarse a cabo la operación de la maquinaria y personal para el despeje de la vegetación y preparación del terreno, se alterarán las cualidades estéticas del paisaje, por lo que el impacto que se causará se valoró como **adverso**.

Magnitud del impacto: El impacto se evaluó como **local**, ya que las actividades de preparación del sitio difícilmente podrán ser observadas a más de 1 km. de distancia.

Duración del impacto: El impacto que causará la operación de maquinaria y personal será **temporal**, porque estos elementos ajenos al paisaje serán retirados al término de esta etapa.

Reversibilidad del impacto: Es un impacto **reversible**, porque la terminación de actividades del proyecto ayudará a la recuperación de la calidad paisajística.

Importancia del impacto: La ejecución del proyecto, se llevará a cabo sobre una zona que es actualmente ocupada para actividades humanas, teniendo la existencia de vías de comunicación y campos cultivados, por tal motivo, el impacto se evaluó como **poco significativo**.

Hidrología Superficial

Factor ambiental:

Superficial.

Carácter del impacto: Este impacto se valoró como **adverso**, debido a que en la etapa de preparación del sitio se ocupará pipas de agua para compactación del suelo.

Magnitud del impacto: La ejecución del proyecto será solo dentro del predio del proyecto por eso se considera un impacto **Puntual.**

Duración del impacto: El impacto se evaluó **temporal**, ya que sólo será mientras se realice la construcción del proyecto.

Reversibilidad del impacto: Las condiciones originales de este factor serán **reversibles** al término de la jornada laboral.

Importancia del impacto: Por lo mencionado anteriormente el impacto es considerado como **poco significativo.**

Socioeconómico.

Factor ambiental: Empleo

Carácter del impacto: El proyecto tendrá un impacto **positivo** ya que se generarán empleos, se propiciará la introducción de bienes y servicios a los pobladores.

Magnitud del impacto: Desde la fase inicial del proyecto se requerirá mayormente de trabajo manual por lo que el impacto se limita a ser **local.**

Duración del impacto: Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se requerirá de mano de obra por lo que el impacto será catalogado como **temporal.**

Reversibilidad del impacto: Por lo expresado en el apartado anterior se considera un impacto **reversible.**

Importancia del impacto: Este impacto se evaluó como **poco significativo** porque la oferta de empleos es limitada.

Factor ambiental: Seguridad y salud pública.

Carácter del impacto: El impacto se evaluó como **adverso**, porque se podría alterar la salud de los pobladores locales por el tránsito de vehículos (ruido, gases y partículas) y por una mala disposición de los residuos que se generen durante la ejecución del proyecto.

Magnitud del impacto: La generación de ruido, partículas de polvo, emisiones a la atmósfera serán puntuales al área del proyecto, siendo en esta área donde se podrían presentar daños o alteraciones a la salud, por lo que el impacto se evaluó como **local**.

Duración del impacto: Se tiene estimado un período de no mayor de 30 días para llevar a cabo esta etapa del proyecto, tiempo durante el cual se podrían presentar afectaciones a la salud de la población, por lo que el impacto se evaluó como **temporal**.

Reversibilidad del impacto: El flujo de material, equipo y personal cesará al término de esta etapa y la de construcción. Al dejar de operar los vehículos se dejarán de emitir gases

provenientes de estas fuentes y las partículas de polvo que generaban durante su operación, por lo que el impacto se evaluó como **reversible**.

Importancia del impacto: Existirá un constante movimiento de personal y maquinaria, mismos que dejarán de cesar al término de esta etapa y la de construcción, por lo que el impacto se evaluó como **poco significativo**.

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.

Factor ambiental: Aire (calidad y visibilidad).

Carácter del impacto: El impacto se evaluó como **adverso (-)**, ya que, para realizar las actividades de construcción, se tendrá que utilizar maquinaria y equipo, mismos que producirán emisiones a la atmósfera producto del funcionamiento de los motores de combustión interna de gas, gasolina y diesel.

Magnitud del impacto: Este impacto se evaluó como **puntual,** porque estos gases se diluirán en la masa de aire de la zona, evitando que altas concentraciones de estos contaminantes pudieran tener efectos dañinos sobre la salud de las personas y la fauna silvestre cercana al área.

Duración del impacto: La generación de estos contaminantes se dará solamente durante el tiempo en que trabajen los diferentes vehículos, maquinarias y equipos, por lo que se valoró el impacto como **Temporal**.

Reversibilidad del impacto: Al término de cada jornada laboral, desaparecerá la contaminación generada por estas fuentes, lo que permitirá que el aire de la zona restablezca sus condiciones originales, por tal motivo se evaluó a este impacto como **reversible**.

Importancia del impacto: Se evaluó el impacto como **no significativo**, debido a los siguientes criterios: la obra se realizará en áreas abiertas donde los vientos dispersarán estas partículas y las constantes lluvias y contenido de humedad de la zona, eliminarían las partículas de polvo.

Factor ambiental: Aire (ruido).

Carácter del impacto: Este impacto se valoró como **adverso**, debido a que el ruido generado por el funcionamiento de vehículos, maquinaria y equipo, puede ser la causa de alteraciones a la salud de los trabajadores encargados de la obra.

Magnitud del impacto: El impacto se evaluó como **local**, debido a que la utilización de los vehículos, maquinaria y equipos se hará en áreas abiertas, y por lo tanto, la vegetación presente será la única barrera de amortiguación de los niveles de ruido. Asimismo, la intensidad del ruido disminuirá paulatinamente conforme se aleje de la fuente que lo genera.

Duración del impacto: El impacto se evaluó como **temporal**, ya que el ruido desaparecerá al término de las jornadas laborales.

Reversibilidad del impacto: Las condiciones originales de este factor serán **reversibles** al desaparecer la fuente de emisión de ruido, tanto al término de la jornada laboral, así como de todas las acciones de esta etapa.

Importancia del impacto: Para el caso de la fauna silvestre de la zona, que no está acostumbrada a niveles de ruido como los que producirán los equipos y maquinaria, el impacto se valoró como **poco significativo**, ya que las especies seguramente se desplazarán hacia lugares donde no exista ningún tipo de perturbación provocada por el hombre.

Suelo.

Carácter del impacto: El impacto se evaluó como **adverso**, ya que la cimentación de la estructura implicará la remoción de suelo edafológico que estaría expuesto al proceso de erosión de la acción pluvial y eólica de la zona. De igual manera, la acumulación y posible dispersión de los residuos sólidos y líquidos que se generen durante esta etapa (producto de una mala disposición y manejo), podrían afectar sus características físicas y químicas.

Magnitud del impacto: El impacto causado por estas acciones se evaluó como **puntual**,

debido a que la erosión, alteración y la probable contaminación del suelo, solo se daría en el

área donde opere la maquinaria o las áreas que tengan contacto con los residuos generados por el proyecto.

Duración del impacto: El impacto se valoró como **temporal**, ya que los residuos sólidos producto de las obras, como residuos de alimentos y bolsas, entre otros, serán dispuestos en contenedores metálicos para su posterior manejo y disposición final.

Reversibilidad del impacto: En el sitio donde se llevará a cabo la construcción del proyecto, se realizará una compactación del suelo, cambio en la permeabilidad y estructura, por lo que el impacto causado al suelo se evaluó como **irreversible**.

Importancia del impacto: Como se mencionó anteriormente, la calidad del suelo del sitio se verá alterada por diferentes actividades, por lo que el impacto que causarán las acciones de las obras se evaluó como **significativo**.

Fauna.

Se aplica la misma evaluación del impacto realizada en la etapa de preparación del sitio, por lo que se llevarán a cabo las mismas recomendaciones para prevenir los impactos ambientales identificados.

Paisaje.

Carácter del impacto: El impacto se evaluó como **adverso**, porque la infraestructura, como elemento ajeno al ecosistema afectará a las cualidades estéticas de la zona.

Magnitud del impacto: El impacto se evaluó como **local**, ya que las actividades difícilmente podrán ser observadas a más de un km de distancia.

Duración del impacto: Al término del proyecto, se llevará a cabo el retiro de personal, equipo y maquinaria y la limpieza del sitio, por lo que el impacto se evaluó como **temporal**.

Reversibilidad del impacto: Es poco probable que la infraestructura se desmantele por completo, por tal razón el impacto se evaluó como **irreversible**.

Importancia del impacto: El paisaje que domina la zona, ha sido previamente perturbado por actividades humanas, para el cultivo de palma de aceite y maíz, por tal motivo el impacto se evaluó como **poco significativo**.

Hidrología Superficial

Aplica la misma evaluación y descripción de los impactos tanto benéficos como adversos realizadas en la etapa de preparación del sitio, por lo que se llevarán a cabo las mismas recomendaciones para esta etapa.

Socioeconómico.

Aplica la misma evaluación y descripción de los impactos tanto benéficos como adversos realizadas en la etapa de preparación del sitio, por lo que se llevarán a cabo las mismas recomendaciones para esta etapa.

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Durante la vida útil del proyecto, no se te tendrán impactos constantes, serán esporádicos cuando se realicen mantenimientos al canal y podrían utilizarse equipos de combustión interna. De acuerdo con las condiciones meteorológicas del área, se prevé una dispersión de estos contaminantes ayudada por los vientos y la temporada de lluvias, por esta razón el impacto se evaluó como de efectos **locales**.

C A P Í T U L O VI

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.

Anteriormente, fueron identificados y planteados los impactos ambientales que probablemente generará la realización del proyecto, así como las características de cada uno de ellos. Con este antecedente, en el presente Capítulo se establecen las medidas de prevención y de mitigación requeridas para disminuir o amortiguar las alteraciones ambientales que podrían ocasionarse en las diferentes fases del proyecto a desarrollar.

Para este propósito, estas medidas se presentan en el orden correspondiente a la identificación del impacto ambiental generado en cada fase de ejecución del proyecto.

Etapa del proyecto	Factor ambiental	Medidas de prevención y/o mitigación
PREPARACIÓN DEL SITIO	Aire (calidad, visibilidad y nivel de ruido).	Se deberán llevar a cabo programas de mantenimiento preventivo y correctivo a los vehículos que se utilizarán para el transporte de maquinaria, equipo y personal.
		Se evitará al máximo el golpe de partes metálicas de equipos y maquinarias, además, los motores y generadores de energía eléctrica se deberán encontrar debidamente afinadas.

Etapa del proyecto	Factor ambiental	Medidas de prevención y/o mitigación
PREPARACIÓN DEL SITIO	Aire (calidad, visibilidad y nivel de ruido).	Los vehículos de combustión interna durante su operación, deberán estar en óptimas condiciones mecánicas, para que sus emisiones a la atmósfera, se encuentren dentro de los límites máximos permitidos en las normas NOM-041-SEMARNAT-2015, NOM-042- SEMARNAT-2003, NOM-044-SEMARNAT-2017 y NOM-045-SEMARNAT-2017.
		El ruido producido por los equipos que se utilicen durante esta etapa, deberán estar en el rango permitido por las Normas Oficiales Mexicanas NOM-080-SEMARNAT-1994 y NOM-081-SEMARNAT-1994.
		Para evitar molestias a los pobladores de la zona, los horarios de trabajo de la maquinaría y equipo, así como los movimientos de carga y descarga, se ajustarán a horas hábiles (entre las 8 AM y 6 PM).
		Para mitigar la emisión de partículas, se recomienda el cubrir con lonas los materiales de construcción durante su transporte. Para el caso de las zonas donde se depositen las tierras removidas, también se recomienda el cubrir éstas con lonas, así como la humectación periódica de las mismas.
	Suelo (características fisicoquímicas y erosión)	Para no generar cambios en el patrón de drenaje, ni en las características químicas del agua y suelo, se deberán cumplir con los procedimientos constructivos, además del cabal cumplimiento de las recomendaciones de este estudio.

Etapa del proyecto	Factor ambiental	Medidas de prevención y/o mitigación
PREPARACIÓN DEL SITIO	Suelo (características fisicoquímicas y erosión)	Los residuos sólidos de tipo doméstico e industrial, deberán clasificarse y depositarse en contenedores de plástico, con tapa de cierre hermético, los contenedores deberán indicar su contenido y su recogida deberá ser cada dos días o preferentemente diario.
	Vegetación (distribución, abundancia).	Se realizarán todas las actividades dentro del área correspondiente al proyecto, además se deberá respetar el tiempo programado para la realización del proyecto. Estará prohibido la colección de especies de plantas silvestres propias de la zona.
	Fauna (distribución).	Estará prohibido por parte de los trabajadores incorporados en esta etapa; cazar, capturar, dañar y comerciar con variedades de especies faunísticas, ya que esto puede afectar directamente el comportamiento y diversidad faunística del área.
	Paisaje (calidad paisajística).	Previo al inicio de la obra y para evitar una mayor afectación durante las diferentes acciones del proyecto, el contratista deberá delimitar claramente el área de proyecto, a fin de no afectar otras áreas que no sean las del proyecto.
	Hidrología superficial	Estará prohibido tirar residuos sólidos urbanos al cauce del río. Se vigilará que la maquinaria pesada no deposite restos de vegetación cuando se haga el desmonte al igual que no deposite restos del suelo.

	Socioeconómico	Para beneficiar a la población de la zona, es recomendable que la mano de obra que se requiere durante la preparación del sitio y construcción de la obra, sea local, y de esta manera contribuir a mantener o mejorar el nivel de vida de la población.
CONSTRUCCIÓN	Aire	Como se dijo anteriormente, el mantenimiento correctivo a motores para evitar la emisión de gases y partículas contaminantes deberá cumplir con la normatividad descrita anteriormente.
	Suelo e hidrología	Para no generar cambios en el patrón de drenaje, ni en las características químicas del agua y suelo, se deberán cumplir con los procedimientos constructivos para dicho proyecto, además del cabal cumplimiento de las recomendaciones de este estudio.
		Para el manejo de los residuos sólidos, se recomendará que la compañía contratista tenga un control adecuado de los residuos orgánicos e inorgánicos que se produzcan durante la etapa de construcción (vegetación, alimentos, plástico, papel, cartón, restos de lámina, madera, entre otros).
		Se deberá disponer de contenedores de plástico con las señalizaciones adecuadas, que cuenten con un sistema que permita tenerlos siempre cerrado y poder abrirlos cuando así sea requerido, evitando con esto la generación de malos olores. De preferencia contar con varios contenedores para clasificar los residuos en orgánicos inorgánicos.

Etapa del proyecto	Factor ambiental	Medidas de prevención y/o mitigación
CONSTRUCCIÓN	Suelo e hidrología	Con el objeto de evitar la contaminación de los suelos, todos los equipos y vehículos utilizados durante la ejecución de las obras deberán ser monitoreados y revisados periódicamente con el fin de asegurar la ausencia de pérdidas de combustibles y lubricantes. Asimismo, no se deberá permitir la carga de combustible y el cambio de lubricantes en la zona de proyecto.
		El Contratista deberá tomar todas las precauciones que sean necesarias durante la construcción de la obra para impedir la contaminación del suelo y agua. Los contaminantes como productos químicos, combustibles, lubricantes, hormigón, cemento, aguas servidas, pinturas, y otros desechos nocivos, no serán descargados en el suelo ni sobre el cauce del arroyo siendo el Contratista el responsable de su eliminación final.
		Se optará por la instalación de sanitarios portátiles en número suficiente, para cubrir las necesidades fisiológicas de los trabajadores, con el fin de tener un control higiénico durante la ejecución del proyecto.
	Fauna	La fauna asociada al sitio del proyecto, únicamente se verá afectada durante esta etapa, debido al ruido que se ocasione por el uso de maquinaria.

Etapa del proyecto	Factor ambiental	Medidas de prevención y/o mitigación
CONSTRUCCIÓN	Paisaje	Se realizarán las actividades en el tiempo programado. Esto evitará el menor daño posible a las áreas de delimitación de las obras.
		Una vez terminados los trabajos se deberán retirar todas las instalaciones fijas o desmontables que el Contratista hubiera instalado para la ejecución de la obra, se deberá también eliminar las chatarras, escombros, cercos, desarmar o rellenar las rampas para carga y descarga de materiales, maquinarias, equipos, etc.
	Socioeconómico	Se deberá efectuar la pertinente señalización tanto diurna como nocturna, con el fin de informar adecuadamente estas situaciones mediante carteles indicadores, vallados y banderilleros, entre otros.
		Con la finalidad de proteger a pobladores cercanos y de brindar seguridad a los vehículos que circulan por la zona, se deberá mitigar la generación de nubes de polvo durante la etapa de construcción. Para ello, la Contratista realizará riegos de agua en los lugares y con la frecuencia que sean necesarias.
		El Contratista deberá tomar las medidas necesarias para garantizar a los trabajadores, las mejores condiciones de higiene, alojamiento, nutrición, transporte y salud.

Etapa del proyecto	Factor ambiental	Medidas de prevención y/o mitigación
CONSTRUCCIÓN	Socioeconómico	Los trabajadores deberán ser provistos de protectores de boca y nariz adecuados, que eviten la inhalación de polvo o gases que se desprenden de los productos en preparación. Además, deberán proveerse los elementos que minimicen los efectos producidos por el ruido como son tapones, orejeras, y anteojos protectores de seguridad para cuidar la vista.
OPERACIÓN	Aire	Durante la operación no se tendrá la generación de ningún tipo de residuo contaminante, solo el flujo vehicular de la zona provocará la emisión de gases en un nivel bajo.
MANTENIMIENTO	-	Es importante realizar todas las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo en el tiempo programado.

VI.2. Programa de vigilancia ambiental.

El **Programa de Vigilancia Ambiental (PVA),** será implementado durante la etapa de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto, el cual consistirá en lo siguiente.

Tabla 2.- Actividades del Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental.

ETAPA DE PREPARACIÓN DE SITIO Y CONSTRUCCIÓN					
No.	**Descripción de la actividad**	**Medios de Control**	**Periodicidad de la inspección**	**Acciones de cumplimiento**	**Personal responsable**
1	Registrar al personal nuevo o ajeno a la obra.	Bitácora de control de acceso del personal.	Cada vez que se requiera	- Capacitación al personal de nuevo ingreso en materia de educación ambiental. - Impartición de pláticas en materia de seguridad y protección ambiental a través de un instructor calificado. - Suspender el contrato laboral en caso de infringir en la protección de la flora y fauna silvestre o no acatar los reglamentos elaborados para tal fin.	- Promovente - Especialista Ambiental. - Instructor.
2	Señalamientos preventivos, prohibitivos y restrictivos enfocados a la ubicación de la obra, a la seguridad, salud y protección al ambiente.	- Señalamientos de seguridad. - Señalamientos de protección ambiental.	Durante la vida útil de la obra	- Se instalarán los señalamientos viales que sean necesarios para la correcta ubicación de las vías de acceso. - Se instalarán los señalamientos en materia de seguridad, salud y protección ambiental, que sean necesarios, así como para el buen manejo de los residuos generados por la obra.	- Promovente. - Especialista Ambiental.
3	Orden y limpieza de equipos y maquinaria.	Supervisar áreas de trabajo.	Cada vez que se requiera	- Se verificará que los equipos y maquinaria estén en óptimas condiciones de operación. En caso contrario el supervisor ambiental deberá notificar al Promovente para solicitar el mantenimiento del equipo o maquinaria. - No se permitirá el mantenimiento de maquinarias y equipo en el área del proyecto, estas actividades se realizarán en talleres autorizados.	- Promovente. - Especialista Ambiental. - Operadores de maquinaria. - Vigilante.
4	Capacitación.	Platicas en materia Ambiental.	Cada vez que se requiera	- Capacitación al personal de nuevo ingreso en materia de educación ambiental. - Impartición de pláticas en materia de seguridad y protección ambiental a través de un instructor calificado. - Impartición de pláticas en materia de protección de flora y fauna	- Promovente. - Especialista Ambiental. - Instructor.

				silvestre a través de un instructor calificado.	
5	Supervisión general.	Realizar recorridos de Inspección.	Diaria	- Se verificará de manera diaria que los equipos y maquinaria se encuentren en condiciones óptimas de operación. - Se verificará de manera diaria que el personal no cometa acciones de caza, captura o comercialización de ejemplares de fauna y flora silvestre aledañas al sitio del proyecto. - Se verificará diariamente que los sitios de trabajos estén en buenas condiciones de limpieza.	- Promovente . - Especialista Ambiental.
6	Control del ruido.	Mantenimiento preventivo a los vehículos para mitigar la emisión de ruido a la atmósfera. Motores y generadores de energía eléctrica se deberán encontrar debidamente afinados.	Cada vez que se requiera	- Se verificará antes de que inicien operación, que los vehículos y maquinarias hayan contado con el mantenimiento adecuado tales como cambio de aceite o afinación. - Mantener en buen estado la maquinaria y equipo, así como evitar fugas de lubricantes o combustibles que puedan afectar el suelo o subsuelo y agua superficial, instalando los dispositivos que para este fin se requieran.	- Promovente . - Especialista Ambiental.
7	Control de Residuos Sólidos Urbanos (RSU).	Instalación de contenedores con tapa debidamente rotulados (orgánico e Inorgánico). Recolección periódica de los residuos para su transporte a un sitio de disposición final	Cada vez que se requiera	- Se verificará que el sitio cuente con los contenedores suficientes para tener un manejo adecuado de la basura doméstica y que la recogida del mismo para su disposición en el Relleno Sanitario. sea de manera frecuente para evitar malos olores o rebosamiento de basura.	- Promovente . - Especialista Ambiental.

		autorizado.			
8	Control de polvo.	Instalación de lonas en vehículos de	Diaria	- Se verificará antes de cada jornada diaria que los volteos o unidades para el trasporte de materiales como grava, arena o escombros	- Promovente .

		transporte de materiales.		cuenten con lona para evitar en la medida posible el escape de polvos fugitivos.	- Especialista Ambiental.
9	Control de emisiones a la atmósfera.	Mantenimiento preventivo a los vehículos que se utilizarán durante la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento	Cada vez que se requiera	- Se verificará antes de que inicien operación, que los vehículos y maquinarias hayan contado con el mantenimiento adecuado tales como cambio de aceite o afinación. - Mantener en buen estado la maquinaria y equipo, así como evitar fugas de lubricantes o combustibles que puedan afectar el suelo o subsuelo, instalando los dispositivos que para este fin se requieran.	- Promovente. - Especialista Ambiental.
10	Instalación de sanitario portátil y/o fijo.	Instalación de sanitario portátil y/o fijo para cubrir las necesidades fisiológicas de los trabajadores.	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción	Se verificará que el sitio cuente con un equipo de sanitario portátil o en su caso la renta de una vivienda que pueda prestar este servicio. Esto con la finalidad de que el personal no defeque al aire libre.	- Promovente. - Especialista Ambiental.
11	Caza	Evitar capturar, cazar, colectar, traficar, comercializar y perjudicar especies de fauna silvestre terrestre que habiten cercana al sitio de proyecto. Baja del personal que se le encuentre realizando actividades de caza, colecta o comercializaci ón de especies.	Diaria	- Capacitación al personal de nuevo ingreso en materia de educación ambiental. - Impartición de pláticas en materia de seguridad y protección ambiental a través de un instructor calificado. - Impartición de pláticas en materia de protección de flora y fauna silvestre a través de un instructor calificado. - Se verificará de manera diaria que el personal no cometa acciones de caza, captura o comercialización de ejemplares de fauna y flora silvestre. - Suspender el contrato laboral en caso de infringir en la protección de la flora y fauna silvestre o no acatar los reglamentos elaborados para tal fin.	- Promovente. - Especialista Ambiental. - Instructor. - Vigilante.

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO					
12	Supervisión	Mantenimiento preventivo.	Diaria durante la etapa de operación y mantenimiento	- Se revisará el correcto funcionamiento de la infraestructura y sus elementos. - Se revisará el correcto funcionamiento del equipo de bombeo.	- Promovente. - Especialista Ambiental.

C A P Í T U L O VII

PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

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

VII.1 Escenario ambiental sin proyecto.

El escenario ambiental sin proyecto describe la evolución previsible de los componentes ambientales del Sistema Ambiental en ausencia de la ejecución del proyecto, considerando las condiciones actuales, las tendencias de desarrollo urbano y los procesos naturales y antrópicos que ya ocurren en el área.

Medio físico

Geomorfología y suelos

En ausencia del proyecto, la zona mantendría su condición de llanura aluvial urbanizada, con suelos tipo Technosol, caracterizados por rellenos y compactación. No se prevén cambios geomorfológicos relevantes; sin embargo, continuaría la degradación física del suelo, asociada al tránsito vehicular no controlado, estacionamientos informales y uso intensivo del espacio urbano, lo que favorece la compactación y reduce aún más la infiltración natural.

Hidrología superficial

Sin la implementación del proyecto, persistirían las condiciones actuales de escurrimiento superficial desordenado, con arrastre de sólidos, aceites y residuos hacia el cauce, el cual drena al río Teapa. La falta de infraestructura específica para el manejo de aguas pluviales mantendría la vulnerabilidad a encharcamientos e inundaciones locales, particularmente durante eventos de lluvia intensa característicos del clima cálido húmedo de la región.

Clima y atmósfera

El clima no presentaría variaciones atribuibles a cambios locales. No obstante, la permanencia de circulación vehicular irregular y estacionamiento no planificado continuaría generando emisiones difusas de contaminantes atmosféricos y partículas, así como niveles de ruido variables y no controlados en el entorno inmediato.

Riesgos naturales

El escenario sin proyecto no modifica la exposición del área a riesgos naturales existentes, como inundaciones estacionales y sismicidad de intensidad media. La ausencia de obras de mejora o adecuación mantendría el nivel actual de vulnerabilidad, sin medidas adicionales de reducción del riesgo.

Medio biótico

Vegetación

La vegetación presente, predominantemente urbana y secundaria, permanecería sin cambios significativos. Sin embargo, continuaría su deterioro gradual por falta de manejo, compactación del suelo y uso intensivo del espacio, sin acciones de revegetación, ordenamiento o mejora paisajística.

Fauna

La fauna asociada al área, compuesta principalmente por especies generalistas adaptadas a ambientes urbanos, mantendría su presencia. No se esperan cambios relevantes en la diversidad o abundancia, aunque persistirían las condiciones de perturbación crónica, especialmente ruido, tránsito y presencia humana constante.

Medio socioeconómico

Uso del suelo y dinámica urbana

En el escenario sin proyecto, el área continuaría con un uso de suelo de equipamiento urbano subutilizado o con aprovechamiento desordenado, manteniendo problemas de movilidad, estacionamiento informal y ocupación ineficiente del espacio. Esta situación puede generar conflictos viales y afectar la funcionalidad urbana del entorno.

Calidad de vida y servicios

La ausencia del proyecto no aportaría mejoras en términos de ordenamiento del tránsito, seguridad vial ni imagen urbana, manteniendo condiciones que pueden afectar negativamente la percepción del entorno y el bienestar de los usuarios del área.

Síntesis del escenario sin proyecto

En términos generales, el escenario ambiental sin proyecto se caracteriza por la continuidad de las condiciones actuales, sin mejoras sustanciales en el manejo del espacio urbano ni en la mitigación de problemáticas ambientales existentes. Los principales efectos previsibles son:

- Persistencia del escurrimiento pluvial sin control hacia el cauce.
- Continuación de procesos de degradación del suelo urbano.
- Ausencia de medidas que contribuyan a la reducción del riesgo por inundaciones o a la mejora de la calidad ambiental local.
- Desde el punto de vista ambiental, el escenario sin proyecto no representa una opción de mejora, sino la permanencia de condiciones que pueden agravarse con el crecimiento urbano y la intensificación del uso del suelo.

Conclusión del escenario sin proyecto

El análisis del escenario ambiental sin proyecto indica que la no ejecución del mismo no genera beneficios ambientales relevantes para el Sistema Ambiental, y por el contrario, perpetúa problemáticas existentes relacionadas con el manejo de escurrimientos, ordenamiento urbano y presión sobre el sistema hidrológico superficial. En este contexto, el escenario sin proyecto se considera ambientalmente menos favorable, al no incorporar medidas de control, mitigación o mejora que contribuyan a una gestión más adecuada del entorno urbano.

VII.2.-Descripción y análisis del escenario ambiental con proyecto y sin medidas de prevención, mitigación, y compensación.

En caso de realizarse el proyecto, sin que se lleven a cabo las medidas de prevención y mitigación mencionadas en el Capítulo VI y en este documento de la presente MIA-P, se constituye como un factor externo que contribuye a incrementar la presión a la que se encuentra el SAP, tendrían los siguientes efectos:

En caso de implementarse el proyecto sin aplicar medidas de prevención, mitigación o compensación, se generarían impactos ambientales negativos sobre los componentes aire, agua, suelo, flora y fauna.

Durante la preparación del sitio y construcción, el desmonte de implicará una pérdida menor de cobertura vegetal, sin implicaciones ecológicas relevantes aunque la actividad de obra puede generar compactación adicional y escurrimientos superficiales contaminados.

El uso de maquinaria y vehículos generará emisiones atmosféricas (CO, NOx, PM10), ruido, generación de polvo y residuos. Se prevé la generación de residuos peligrosos y de manejo especial si no se realiza un adecuado confinamiento y disposición.

En la fase operativa, las actividades del canal no representan una fuente de contaminación, sin embargos el no llevar a cabo los mantenimientos preventivos o correctivos el cauce podría perder su eficiencia de flujo y convertirse un posible riesgo de inundación para la población.

Este escenario implicaría riesgos moderados, aunque localizados, de alteración ambiental. No se anticipa un desequilibrio ecológico generalizado, pero sí se identifican riesgos de incumplimiento normativo si no se gestionan adecuadamente los residuos y emisiones.

VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.

Este escenario considera la ejecución del proyecto junto con la aplicación estricta de las medidas de prevención, mitigación, restauración y compensación incluidas en la MIA-P.

La remoción de vegetación será compensada mediante acciones de revegetación al finalizar la etapa operativa, utilizando especies compatibles con el entorno.

Las emisiones de polvo y ruido serán controladas mediante riego, horarios limitados de trabajo y mantenimiento de maquinaria. Los residuos peligrosos y de manejo especial serán confinados, almacenados y enviados a sitios autorizados conforme a la normatividad.

Durante la operación, el monitoreo ambiental continuo permitirá el correcto funcionamiento de la infraestructura.

Este escenario garantiza el cumplimiento normativo y evita el desequilibrio ecológico, asegurando un desarrollo sostenible del predio.

VII.4 Pronóstico ambiental.

De acuerdo con los escenarios presentados, se puede concluir que el proyecto trae consigo impactos tanto negativos como positivos, considerados como pocos significativos, reversibles y temporales. A continuación, se presenta los pronósticos ambientales.

Tabal VII.1 Análisis de los posibles escenarios futuros del área de estudio.

Factor ambiental	Subfactor	Escenario sin proyecto	Escenario con proyecto	Escenario con proyecto y medidas de mitigación
Suelo	Erosión	Baja (5 ton/ha/año); sin modificaciones en el uso del suelo.	Ligero incremento por remoción de cobertura vegetal (herbácea); riesgo de pérdida de suelo en pendientes mínimas.	Se mantiene en nivel bajo.
Agua	Contaminación por aguas residuales	Nula, sin vertimientos actuales.	Riesgo bajo por generación de aguas residuales sanitarias y de limpieza en la construcción.	Con instalación de sanitarios portátiles durante la etapa constructiva; en la etapa operativa no se utilizarán sanitarios.
	Consumo de agua superficial	No existe aprovechamiento actual.	No existe aprovechamiento actual.	No existe aprovechamiento actual.
Aire	Emisión de gases y partículas	No hay generación significativa.	Emisiones puntuales por maquinaria en construcción.	Maquinaria con mantenimiento y uso eficiente. Disminución del 80% en partículas y gases.
Flora	Pérdida de cobertura vegetal	Conservación de vegetación existente.	Remoción de cobertura de herbácea sin valor ecológico prioritario.	Se restaurará área desmontada al final del ciclo de vida del proyecto; recuperación total prevista.
Fauna	Alteración por ruido y tránsito	Presencia esporádica de fauna sin afectaciones actuales.	Posible desplazamiento temporal de fauna generalista por ruido y presencia humana.	Con horarios controlados de obra, barreras vegetales y cese de actividades nocturnas, el efecto se considera transitorio y reversible.

Tabal VII.2 Pronóstico Ambiental por Unidad de Análisis

a) Factor: Suelo

Unidad de Análisis	Condición actual	Pronóstico con proyecto	Evaluación
SA	Erosión natural baja (<10 ton/ha/año); usos del suelo urbanos.	Se mantiene sin alteración por la escala del proyecto.	No se rebasa límite legal ni se genera desequilibrio ecológico.
AI	Suelos compactados en áreas de infraestructura agropecuaria.	Alteración puntual por tránsito de maquinaria.	Alteración reversible; se recomienda minimizar paso de maquinaria fuera de caminos establecidos.
AP	Vegetación acuática flotante, sin erosión visible.	Remoción de vegetación acuática flotante por desazolve.	Impacto localizado y temporal; no implica desequilibrio ecológico. Medida de restauración al abandono es adecuada.

b) Factor: Agua

Unidad de Análisis	Condición actual	Pronóstico con proyecto	Evaluación
SA	Disponibilidad media de agua superficial y subterránea.	No se espera extracción significativa.	No se rebasa capacidad de carga hídrica regional.
AI	Sin descargas; infraestructura conectada a red pública.	Posible generación de aguas sanitarias y de limpieza.	Se controlan mediante sistemas de tratamiento; no se rebasa norma NOM-002-SEMARNAT.
AP	Presencia de cuerpos de agua.	Generación puntual de aguas residuales (sanitarias) durante la construcción.	Impacto mitigable con contención y tratamiento. Cumplimiento normativo asegurado.

c) Factor: Aire

Unidad de Análisis	Condición actual	Pronóstico con proyecto	Evaluación
SA	Calidad del aire aceptable; no fuentes fijas cercanas.	Aporte mínimo y disperso de emisiones.	No se afecta calidad del aire regional.
AI	Presencia de tráfico ligero; emisiones por fuentes móviles.	Incremento temporal de PM10 y NOx por maquinaria.	Nivel bajo; medidas de control evitan afectaciones.
AP	Sin fuentes de emisión.	Emisiones puntuales por maquinaria.	Emisiones controladas mediante protocolos; sin rebasar NOM-085-SEMARNAT.

d) Factor: Fauna

Unidad de Análisis	Condición actual	Pronóstico con proyecto	Evaluación
SA	Fauna silvestre generalista en zonas adyacentes.	Sin afectación directa por proyecto de escala reducida.	No se altera estructura ecológica regional.
AI	Posible presencia de	Perturbación leve por ruido y	Alteración temporal; no se

	aves y pequeños mamíferos.	movilidad.	compromete viabilidad de poblaciones.
AP	Ambiente urbano modificado.	Presencia de personal y maquinaria puede ahuyentar fauna.	Impacto temporal y no significativo. Medidas de horario de obra son adecuadas.

Tabal VII.3 Pronósticos ambientales por escenario.

Componente	Escenario sin proyecto	Escenario con proyecto (sin medidas)	Escenario con proyecto y medidas de mitigación
Suelo	Condición estable	Incremento de compactación y riesgo de contaminación localizada por residuos y combustibles durante obras.	Sin afectaciones significativas. Protocolos de manejo evitan contaminación.
Agua	No se generan descargas, sin impacto. Riesgo mínimo por escurrimientos no canalizados.	Posibles descargas contaminadas uso inadecuado de maquinaria. Así como de aguas sanitarias.	El agua utilizada será tratada o confinada. Sin afectación a cuerpos receptores. Gestión adecuada de residuos líquidos.
Aire	Calidad buena. Fuentes móviles son principales emisores.	Incremento de emisiones por maquinaria, vehículos. Generación de polvo y gases.	Emisiones controladas. Uso eficiente de maquinaria y monitoreado.
Flora	Presencia de vegetación acuática flotante sin valor ecológico relevante. No hay presión adicional.	Eliminación de vegetación acuática flotante. No hay revegetación.	Eliminación controlada de vegetación acuática flotante. Restauración al finalizar operación. Sin pérdida ecológica neta.
Fauna	Ausencia en el sitio. Presencia marginal en áreas aledañas.	Perturbación por ruido y tránsito. Desplazamiento temporal de fauna generalista.	Perturbación controlada y temporal. Sin riesgo para especies en categoría de protección.
Paisaje	Ligera alteración. Sitio subutilizado, con infraestructura urbana marginal.	Incremento de la alteración por presencia de instalaciones no integradas visualmente.	Integración visual y revegetación al abandono. No se compromete la estética del entorno urbano.
Socioeconómico	Tendencia a crecimiento urbano, sin beneficios energéticos adicionales.	Incremento en riesgos operativos si no se aplican medidas. Sin beneficios claros para la comunidad.	Mejora en abastecimiento energético con menor impacto ambiental. Generación de empleos y seguridad en suministro.

En el escenario sin proyecto, el área mantendría su condición actual con vegetación herbácea y arbustiva y vegetación acuática flotante, limitada por actividades marginales y vegetación sin valor ecológico. No se produciría una mejora ambiental, pero tampoco se prevé un deterioro inmediato.

El escenario con proyecto sin medidas de mitigación, generaría presiones ambientales temporales y localizadas sobre el aire, el agua y la fauna por las actividades de construcción y operación. Se presentarían riesgos moderados de contaminación y disturbio, que podrían llegar a contravenir disposiciones legales si no se manejan adecuadamente.

El escenario con proyecto y aplicación de medidas de mitigación, prevención y compensación representa el mejor pronóstico, dado que:

- Se evita el deterioro de los factores ambientales.
- Se aplican medidas técnicas que permiten el control de residuos, emisiones y descargas.
- Se prevé la recuperación del sitio al abandono, con revegetación y desmontaje de infraestructura temporal.

VII.5 Evaluación de alternativas.

Para este caso no se consideraron sitios alternativos de localización de las obras a construir, puesto que su ubicación fue basada en el análisis hidrológico e hidráulico del canal existente en el predio.

VII.6 Conclusiones

La constante modificación del entorno por las actividades productivas y urbanas en el municipio de Centro, Tabasco, ha ocasionado el deterioro de los sistemas ambientales originales, encontrando actualmente que los componentes bióticos han sido severamente perturbados, siendo desplazados por infraestructura urbana, superficies pavimentadas y áreas con vegetación acuática flotante.

El crecimiento de las zonas urbanas e industriales ha propiciado la pérdida gradual de la vegetación original, la cual ha sido sustituida por áreas con infraestructura de servicios y elementos paisajísticos artificiales, lo que ha reducido la disponibilidad de hábitats

funcionales para diversas especies de flora y fauna, provocando una fragmentación del paisaje natural.

En este contexto, el sitio propuesto para el desarrollo del proyecto, con una superficie total de 2,350.27 m², contienen vegetación tipo herbácea y arbustiva, presenta una condición ambiental previamente modificada y con escasa relevancia ecológica.

Con la correcta implementación de las medidas de prevención, mitigación, compensación y vigilancia ambiental, el proyecto no generará desequilibrios ecológicos, ni implicará riesgos para la continuidad de especies de flora o fauna silvestres, dado que no intersecta con ecosistemas prioritarios ni con áreas naturales protegidas.

Por lo expuesto en los párrafos anteriores y con base en los pronósticos ambientales realizados, se concluye que el proyecto es viable desde la perspectiva ambiental y socioeconómica, toda vez que los impactos negativos previstos son localizados, de baja magnitud y temporales, y pueden ser debidamente controlados mediante el cumplimiento del Programa de Vigilancia Ambiental propuesto.

Además el proyecto fortalecerá la infraestructura hidráulica existente mediante el desazolve del arroyo, optimizando el manejo del flujo y reduciendo significativamente el riesgo de inundaciones en la zona.

C A P Í T U L O VIII

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

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

VIII.1. Formatos de presentación.

VIII.1.1. Planos definitivos.

Los planos, mapas y cartas definitivos del proyecto se incluyen en los Anexos **<4=, y <5=.**

VIII.1.2. Fotografías.

En el Anexo **<4.4**" se presenta la memoria fotográfica del proyecto, en la cual se pueden observar las características del área que abarcará el proyecto para su desarrollo.

VIII.1.3. Videos.

No se anexa videocasete con grabación del sitio.

VIII.1.4. Listas de flora y fauna.

Ver el apartado IV.2.2. Aspectos bióticos del Capítulo IV.

VIII.2. Otros anexos.

ANEXO	DESCRIPCIÓN
1	**Datos del promovente.**
1.1	Poder Notarial del promovente.
1.2	RFC del promovente.
1.3	INE del Promovente.
2	**Datos generales del responsable de la elaboración del estudio.**
2.1	Identificación Oficial del Responsable de la Elaboración del Estudio.
2.2	Clave Única de Registro de Población del Responsable de la Elaboración del Estudio.
2.3	Cédula profesional del responsable de la elaboración estudio.
3	**Carta responsiva firmada por el responsable de la elaboración del estudio y el promovente.**
4	**Características particulares del entorno y de las características del proyecto.**

4.1	Ortomapa de microlocalización
4.2	Ortomapa de macrolocalización
4.3	Cartas temáticas del INEGI.
4.4	Memoria fotográfica.
4.5	Delimitación del SAP y Zona de Influencia del proyecto.
5	**Planos.**
5.1	Planos del Proyecto.
6	**Estudios técnicos**
6.1	Estudio Hidrológico
6.2	Estudio Hidráulico
7	**Delimitación de Zona Federal (CONAGUA).**

VIII.3. Glosario de términos.

Acarreo El traslado de bienes o mercancías dentro del recinto portuario en su porción terrestre.

Autoridades Los servidores públicos, cualesquiera que sea su denominación, debidamente facultados, de las unidades administrativas de las dependencias federales que lleven a cabo sus funciones en los puertos.

Aguas subterráneas Agua dulce encontrada debajo de la superficie terrestre, normalmente en mantos acuíferos, los cuales abastecen a pozos y manantiales.

Aguas superficiales Toda el agua expuesta naturalmente a la atmósfera (ríos, lagos, depósitos, estanques, charcos, arroyos, represas, mares, estuarios, etc.) y todos los manantiales, pozos u otros recolectores directamente influenciados por aguas superficiales.

Ambiente El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinado.

Beneficioso o perjudicial Positivo o negativo.

Carretera pavimentada Camino hecho sobre la base de un revestimiento, con materiales resistentes al tráfico de vehículos pesados y con una superficie tersa de rodamiento de asfalto.

Componentes ambientales críticos Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas

Contaminante Toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o al actuar a la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural.

Contaminación	Se puede definir como un cambio indeseable en las características físicas, químicas o biológicas del aire, el agua o el suelo que puede afectar de manera adversa la salud, la supervivencia o las actividades de los humanos o de otros organismos vivos.
Coordenadas geográficas	Son las referencias que se requieren para fijar la situación de un punto cualquiera, sobre la superficie de la tierra, y éstas son: latitud, longitud y altitud.
Cuenca hidrológica	Se le denomina a toda aquella superficie en la cual, toda el agua que escurre reconoce a esa corriente.
Daño ambiental	Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.
Daño a los ecosistemas	Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.
Desequilibrio ecológico grave	Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.
Duración	El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.
Edafología	Ciencia que trata sobre el origen y desarrollo de los suelos, sus propiedades y localización geográfica. Sus conceptos se basan en estudios sobre la génesis de los suelos, sus propiedades físicas, químicas, minearológicas y biológicas.
Equipo de combustión	Es la fuente emisora de contaminantes a la atmósfera, generados por la utilización de algún combustible fósil, sea sólido, líquido o gaseoso.
Especie	Unidad básica de la clasificación de los organismos, que agrupa a los individuos que se reproducen sexualmente y que pueden procrear descendencia fértil.

Especies Amenazadas	Aquellas especies, o poblaciones de las mismas, que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazos, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.
Especies en Peligro de Extinción	Aquellas especies cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el territorio nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros.
Especies Sujetas a Protección Especial	Aquellas especies o poblaciones que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.
Especies de difícil regeneración	Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.
Estudio de Impacto Ambiental	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.
Geomorfología	Estudio de las formas terrestres y su evolución, las cuales se deben en mucho a la acción del agua en los ríos y glaciares.
Hábitat	Lugar y sus alrededores, tanto vivos como no vivientes, donde habita una población determinada.
Impacto Ambiental	**residual**
Impacto ambiental acumulativo	
Impacto ambiental	

Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impacto ambiental significativo o relevante	Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.
Impacto ambiental sinérgico	Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.
Importancia	Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente: a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados. b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental. c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro. d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema. e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.
Irreversible	Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.
Magnitud:	Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.
Manglar	Comunidad arbórea y arbustiva de las regiones costeras tropicales y subtropicales, compuestas por especies halófitas facultativas o halófilas que poseen características ecofisiológicas distintivas como raíces aéreas, viviparidad, filtración y fijación de algunos tóxicos, mecanismos de exclusión o excreción de sales; pueden crecer en diferentes salinidades que van desde 0 hasta 90 ppm alcanzando su máximo desarrollo en condiciones salobres.
Medidas de prevención	Conjunto de acciones que ejecuta el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación	Conjunto de acciones que ejecuta el promovente para atenuar el Impacto Ambiental 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.
Naturaleza del impacto	Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.
Normas Oficiales Mexicanas	Regulación técnica de carácter obligatorio, derivadas de la Ley Federal de Metrología y Normalización, sustentadas con base en un análisis costo-beneficio.
Provincia fisiográfica	Área de terreno que cuenta con condiciones similares de clima, topografía, fauna y flora principalmente.
Reversibilidad	Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.
Topografía	Disciplina científica que se ocupa de los métodos de cartografía, con el objeto de representar una superficie del terreno en un mapa.
Sistema Ambiental	Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.
Urgencia de aplicación de medidas de mitigación	Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.
Vegetación	Agrupación o asociación de plantas que forman una cubierta sobre el terreno. La vegetación puede estar formada por grupos de árboles, arbustos o hierbas.
Vías férreas	Los caminos con guías sobre los cuales transitan trenes, inclusive los que se encuentren en los patios que, a su vez, sean indispensables para la operación.
Vientos dominantes	Son aquellos que soplan la mayor parte del año en una mismo dirección, pertenecen a este grupo los vientos alisios, mismos que se originan aproximadamente en las calmas subtropicales, donde hay alta presión y se dirigen por las capas bajas de la atmósfera hacia la zona ecuatorial de baja presión.