MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

EL CONTENIDO DE ESTE ARCHIVO NO PODRÁ SER ALTERADO O MODIFICADO TOTAL O PARCIALMENTE, TODA VEZ QUE PUEDE CONSTITUIR EL DELITO DE FALSIFICACIÓN DE DOCUMENTOS DE CONFORMIDAD CON EL ARTÍCULO 244, FRACCIÓN III DEL CÓDIGO PENAL FEDERAL, QUE PUEDE DAR LUGAR A UNA SANCIÓN DE **PENA PRIVATIVA DE LA LIBERTAD** DE SEIS MESES A CINCO AÑOS Y DE CIENTO OCHENTA A TRESCIENTOS SESENTA DÍAS MULTA.

DIRECION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

DICIEMBRE DE 2025



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA:

LA AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA RED DE AGUA POTABLE DE LA CIUDAD DE MACUSPANA, EN EL MUNICIPIO DE MACUSPANA, TABASCO

0

[redacted]

TABLA DE CONTENIDO

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. 1

I.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO 1
I.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO. 1
I.1.2 UBICACIÓN (DIRECCIÓN) DEL PROYECTO. 1
I.1.3 DURACIÓN DEL PROYECTO. 2
I.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE 2
I.2.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL. 2
I.2.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE. 3
I.2.3 NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL. EN SU CASO, ANEXAR COPIA CERTIFICADA DEL PODER CORRESPONDIENTE. 3
I.2.4 DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES. 3
I.2.5 NOMBRE DEL CONSULTOR QUE ELABORÓ EL ESTUDIO. 3

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO. 1

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO 1
II.1.1 NATURALEZA DEL PROYECTO, PLAN O PROGRAMA. 1
II.1.2 JUSTIFICACIÓN. 1
II.1.3 UBICACIÓN FÍSICA. 2
II.1.4 INVERSIÓN REQUERIDA. 4
II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO 4
II.2.1 PROGRAMA DE TRABAJO. 8
II.2.2 REPRESENTACIÓN GRÁFICA REGIONAL. 8
II.2.3 REPRESENTACIÓN GRÁFICA LOCAL. 9
II.2.4 PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN. 10
II.2.5 UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS. 40
II.2.6 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO. 41
II.2.7 DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO DE LAS INSTALACIONES. 44
II.2.8 RESIDUOS. 45



III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DEL SUELO. 1

III.1 PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET) 1
III.2 DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS 70
III.3 PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO (PDU) 70
III.4 NORMAS OFICIALES MEXICANAS 82
III.5 OTROS INSTRUMENTOS A CONSIDERAR SON: 84

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. 1

IV.1 INVENTARIO AMBIENTAL 1
IV.2 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA 1
IV.3 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL 3
IV.4 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL 9
IV.4.1 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS RETROSPECTIVO DE LA CALIDAD AMBIENTAL DEL SA. 9
IV.4.1.1 Medio abiótico. 9
IV.4.1.2 Medio biótico. 16
IV.4.1.3 Medio socioeconómico. 18
IV.4.1.4 Paisaje. 19
IV.4.2 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL 22

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 1

V.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS 1
V.1.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES. 1
V.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS 4
V.2.1 INDICADORES DE IMPACTO. 6
V.3 VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS 11
V.4 CONCLUSIONES 14



VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 1

VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE LA MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL 1
VI.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL 5
VI.3 SEGUIMIENTO Y CONTROL 15
VI.4 INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA FIJACIÓN DE MONTOS PARA FIANZAS 15

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 1

VII.1 DESCRIPCIÓN Y ANALISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO 1
VII.2 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO 1
VII.3 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN 4
VII.4 PRONÓSTICO AMBIENTAL 8
VII.5 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 8
VII.6 CONCLUSIONES 8

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES. 1

VIII.1 PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN 1
VIII.2 CARTOGRAFÍA 1
VIII.3 FOTOGRAFÍAS 1
VIII.4 VIDEOS 2
VIII.5 OTROS ANEXOS 2
RESUMEN EJECUTIVO 3
ANEXO I-1. CROQUIS DE UBICACIÓN 4
ANEXO I-2. CAPTURAS DEL ATLAS DE RIESGO 5
ANEXO I-3. DOCUMENTACIÓN LEGAL DEL PROMOVENTE 6
ANEXO I-4. CONSTANCIA DE SITUACIÓN FISCAL 7
ANEXO I-5. DOCUMENTACIÓN DEL REPRESENTANTE LEGAL 8
ANEXO I-6. DOCUMENTACIÓN DEL GESTOR 9

[redacted]

ANEXO II-1. CUADRO DE COORDENADAS UTM DEL POLÍGONO DEL PROYECTO 10
ANEXO II-2. PLANOS DEL PROYECTO 11
ANEXO II-3. MACRO LOCALIZACIÓN 12
ANEXO II-4. MICRO LOCALIZACIÓN 13
ANEXO IV-1. CARTOGRAFÍA GENERADA 14
ANEXO FOTOGRÁFICO 15
GLOSARIO DE TÉRMINOS 16
BIBLIOGRAFÍA 22

[redacted]

ÍNDICE DE TABLAS E ILUSTRACIONES

Tabla I- 1 Coordenadas de cd. Macuspana. 1

Tabla II- 1 Descripción de infraestructura existente con inventario actualizado 1

Tabla II- 2 Coordenadas UTM WGS84 del poligono del proyecto 2

Tabla II- 3 Presupuesto del proyecto. 4

Tabla II- 4 Programa de trabajo (Diagrama de Gantt). 8

Tabla II- 5 Listado de materiales y sustancias. 37

Tabla II- 6 Personal que se utilizara en el desarrollo del proyecto. 40

Tabla II- 7 Insumos a utilizar. 40

Tabla II- 8 Listado de materiales y sustancias. 42

Tabla II- 9 Personal que se utilizara en el desarrollo del proyecto. 44

Tabla II- 10 Insumos a utilizar. 44

Tabla II- 11 Estimación de volúmenes de generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU). 46

Tabla III- 1. Vinculación del proyecto con las Estrategias Ecológicas aplicables a la UGA MAC_APS_130. 3

Tabla III- 2. Vinculación del proyecto con los Criterios Ecológicos aplicables a la UGA MAC_APS_130. 32

Tabla III- 3.. Acciones especificas del POEMyRGMyMC aplicables a la UGA 76. 64

Tabla III- 4. Anexo 6. Tabla de Vinculación del proyecto con las acciones especificas aplicables a la UGA 76, del POEMyRGMyMC* 66

Tabla III- 5. Vinculación del proyecto con los lineamientos aplicables a la UGT 58, de acuerdo con su política de Aprovechamiento Sustentable. 72

Tabla III- 6. Vinculación del proyecto con las normas oficiales mexicanas aplicables. 82

Tabla III- 7. Vinculación del proyecto con la LGEEPA 84

Tabla III- 8 Vinculación del proyecto con el RLGEEPA. 85

[redacted]

Tabla IV- 1. Coordenadas de delimitación del Área de Influencia del Proyecto. 2

Tabla IV- 2. Delimitación del SA del proyecto. 4

Tabla IV- 3. Información de la estación meteorológica más cercana al proyecto. 12

Tabla IV- 4. Temperatura media mensual en la estación No. 27071. 12

Tabla IV- 5. Coordenadas de ubicación de estación de monitoreo cercana a la zona del proyecto. 13

Tabla IV- 6. Histórico de calidad del aire del Sistema RED Estatal de Tabasco, Reporte Julio 2019. 14

Tabla IV- 7. Especias de flora observada en los sitios en los cuales se pretende desarrollar el proyecto. 16

Tabla IV- 8. Registros de fauna silvestre en el SA del proyecto de acuerdo con el SNIB. 18

Tabla IV- 9. Criterios de valoración de la calidad visual del SA. 19

Tabla IV- 10. Clases utilizadas para evaluar la calidad visual del SA 20

Tabla IV- 11. Puntuación obtenida de la evaluación de la calidad visual del SA. 21

Tabla IV- 12. Diagnóstico Ambiental del SA del proyecto. 22

Tabla V- 1 Estructura propuesta del medio. 1

Tabla V- 2 Modelo de importancia de impacto. 2

Tabla V- 3 Valores de I. 3

Tabla V- 4 Categorías descripticas de la matriz. 4

Tabla V- 5 Identificación de los efectos ambientales del proyecto. 5

Tabla V- 6 Indicadores Ambientales. 9

Tabla V- 7 Matriz de impacto. 11

Tabla V- 8 Valores de importancia y rango de los impactos ambientales del proyecto. 15

Tabla V- 9 Rango y Tipo de importancia de los Impactos Ambientales. 17

Tabla VI- 1. Medidas de prevención y mitigación para la atención de los impactos generados por el proyecto en sus etapas de preparación de sitio, construcción y operación y mantenimiento. 1

[redacted]

Tabla VI- 2. Programa de vigilancia ambiental. 6

Tabla VII- 1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto 1

Tabla VII- 2. Descripción y análisis del escenario con proyecto. 1

Tabla VII- 3. Descripción y análisis del escenario del proyecto considerando las medidas de mitigación. 4

Tabla VIII- 1 Listado de Anexos. 2

Ilustración I–1 Croquis de ubicación del proyecto. 2

Ilustración I–2 Captura de pantalla del Altlas de Riesgo del Estado de Tabasco. 2

Ilustración II–1 PLANO DE SECORRIZACIÓN DEL PROYECTO. 5

Ilustración II–2 Representación gráfica regional. 9

Ilustración II–3 Representación grafica local. 10

Ilustración II–4 Ejemplificación del trazo con equipo topográfico. 11

Ilustración II–5 Ejemplificación de corte con cortadora de disco. 12

Ilustración II–6 Ejemplificación de ruputura de pavimento. 13

Ilustración II–7 Procedimiento de excavación de zanjas para tubería. 14

Ilustración II–8 Dimensiones de zanjas y plantillas para tubería de agua potable y alcantarillado. Fuente: Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, CONAGUA. 15

Ilustración II–9 Relleno en zanjas. 18

Ilustración II–10 Procedimiento de relleno de zanjas. 19

Ilustración II–11 Ejemplificación del bombeo de achique. 20

Ilustración II–12 Instalación de tubería de PVC. 21

Ilustración II–13 Ejemplificación de los contenedores a utilizar para el depósito de los RSU. 47

Ilustración II–14 Ejemplo de contenedores a utilizar para el depósito de los RME. 48

[redacted]

Ilustración II–15 Ejemplo de letreros de señalización del área donde se ubicarán temporalmente los RME. 49

Ilustración II–16 Señalamiento indicativo dirigido al personal involucrado en el desarrollo del proyecto. 49

Ilustración III–1 Ubicación del proyecto en la UGA MAC_APS_130 del POERET 61

Ilustración III–2. Ubicación del proyecto en la UGA 76 del POEMyRGMyMC. 63

Ilustración III–3. Unidad de Gestión Ambiental #:76. 64

Ilustración III–4 Ubicación del proyecto en la zonificación de politicas del Programa Estatal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Tabasco. 71

Ilustración III–5. Superficies en las cuales se pretende desarrollar el proyecto y su ubicación en la Zonificación Primaria del Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Macuspana. 81

Ilustración IV- I. Delimitación del IA del proyecto. 2

Ilustración IV- II. Delimitación del SA del proyecto. 4

Ilustración IV- III. Clima dominante en el SA del proyecto. 11

Ilustración IV- IV. Estaciones climatológicas cerca del proyecto. 11

Ilustración IV- V. Gráfico de frecuencia de fenómenos meteorológicos. 13

[redacted]

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

I.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO

I.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO.

Deberá establecerse el nombre con el cual será registrado el proyecto y que en lo sucesivo se hará referencia en toda la documentación.

- ◊ Ampliación y mejoramiento de la red de agua potable de la ciudad de Macuspana, en el municipio de Macuspana, Tabasco.

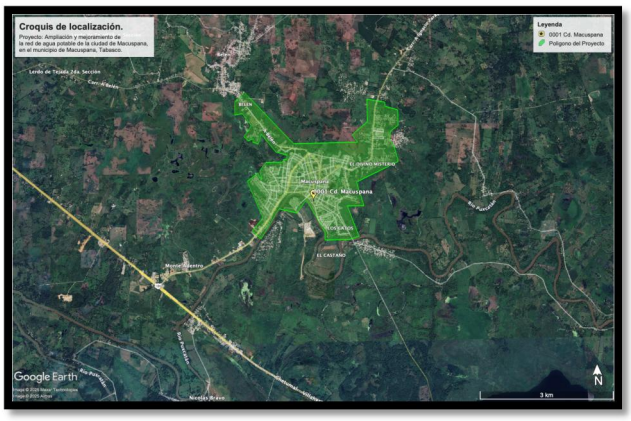
I.1.2 UBICACIÓN (DIRECCIÓN) DEL PROYECTO.

El proyecto se pretende desarrollar en la ciudad de Macuspana (clave INEGI: 27012001), cabecera municipal del municipio de Macuspana en el estado de Tabasco. En la siguiente tabla se muestran las coordenadas geográficas de la localidad.

Tabla I- 1 Coordenadas de cd. Macuspana.

Longitud	Latitud
92°35'38.654" W	17°45'23.153" N

Se anexa croquis de ubicación en el **Anexo I-1**. Croquis de ubicación.



[redacted]

Ilustración I–1 Croquis de ubicación del proyecto.

Es necesario mencionar que, de acuerdo con el Atlas de Riesgo del Estado de Tabasco, del CENAPRED, el área donde se pretende desarrollar el proyecto tiene una susceptibilidad de media muy alta a las inundaciones y una vulnerabilidad alta parcial dentro del polígono del proyecto.

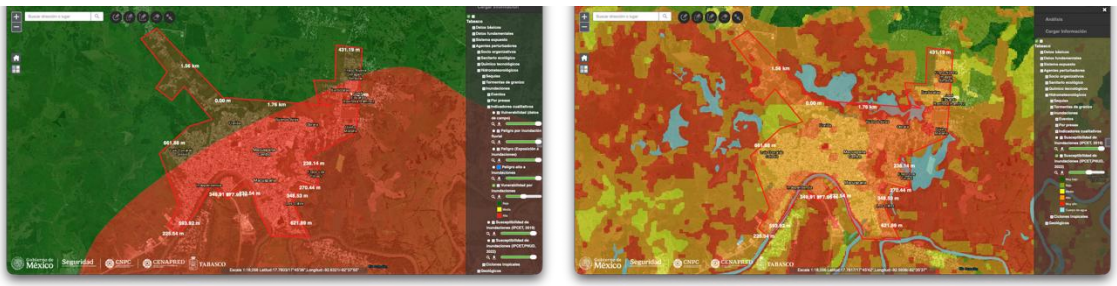


Ilustración I–2 Captura de pantalla del Altlas de Riesgo del Estado de Tabasco.

En el **Anexo I-2**, se incluyen las capturas de pantalla del Atlas de Riesgo del Estado de Tabasco.

Por otro lado, el sitio no es susceptible o se encuentra en sitios riesgosos como paredes de cañones, zonas de fallas geológicas, de deslizamiento, así como en zonas de litorales expuestas a oleaje de tormenta y procesos de erosión, en desembocaduras de ríos o áreas identificadas como altamente vulnerables al cambio climático.

I.1.3 DURACIÓN DEL PROYECTO.

El proyecto considera seis meses para tramites, permisos y debido a que es una obra pública se incluye el proceso de licitación, para posteriormente realizar los trabajos de preparación del sitio y construcción durante los siguientes 12 meses (1 año), y de acuerdo con el proyecto tiene una vida útil de 30 años, por lo que la duración total del proyecto es de **31 años y seis meses (31.5 años)** a partir de la obtención del resolutivo de impacto ambiental.

I.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

I.2.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL.

Para personas morales deberá incluirse copia simple del acta constitutiva de la empresa y en su caso copia simple del acta de modificaciones a estatutos más reciente.

[redacted]

[redacted]

[redacted] diciembre de 1999 en materia de reformación del articulo 115 y el fortalecimiento, autonomía y obligaciones de los municipio en los Estados Unidos Mexicanos, así como del Decreto número 027 publicado en el Periódico Oficial del Estado de Tabasco el 25 de julio de 2001, donde se reformo los artículos 9 y 64 de la Constitución Política del Estado libre y Soberano de Tabasco definiendo la autonomía municipal y reconociendo al Ayuntamiento como forma de gobierno y administrador del municipio.

I.2.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE.

[redacted]

I.2.3 NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL. EN SU CASO, ANEXAR COPIA CERTIFICADA DEL PODER CORRESPONDIENTE.

[redacted]

I.2.4 DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES.

[redacted]

I.2.5 NOMBRE DEL CONSULTOR QUE ELABORÓ EL ESTUDIO.

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

II.1.1 NATURALEZA DEL PROYECTO, PLAN O PROGRAMA.

El proyecto es multidimensional y esencial, enfocándose en garantizar el derecho humano al agua en calidad y cantidad suficiente, mejorando la salud pública, impulsando el desarrollo socioeconómico y protegiendo el medio ambiente, mediante la construcción de infraestructura que reduzcan las fugas y el desperdicio y al instalar medidores se asegurará del consumo razonable y sostenible del agua potable.

II.1.2 JUSTIFICACIÓN.

Durante el diagnóstico de la infraestructura existente realizado por el promovente, se identificó que el sistema de distribución de agua potable de la localidad está conformado por una red de tuberías de diversos materiales y diámetros, cuya mayoría ha alcanzado o superado su vida útil, con antigüedad superior a 30 años. Durante distintas administraciones se han realizado ampliaciones para abastecer los nuevos asentamientos periféricos de la ciudad, sin embargo, dichas extensiones presentan limitaciones en los diámetros de las tuberías debido a la prolongación de las líneas existentes, muchas veces incapaces de transportar los caudales requeridos.

La red cuenta con tuberías de acero, asbesto-cemento, polietileno y PVC hidráulico, lo que genera dificultades en la rehabilitación, reparación de fugas y nuevas interconexiones, al requerirse adaptaciones de materiales y conexiones que no siempre corresponden a la tipología original; otro problema importante es la ausencia de sectorización o definición de circuitos, lo que provoca que una falla en un sector afecte a la totalidad del suministro urbano.

Se ha elaborado un inventario (Tabla II-1) detallado del sistema de agua potable, tomando información histórica de la Comisión Estatal de Agua y Saneamiento (CEAS) y complementándola con trabajo de campo coordinado con el personal técnico del SAPAM. Este inventario permite conocer el estado físico y operacional de las tuberías, así como la capacidad de distribución de la infraestructura existente.

Tabla II-1 Descripción de infraestructura existente con inventario actualizado

No.	Tramo / Sector	Material	Diámetro (mm)	Antigüedad (años)	Vida útil restante (años)	Observaciones
1	Centro urbano	PVC	50	20	10	Buen estado general
2	Periferia sur	Acero	200	35	0	Requiere sustitución

[redacted]

3	Periferia norte	Asbesto-cemento	150	40	0	Rehabilitación parcial
4	Zona industrial	Polietileno	100	25	5	Estado aceptable, sin sectorización
5	Norte y oriente	PVC	100	30	0	Requiere reemplazo y sectorización

Una de las consecuencias más comunes del deterioro natural de las tuberías es el incremento de fugas, fallas o interrupciones en el servicio, aumento en el caudal requerido por la población y mantenimientos más costos. Por lo que la realización del proyecto tendrá un ayudará a la conservación del agua, al consumo racional y justo por parte de la población asegurando no solo en cantidad si no también la calidad del agua que la población consuma.

II.1.3 UBICACIÓN FÍSICA.

Como se mencionó en el apartado I.1.2 el proyecto se pretende desarrollar en la cabecera municipal de Macuspana, Tabasco, por lo que el polígono del proyecto abarca la mayor parte de dicha ciudad, en la siguiente tabla se enlistan las coordenadas UTM WGS84 de los vértices que conforman el polígono del proyecto.

Tabla II- 2 Coordenadas UTM WGS84 del poligono del proyecto .

Vértice	Distancia	Angulo	UTM X	UTM Y
1	321.788344	23.1125568	541198.47	1965693.46
2	644.014899	91.8332576	541431.14	1965916.38
3	2356.80911	113.451472	542589.58	1964654.76
4	3865.20914	26.3097355	544097.91	1964668.94
5	4078.12133	6.24072706	543970.25	1964839.33
6	4570.65313	24.6617629	544343.79	1965160.35
7	5109.32244	50.1808019	544343.79	1965699.02
8	5541.92585	140.042129	544769.33	1965621.22
9	5639.7462	143.492951	544769.81	1965523.4
10	5956.13808	143.631624	545071.95	1965429.5
11	6329.24067	206.816938	545071.95	1965056.4
12	6552.37302	213.223194	544892.27	1964924.1
13	6765.58936	167.749215	544844.99	1964716.19
14	6940.29016	154.662975	544950.89	1964577.25
15	7341.42087	205.759501	545043.58	1964186.97

[redacted]

16	8443.32137	204.397621	544045.9	1963719.18
17	9023.60491	216.958135	544206.66	1963161.61
18	9411.37805	215.222327	543818.89	1963161.61
19	10160.0722	205.638742	544069.49	1962456.1
20	10390.3397	260.416415	543851.99	1962380.5
21	10962.4662	315.796103	543279.86	1962380.5
22	11132.638	346.997227	543284.59	1962550.6
23	11497.5879	331.424943	543115.52	1962874.03
24	12011.8244	273.304348	542861.89	1963321.37
25	12389.3202	250.218142	542639.15	1963016.59
26	12817.266	247.728813	542224.42	1963122.11
27	13625.8199	261.2775	541805.78	1962430.38
28	13908.212	355.714805	541593.86	1962617.03
29	14304.4768	8.57312105	541848.88	1962920.33
30	15236.929	15.0201718	541485.88	1963779.22
31	15549.6987	101.420154	541735.51	1963967.66
32	15732.2681	69.950424	541827.1	1963809.73
33	15960.0571	13.641365	541787.59	1964034.07
34	16191.4007	63.6355391	541927.68	1964218.17
35	16577.5165	58.2901599	542313.8	1964218.17
36	16653.7746	58.2901599	542347.92	1964286.36
37	16723.8142	47.5434367	542417.96	1964286.36
38	16821.4407	326.259387	542426.62	1964383.61
39	17095.9229	304.49968	542164.74	1964465.83
40	17642.0936	259.278917	541825.25	1964893.67
41	17887.9279	243.931733	541753.41	1964658.57
42	18034.0019	332.309084	541616.92	1964710.61
43	18117.144	310.754711	541636.68	1964791.37
44	18245.195	280.909491	541518.15	1964742.92
45	18392.3127	354.234841	541412.42	1964845.21
46	18707.7567	359.344689	541590.7	1965105.44
47	19068.8514	292.916173	541379.86	1965398.59

[redacted]

48	19252.2229	310.779007	541198.47	1965371.67

Se anexa tabla de Excel con coordenadas del polígono en el **Anexo II-1**. Coordenadas.

Debido a que el proyecto consiste en la instalación de tubería para la distribución de agua potable en la localidad, no se considera un área en metro cuadros o hectáreas, ya que son obras de tipo lineal con la complejidad de que es un enmallado y no solo una conducción, será requerido instalar un total de 69.04 kilómetros distribuidos por la localidad.

Es importante mencionar que el proyecto no considera la remoción de vegetación debido a que las actividades se desarrollarán sobre las vialidades y/o banquetas de la localidad.

II.1.4 INVERSIÓN REQUERIDA.

La inversión que se pretende realizar es la siguiente:

Tabla II- 3 Presupuesto del proyecto.

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
1	Línea de conducción	1	P.G.	$ 6,324,154.42	$ 6,324,154.42
2	Red de distribución	1	P.G.	$ 63,125,412.00	$ 63,125,412.00
3	Tomas domiciliarias	1	P.G.	$ 44,154,325.20	$ 44,154,325.20
				Subtotal	**$ 107,279,737.20**
				IVA	**$ 17,164,757.95**
				Total	**$ 124,444,495.15**

De acuerdo con el proyecto, en su capítulo de estudio económico y financiero menciona: “Por el momento se contempla que la fuente de financiamiento sea a través de los Programas Federales de la CONAGUA con mezcla de recursos de acuerdo con lo que se cite en las Reglas de Operación y en la firma de los Anexos”.

II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

Como se mencionó anteriormente el proyecto consta en la ampliación y mejoramiento o sustitución de la red de distribución de agua potable lo cual se describe a continuación.

La Red de distribución será a base de tuberías de PVC RD-26 de 3”, 4”, 6”, 8”, 10”, 12”, 14” y 16”de diámetro, la cual se construirá a lo largo de cada una de las calles que conforman la ciudad, garantizando que cada una de las viviendas cuente con agua en cantidad y calidad suficiente, es decir, que sea apta para el consumo humano, que llegue en cantidad suficiente y que además llegue con la carga disponible necesaria para que las familias que habitan cada vivienda puedan hacer uso de ella y satisfacer sus necesidades básicas en materia de agua potable.

[redacted]

La cantidad de tubería a utilizar es la siguiente:

- Tubería de policloruro de vinilo (PVC) RD-26 de:

75 mm (3”) de diámetro……	49,020.00	ml
100 mm (4”) de diámetro……	750.00	ml
150 mm (6”) de diámetro……	6,840.00	ml
200 mm (8”) de diámetro……	5,670.00	ml
250 mm (10”) de diámetro……	1,720.00	ml

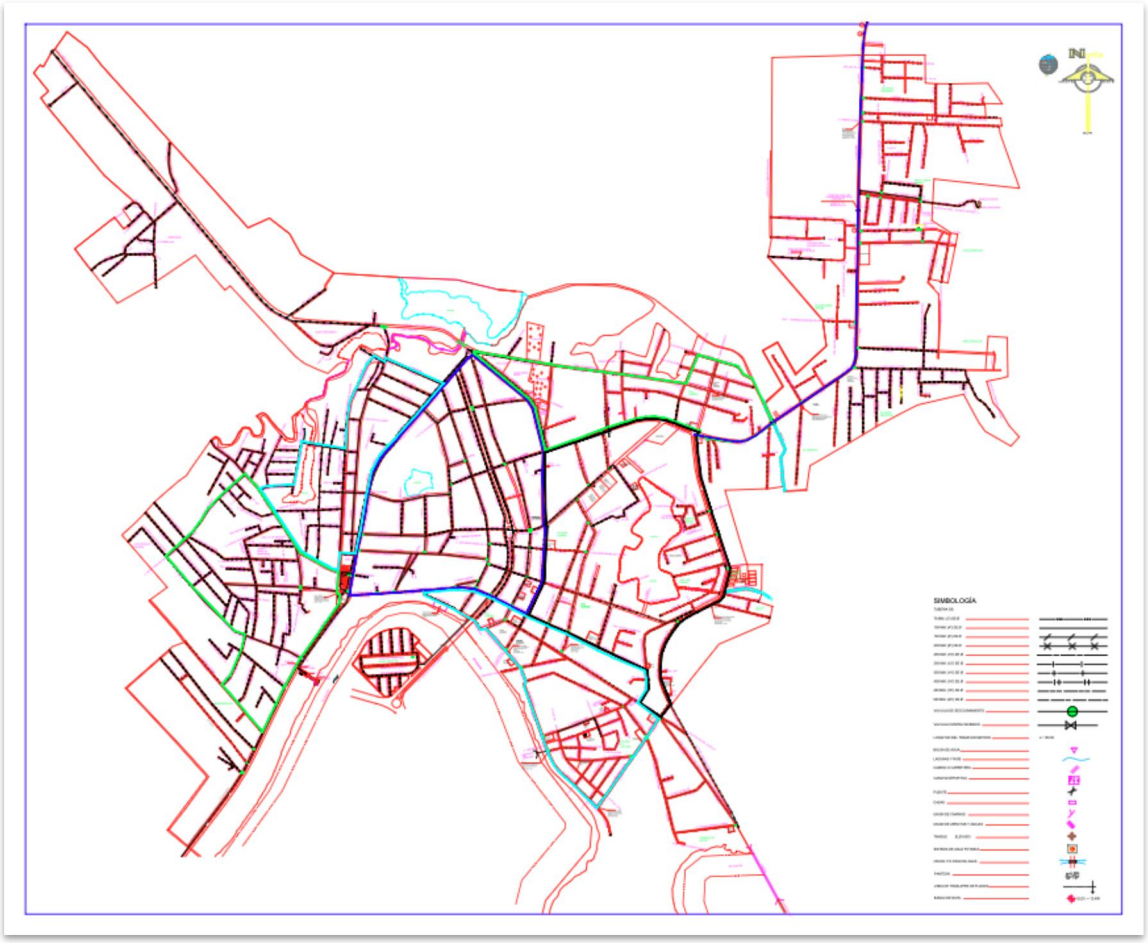


Ilustración II–1 PLANO DE SECORRIZACIÓN DEL PROYECTO.

Ver **Anexo II-2.** Planos del proyecto.

[redacted]

- Tubería de policloruro de vinilo (PVC) RD-21 de:

300 mm (12”) de diámetro……	1,620.00	ml
350 mm (14”) de diámetro……	528.00	ml
400 mm (16”) de diámetro……	2,892.00	ml

- Tomas domiciliarias:

Las tomas domiciliarias estarán distribuidas en cada una de las viviendas, oficinas y negocios que conforman la población de la ciudad, de acuerdo con el número que reporta el censo de población y vivienda 2010 del INEGI el cual, de acuerdo con la población, se estima en:

Ciudad de Macuspana …… 10,000 tomas

Por otra parte, con el propósito de seccionar o sectorizar las redes a efecto de poder hacer ampliaciones, interconexiones o reparación de posibles fugas, se instalarán válvulas de seccionamiento tipo compuerta, por lo que se hace necesaria la construcción de 111 cajas de operación de válvulas las cuales serán en tipo y numero de acuerdo con la relación siguiente:

- Caja para operación de válvulas

Tipo 2 de 1.00 x 0.90 m ……	68	cajas
Tipo 3 de 1.40 x 1.20 m ……	6	cajas
Tipo 4 de 1.70 x 1.60 m ……	2	cajas
Tipo 5 de 1.30 x 0.90 m ……	6	cajas
Tipo 6 de 1.40 x 1.20 m ……	1	cajas
Tipo 9 de 1.20 x 90 m ……	3	cajas
Tipo 10 de 1.30 x 1.20 m ……	5	cajas
Tipo 11 de 1.70 x 1.60 m ……	7	cajas
Tipo 13 de 2.30 x 1.60 ……	4	cajas
Tipo Especial ……	9	cajas

- Equipamiento:

El equipamiento en la cisterna consiste en: 2 equipos de bombeo con las siguientes características:

Gasto de Bombeo ……	100.00 LPS
Carga dinámica total (CDT) ……..	55.00 mca
Potencia del motor ……	100.00 Hp.

[redacted]

Dichos equipos operaran de la siguiente manera: Dos equipos en operación de manera simultanean.

La construcción del sistema de agua potable beneficiara a una población actual de 32,541 habitantes y una población proyecto de 40,050 habitantes con un período económico de 25 años y con una dotación de 206 lt/hab/día de acuerdo con los manuales de datos básicos (MAPAS) de la Comisión Nacional del Agua.

La línea de conducción principal tiene su inicio en el tanque de regulación (Tanque perneado de 2,700.00 m^3 existente) y termina en el entronque de la avenida a Alatorre y avenida Circunvalación con una longitud de 2,379.50 m y es una línea de 14” de diámetro que ya está construida con tubería de PVC RD-21.

Esta línea tiene como propósito efectuar el transporte del agua desde el tanque de regulación hasta la ciudad de Macuspana para abastecer las líneas de derivación que correrán a través de las avenidas principales de la ciudad y estas a su vez abastecer la red de distribución tanto de la cabecera municipal, como de las colonias aledañas a la ciudad.

- Línea de derivación.

Si bien la ciudad de Macuspana cuenta con líneas de derivación existentes, no toda la Ciudad y/o asentamientos aledaños o próximos a la cabecera municipal son beneficiadas con el servicio de agua potable, esto debido a que no cuentan con la infraestructura hidráulica suficiente tanto para la conducción como para la distribución, por lo que fue necesario proyectar nuevas líneas de conducción de derivación con diámetros apropiados y materiales que cumplan con la normatividad vigente en la materia.

Además, se propone sustituir las existentes debido a que gran parte de estas líneas están construidas con materiales que ya cumplieron su vida útil, por lo que la construcción de estas líneas dará la posibilidad al organismo operador de dotar a la población de un mejor servicio, así como de ofrecer el servicio a los nuevos asentamientos y comunidades aledañas al núcleo poblacional principal.

Las líneas de conducción y derivación se construirán a base de tuberías de PVC RD-26 que van desde 6” hasta 16” de diámetro, las cuales se construirán a lo largo y ancho de la ciudad.

Para el diseño de las tuberías de las líneas de conducción de derivación, se dispuso primeramente del trazo topográfico de las avenidas por donde se proyectaron y la capacidad de la tubería se determinó para el gasto máximo horario de la población, es decir, para el gasto después del tanque de regulación.

Así mismo la red de distribución se construirá a base de tuberías de 3” y 4” de diámetro, garantizando que el agua llegue con cantidad y calidad suficiente para abastecer a toda la

[redacted]

población, es decir, que sea apta para el consumo humano, que llegue en cantidad suficiente y que además llegue con la carga disponible necesaria para que las familias que habitan cada vivienda puedan hacer uso de ella y satisfacer sus necesidades básicas en materia de agua potable.

A lo largo de las líneas, se proyectó a una distancia no mayor de 500 metros, válvulas de admisión y expulsión de aire, a efecto de evitar sobrepresiones (golpe de ariete) que causen daño a las tuberías.

La alimentación de las líneas de conducción se hará por medio de bombas centrífugas horizontales para el manejo de aguas limpias (descritas anteriormente).

II.2.1 PROGRAMA DE TRABAJO.

Como se mencionó en el apartado I.1.3, el proyecto considera seis meses para tramites, permisos y debido a que es una obra pública se incluye el proceso de licitación, para posteriormente realizar los trabajos de preparación del sitio y construcción durante los siguientes 12 meses (1 año), y de acuerdo con el proyecto tiene una vida útil de 30 años, por lo que la duración total del proyecto es de **31 años y seis meses (31.5 años)** a partir de la obtención del resolutivo de impacto ambiental.

Tabla II- 4 Programa de trabajo (Diagrama de Gantt).

No.	Descripción	Mes																		Años
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	30
1	Tramites, permisos y licitación																			
2	Preparación del terreno y construcción																			
3	Operación y mantenimiento																			
4	Abandono	Durante el año 30, se hará un diagnostico y proyecto para determinar si continua en operación, se sustituye infraestructura y/o se amplia la red de distribución de agua potable.																		

II.2.2 REPRESENTACIÓN GRÁFICA REGIONAL.

El estado de Tabasco se localiza en la parte sureste de la República Mexicana. Sus coordenadas geográficas extremas son: al norte 18° 39' 03", al sur 17° 15' 03" de latitud norte; al este 90° 59' 15" y al oeste 94° 07' 48" de longitud oeste. Colinda al norte con el Golfo de México y Campeche; al este con Campeche y la República de Guatemala; al sur con Chiapas al oeste con Veracruz de Ignacio de la Llave. Por su extensión territorial, ocupa el 24.° lugar con 24 730.9 km2 que

[redacted]

representan 1.3 % de la superficie total nacional. Las localidades más importantes en la entidad son: Centro, Cárdenas y Comalcalco.

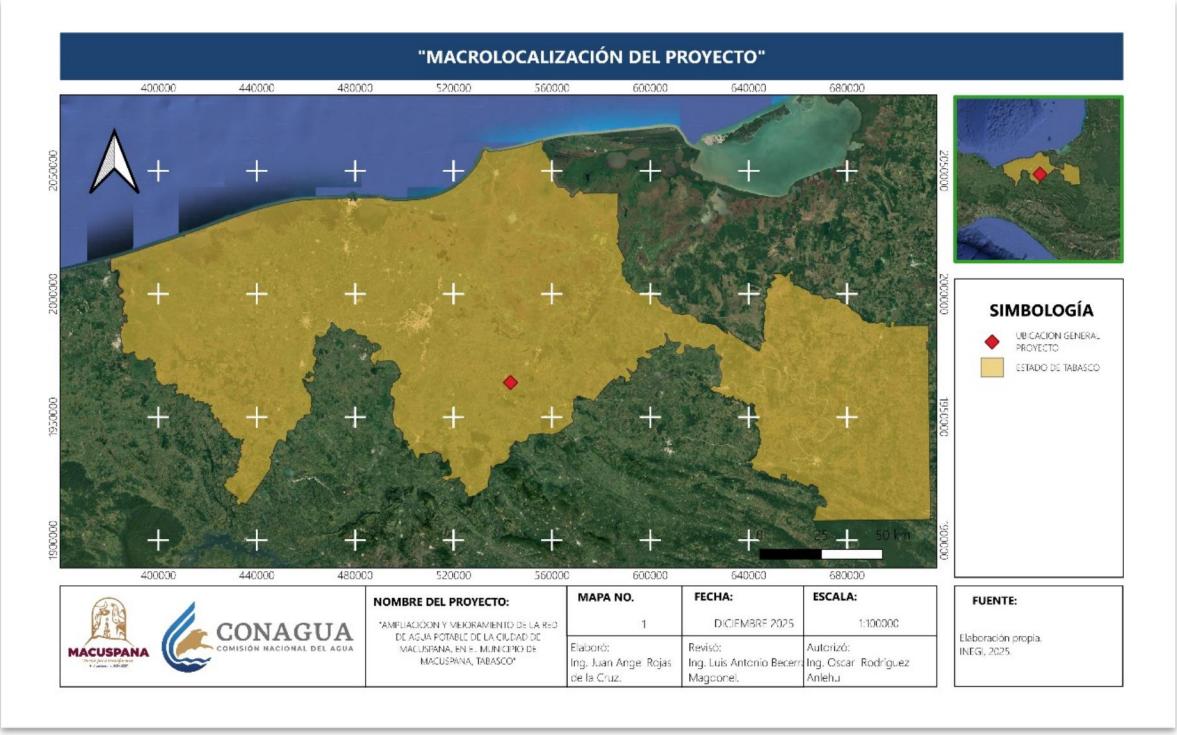


Ilustración II–2 Representación gráfica regional.

De acuerdo con las dimensiones del proyecto, no genera alteraciones o impactos a nivel regional. Se anexa mapa en el **Anexo II-3**.

II.2.3 REPRESENTACIÓN GRÁFICA LOCAL.

El municipio de Macuspana se encuentra en la región de Usumacinta, específicamente en la zona de los pantanos en el estado de Tabasco y presenta una distancia aproximada de 45 kilómetros de Villahermosa, capital del estado. Colinda al norte con los municipios de Centro, Centla y Jonuta, al este nuevamente con Jonuta y con el estado de Chiapas, al sur una vez más colinda con el estado de Chiapas y el municipio de Tacotalpa, finalmente al oeste con Tacotalpa, Jalapa y Centro.

[redacted]

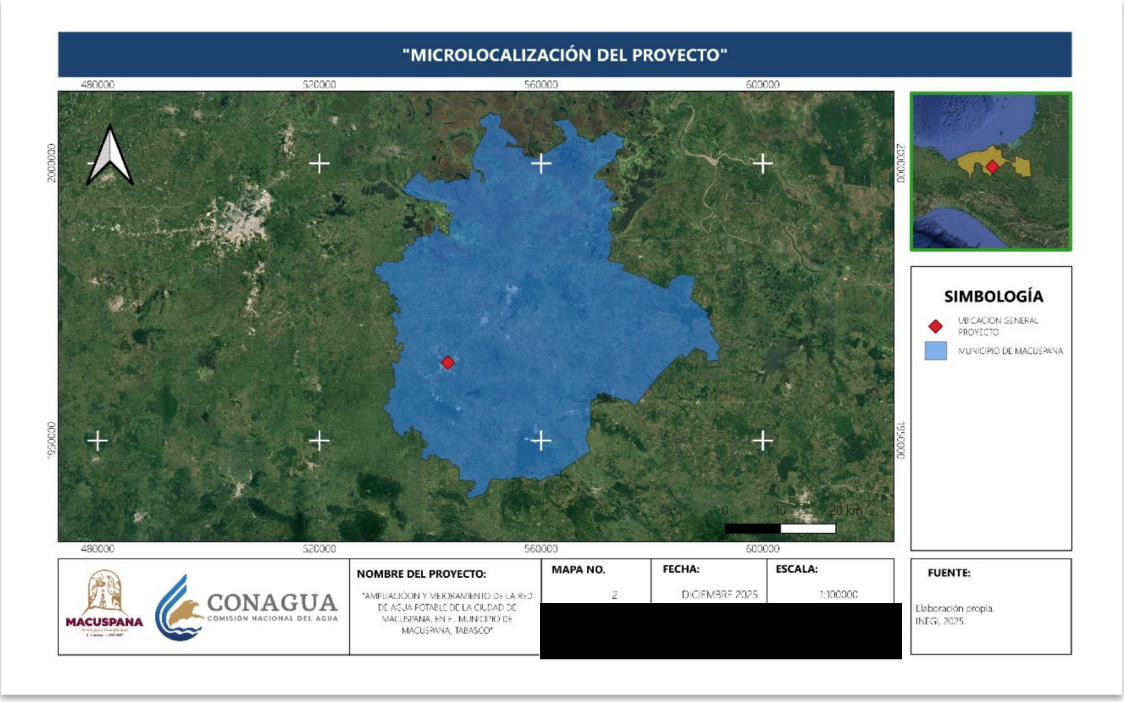


Ilustración II–3 Representación grafica local.

Como se puede observar, el proyecto no tiene una magnitud Local sino mas bien puntual, debido a que se realizará dentro de la cabecera municipal, beneficiando únicamente a esa localidad.

Se anexa mapa en **Anexo II-4**.

II.2.4 PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN.

A continuación, se describen las actividades incluidas en la preparación del sitio y construcción.

- Limpieza y trazo en el área de trabajo.

De acuerdo con las especificaciones técnicas de obra se entenderá por limpieza y trazo a las actividades involucradas con la limpieza del terreno de maleza, basura, piedras sueltas etc., y su retiro a sitios donde no entorpezca la ejecución de los trabajos; asimismo en el alcance de este concepto está implícito el trazo y la nivelación instalando bancos de nivel y el estacado necesario en el área por construir.

[redacted]



Ilustración II–4 Ejemplificación del trazo con equipo topográfico.

- Trazo y corte utilizando cortadora de disco.

Se entenderá por “trazo y corte, utilizando cortadora de disco, en pavimento asfaltico y pavimento hidráulico” al conjunto de operaciones que debe realizar el Contratista para trazar y cortar conforme a las líneas de proyecto y/o las indicaciones del Residente.

Esta actividad se deberá realizar con cortadora de disco o equipo similar que garantice los alineamientos requeridos de acuerdo con el proyecto, debiendo ser vertical y realizando el corte hasta la profundidad necesaria; se incluyen en este concepto todos los materiales tales como pintura para el trazo, el disco para el corte, agua, etc., así como la mano de obra y el equipo adecuado.

[redacted]



Ilustración II–5 Ejemplificación de corte con cortadora de disco.

- Ruptura de pavimento

Se entenderá por “ruptura de pavimento adoquinado, asfaltico y de concreto” al conjunto de operaciones que se deben de realizar para romper, remover, extraer y retirar fuera del área de trabajo el material producto de la ruptura. Al llevarse a cabo este tipo de trabajos, se procurará en todos los casos efectuar la ruptura, evitando al máximo perjudicar el pavimento restante.

[redacted]

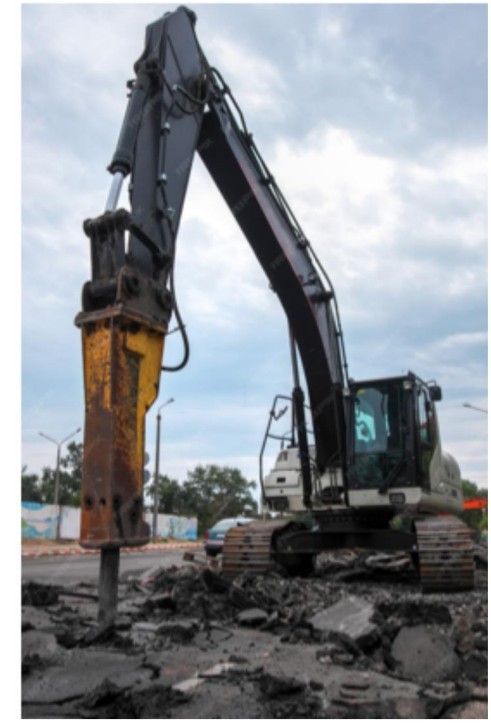


Ilustración II–6 Ejemplificación de ruptura de pavimento.

- Excavación de zanjas.

Se entenderá por "excavación de zanjas" la que se realice según el proyecto y/u lo ordenado por el Residente para alojar la tubería de las redes de agua potable y alcantarillado, incluyendo las operaciones necesarias para amacizar o limpiar la plantilla y taludes de las mismas, la remoción del material producto de las excavaciones, su colocación a uno o a ambos lados de la zanja disponiéndolo en tal forma que no interfiera con el desarrollo normal de los trabajos y la conservación de dichas excavaciones por el tiempo que se requiera para la instalación satisfactoria de la tubería. Incluye igualmente las operaciones que deberá efectuar el Contratista para aflojar el material manualmente o con equipo mecánico previamente a su excavación cuando se requiera.

Para la clasificación de las excavaciones por cuanto a la dureza del material se entenderá por "material común", la tierra, arena, grava, arcilla y limo, o bien todos aquellos materiales que puedan ser aflojados manualmente con el uso del zapapico, así como todas las fracciones de roca, piedras sueltas, peñascos, etc., que cubiquen aisladamente menos de 0.75 de metro cubico y en general todo tipo de material que no pueda ser clasificado como roca fija.

[redacted]

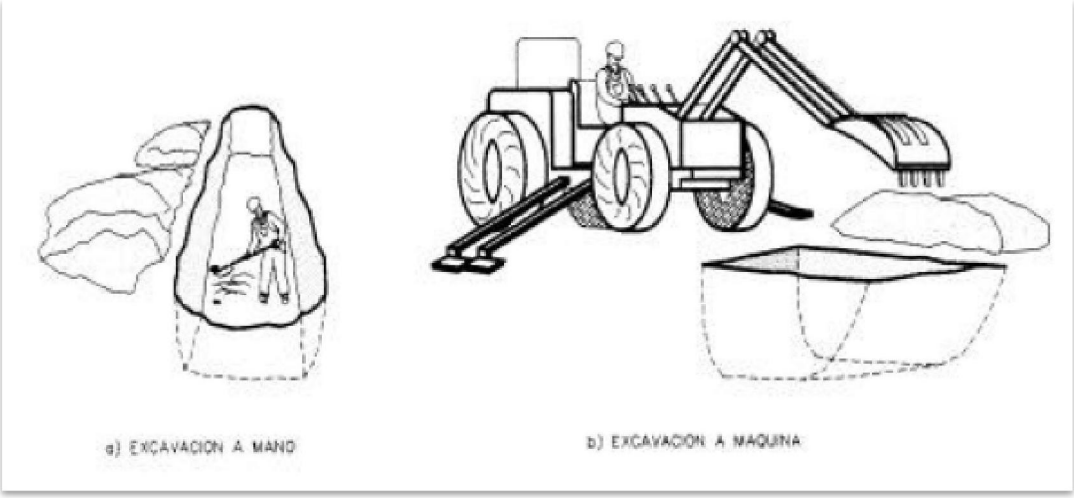


Ilustración II–7 Procedimiento de excavación de zanjas para tubería.

Se entenderá por "roca fija" la que se encuentra en mantos con dureza y con textura que no pueda ser aflojada o resquebrajada económicamente con el solo uso de zapapico y que solo pueda removerse con el uso previo de explosivos, cuñas o dispositivos mecánicos de otra índole (martillos neumáticos y/o hidráulicos, etc.). También se consideran dentro de esta clasificación aquellas fracciones de roca, piedra suelta, o peñascos que cubiquen aisladamente más de 0.75 de metro cubico.

Cuando el material común se encuentre entremezclado con la roca fija en una proporción igual o menor al 25% del volumen de esta, y en tal forma que no pueda ser excavado por separado, todo el material será considerado como roca fija.

Para clasificar el material se tomará en cuenta la dificultad que haya presentado para su extracción. En caso de que el volumen por clasificar este compuesto por volúmenes parciales de material común y roca fija se determinara en forma estimativa el porcentaje en que cada uno de estos materiales interviene en la composición del volumen total.

El producto de la excavación se depositará a uno o a ambos lados de la zanja, dejando libre en el lado que fije el Residente un pasillo de 60 (sesenta) cm. entre el límite de la zanja y el pie del talud del bordo formado por dicho material. El Contratista deberá conservar este pasillo libre de obstáculos.

Las excavaciones deberán ser afinadas en tal forma que cualquier punto de las paredes de las mismas no diste en ningún caso más de 5 (cinco) cm. de la sección de proyecto, cuidándose que esta desviación no se repita en forma sistemática. El fondo de la excavación deberá ser afinado

minuciosamente a fin de que la tubería que posteriormente se instale en la misma quede a la profundidad señalada y con la pendiente de proyecto.

Las dimensiones de las excavaciones que formarán las zanjas variarán en función del diámetro de la tubería que será alojada en ellas.

La profundidad de la zanja será medida hacia abajo a partir del nivel natural del terreno, hasta el fondo de la excavación.

El ancho de la zanja será medido entre las dos paredes verticales paralelas que la delimitan.

DIÁMETRO NOMINAL (cm)	(pulgadas)	ANCHO Bd (cm)	PROFUNDIDAD H (cm)	ESPESOR DE LA PLANTILLA (cm)	VOLUMEN DE EXCAVACIÓN (m³/m)
2.5	1	50	70	5	0.35
3.8	1½	55	70	5	0.39
5.1	2	55	70	5	0.39
6.3	2½	60	100	7	0.60
7.5	3	60	100	7	0.60
10.0	4	60	105	10	0.63
15.0	6	70	110	10	0.77
20.0	8	75	115	10	0.86
25.0	10	80	120	10	0.96
30.0	12	85	125	10	1.06
35.0	14	90	130	10	1.17
40.0	16	95	140	10	1.33
45.0	18	110	145	10	1.60
50.0	20	115	155	11	1.78
61.0	24	130	165	13	2.15
76.0	30	150	185	14	2.77
91.0	36	170	210	15	3.57
107.0	42	190	230	17	4.37
122.0	48	210	245	20	5.14
162.0	60	250	300	23	7.50
183.0	72	280	340	27	9.52
213.0	84	320	380	30	12.16
244.0	98	350	415	34	14.53

Ilustración II–8 Dimensiones de zanjas y plantillas para tubería de agua potable y alcantarillado.
Fuente: Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, CONAGUA.

El afine de los últimos 10 (diez) cm. del fondo de la excavación se deberá efectuar con la menor anticipación posible a la colocación de la tubería. Si por exceso en el tiempo transcurrido entre el afine de la zanja y el tendido de la tubería se requiere un nuevo afine antes de tender la tubería, este será por cuenta exclusiva del Contratista.

[redacted]

Cuando la excavación de zanjas se realice en material común, para alojar tuberías de concreto que no tenga la consistencia adecuada a criterio del Residente, la parte central del fondo de la zanja se excavará en forma redondeada de manera que la tubería apoye sobre el terreno en todo el desarrollo de su cuadrante inferior y en toda su longitud. Así mismo antes de bajar la tubería a la zanja o durante su instalación deberá excavarse en los lugares en que quedaran las juntas, cavidades o "conchas" que alojen las campanas o cajas que formaran las juntas. Esta conformación deberá efectuarse inmediatamente antes de tender la tubería.

El Residente deberá vigilar que desde el momento en que se inicie la excavación hasta que se termine el relleno de esta, incluyendo el tiempo necesario para la colocación y prueba de la tubería, no transcurra un lapso mayor de 7 (siete) días naturales.

Cuando la excavación de zanjas se realice en roca fija, se permitirá el uso de explosivos, siempre que no altere el terreno adyacente a las excavaciones y previa autorización por escrito del Residente. El uso de explosivos se restringirá en aquellas zonas en que su utilización pueda causar perjuicios a las obras, o bien cuando por usarse explosivos dentro de una población se causen daños o molestias a sus habitantes.

Cuando la resistencia del terreno o las dimensiones de la excavación sean tales que pongan en peligro la estabilidad de las paredes de la excavación, a juicio del Residente, este ordenará al Contratista la colocación de los ademes y puntales que juzgue necesarios para la seguridad de las obras, la de los trabajadores o que exijan las leyes o reglamentos en vigor. La colocación de ademes y puntales se pagarán por separado.

Las características y forma de los ademes y puntales serán autorizadas por el Residente sin que esto releve al Contratista de ser el único responsable de los daños y perjuicios que directa o indirectamente se deriven por falla de estos.

El Residente está facultado para suspender total o parcialmente las obras cuando considere que el estado de las excavaciones no garantiza la seguridad necesaria para las obras y/o los trabajadores, hasta en tanto no se efectúen los trabajos de ademe o apuntalamiento.

- Plantilla o cama.

Deberá colocarse una cama de material seleccionado libre de piedras, para el asiento total de la tubería, de tal forma que no se provoquen esfuerzos adicionales a ésta.

La plantilla o cama consiste en un piso de material fino, colocado sobre el fondo de la zanja, que previamente ha sido arreglado con la concavidad necesaria para ajustarse a la superficie externa inferior de la tubería, en un ancho cuando menos igual al 60% de su diámetro exterior. El resto de la tubería debe ser cubierto hasta una altura de 30 cm arriba de su lomo con material granular fino colocado a mano y compactado cuidadosamente con equipo manual y humedad óptima, llenando

[redacted]

todos los espacios libres abajo y adyacentes a la tubería (acostillado). Este relleno se hace en capas que no excedan de 15 cm de espesor. El resto de la zanja podrá ser rellenado a volteo, o compactado según sea el caso: si la tubería se instala en zona urbana con tránsito vehicular intenso todo el relleno será compactado, y si se instala en zonas con poco tránsito vehicular o rurales será a volteo.

Se excavará cuidadosamente las cavidades o conchas para alojar la campana o cople de las juntas de los tubos, con el fin de permitir que la tubería se apoye en toda su longitud sobre el fondo de la zanja o de la plantilla apisonada.

Los espesores de plantilla (h) para tuberías de agua potable se muestran en la Ilustración II–8; el espesar mínimo sobre el eje vertical de la tubería será de 5 cm. En caso de instalar tubería de acero y si la superficie del fondo de la zanja lo permite, no es necesaria la plantilla. En lugares excavados en roca o tepetate duro, se preparará la plantilla de material suave que pueda dar un apoyo uniforme al tubo, con tierra o arena suelta.

- Relleno de zanjas.

Por relleno de excavaciones de zanjas se entenderá el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Contratista para rellenar hasta el nivel original del terreno natural o hasta los niveles señalados por el proyecto y/o las órdenes del Residente, las excavaciones que hayan realizado para alojar las tuberías de redes de agua potable y alcantarillado, así como las correspondientes a estructuras auxiliares Se entenderá por "relleno sin compactar" el que se haga por el simple deposito del material para relleno, con su humedad natural, sin compactación alguna, salvo la natural que produce su propio peso.

Se entenderá por "relleno compactado" aquel que se forme colocando el material en capas sensiblemente horizontales con la humedad que requiera el material de acuerdo con la prueba Proctor, para su máxima compactación, del espesor que señale el Residente, pero en ningún caso mayor de 15 (quince) cm. Cada capa será compactada uniformemente en toda su superficie mediante el empleo de pistones de mano o neumático hasta obtener la compactación requerida.

No se deberá proceder a efectuar ningún relleno de excavación sin antes obtener la aprobación por escrito del Residente, pues en caso contrario, este podrá ordenar la total extracción del material utilizado en rellenos no aprobados por él, sin que él Contratista tenga derecho a ninguna retribución por ello.

La primera parte del relleno se hará invariablemente empleando en ella material libre de piedras y deberá ser cuidadosamente colocada y compactada a los lados de los cimientos de estructuras y abajo y a ambos lados de las tuberías. En el caso de cimientos y de estructuras, este relleno tendrá un espesor mínimo de 60 (sesenta) cm y cuando se trate de tuberías, este primer relleno se continuará hasta un nivel de 30 (treinta) cm. arriba del lomo superior del tubo o según proyecto.

[redacted]

Después se continuará el relleno empleando el producto de la propia excavación, colocándolo en capas de 20 (veinte) cm. de espesor como máximo, que serán humedecidas y apisonadas.

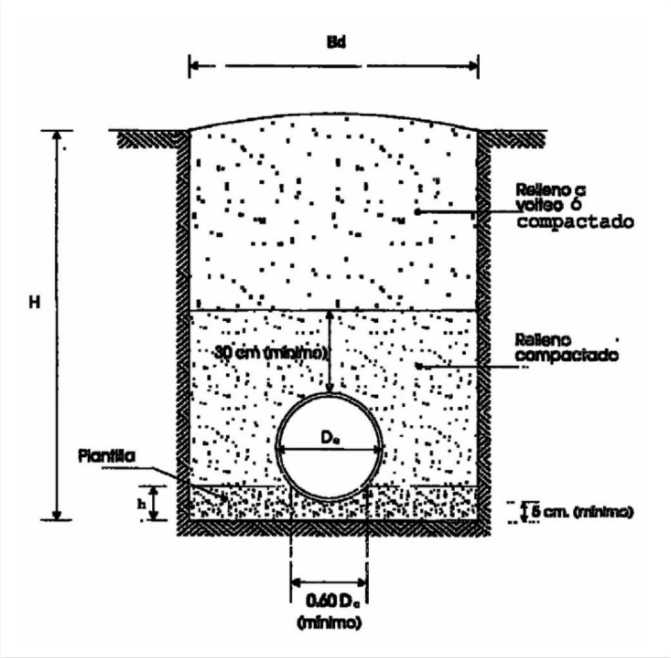


Ilustración II–9 Relleno en zanjas.

Cuando por la naturaleza de los trabajos no se requiera un grado de compactación especial, el material se colocará en las excavaciones apisonándolo ligeramente en capas sucesivas de 20 (veinte) cm y colmar la excavación dejando sobre de ella un montículo de material con altura de 15 (quince) cm. sobre el nivel natural del terreno, o de la altura que ordene el Residente.

Cuando el proyecto y/o las órdenes del Residente así lo señalen, el relleno compactado de excavaciones deberá ser efectuado en forma tal que cumpla con las especificaciones de la prueba "Proctor", para lo cual el Residente ordenará el espesor de las capas, el contenido de humedad del material, el grado de compactación, procedimiento, etc., para lograr la compactación óptima.

La consolidación empleando agua no se permitirá en rellenos en que se empleen materiales arcillosos o arcillo-arenosos, y a juicio del Residente podrá emplearse cuando se trate de material rico en terrones o muy arenoso. En estos casos se procederá a llenar la zanja hasta un nivel de 20 (veinte) cm. abajo del nivel natural del terreno vertiendo agua sobre el relleno ya colocado hasta lograr en el mismo un encharcamiento superficial; al día siguiente, con una pala se pulverizará y alisará toda la costra superficial del relleno anterior y se rellenara totalmente la zanja, consolidando

el segundo relleno en capas de 15 (quince) cm. de espesor, quedando este proceso sujeto a la aprobación del Residente, quien dictará modificaciones.

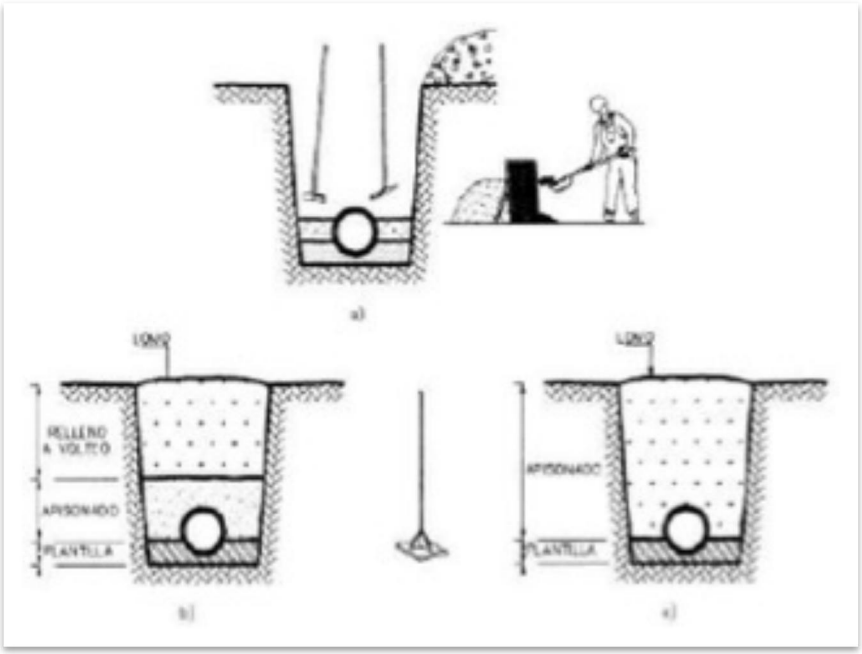


Ilustración II–10 Procedimiento de relleno de zanjas.

La tierra, rocas y cualquier material sobrante después de rellenar las excavaciones de zanjas, serán acarreados por el Contratista hasta el lugar de desperdicios que señale el Residente.

Los rellenos que se hagan en zanjas ubicadas en terrenos de fuerte pendiente se terminaran en la capa superficial empleando material que contenga piedras suficientemente grandes para evitar el deslave del relleno motivado por el escurrimiento de las aguas pluviales, durante el periodo comprendido entre la terminación del relleno de la zanja y, de ser el caso, la reposición del pavimento correspondiente. En cada caso particular el Residente dictará las disposiciones pertinentes.

- Bombeo de achique.

Por bombeo de achique se entenderá al conjunto de operaciones que se hagan necesarias para extraer el agua que se localice en las zanjas para tendido de tubería, así como en excavaciones para obras complementarias que se requieran en el sistema.

Al ordenar la utilización del equipo, el Residente deberá prestar especial atención a que dicho equipo sea el adecuado para la ejecución del trabajo y dentro de su vida económica, tanto por lo que se refiere al tipo empleado; como a su capacidad y rendimiento; y durante su operación, cuidar que esta se haga eficientemente para obtener el rendimiento correcto; en caso contrario, se harán ajustes al precio unitario en función del modelo del equipo.

El Contratista será en todo momento el único responsable tanto de la conservación de su equipo como de su eficiencia.

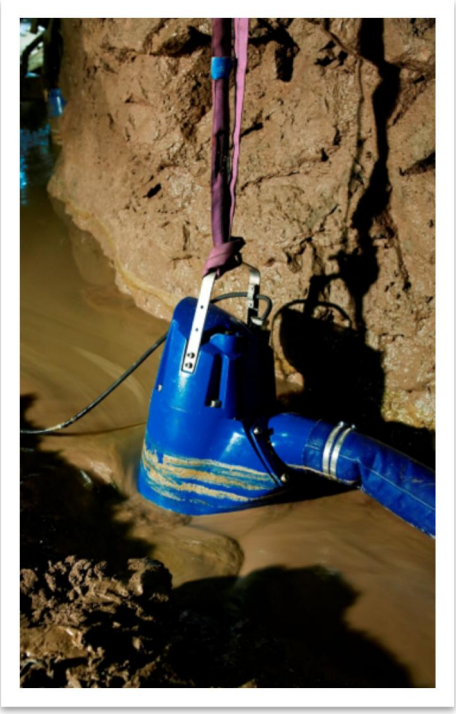


Ilustración II–11 Ejemplificación del bombeo de achique.

- Instalación de tubería.

P.V.C. son las iniciales en inglés de Poli-Vinil-Chlorine, adaptadas internacionalmente para denominar los productos fabricados precisamente con Cloruro de Polivinilo.

La conexión de un tubo al otro se efectúa insertando el extremo achaflanado a la campana Anger. Las tuberías que han sido cortadas en la obra deben achaflanarse.

Para obtener una inserción correcta deberán seguirse las siguientes recomendaciones:

[redacted]

1. Antes de efectuar la inserción deberán limpiarse tanto la ranura de la campana como el extremo achaflanado del tubo.
2. En la ranura de la campana, previamente limpiada, se coloca el anillo de empaque de tres labios; para facilitar la colocación del anillo, este puede mojarse con agua limpia.
3. Sobre el extremo achaflanado del tubo se aplica una capa de lubricante Duralón o similar, de aproximadamente 1 mm de espesor.
4. Aplicado el lubricante se insertará el extremo achaflanado en la campana. Es de importancia que la inserción se haga únicamente hasta la marca de color que se encuentra en el extremo del tubo.
5. Se debe tener especial cuidado de que la inserción no se haga hasta el fondo de la campana, ya que la unión Anger opera como junta de dilatación.

Cambios de Dirección de la Tubería. La curvatura debe hacerse únicamente en la parte lisa del tubo hasta los límites que especifican los fabricantes para este tipo de tubería, ya que el cople no permite cambios de dirección.

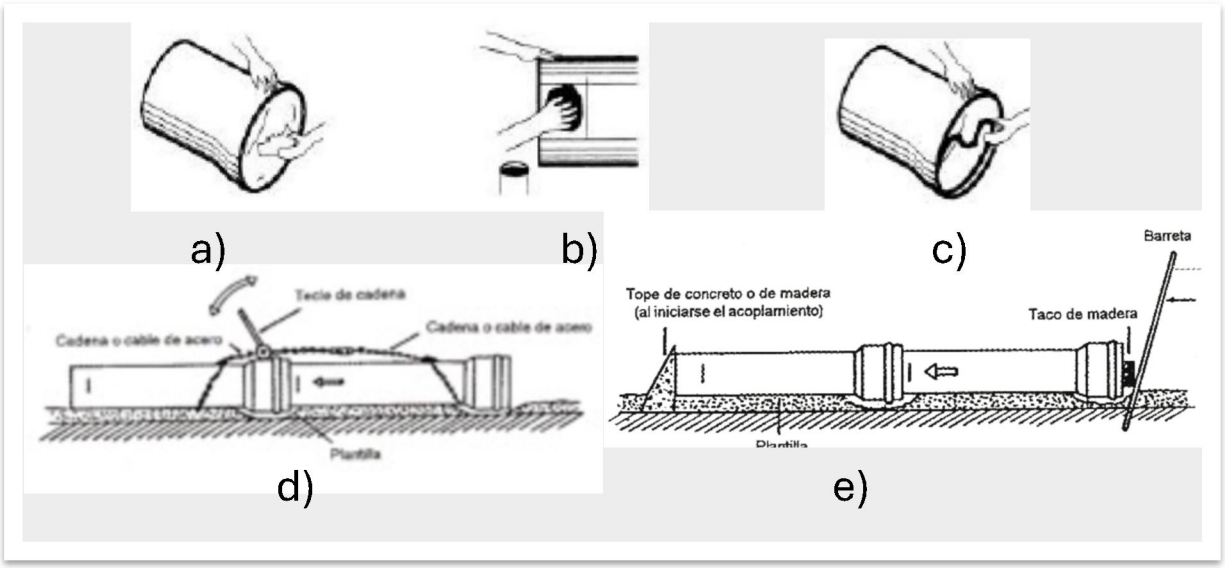


Ilustración II–12 Instalación de tubería de PVC.

Cruce de Carreteras y Vías de Ferrocarril. En ambos casos se recomienda que el tubo pase a una profundidad mínima de un metro; es decir; la zanja deberá tener una profundidad de 100

[redacted]

centímetros más el diámetro del tubo. En caso de que esto no sea posible, se recomienda proteger el tubo cubriéndolo con otro de acero y/o las indicaciones del Residente.

Atraques. Se fabricarán de concreto, en los sitios en que haya cambios de dirección o de pendiente para evitar en forma efectiva movimientos de la tubería producidos por la presión hidrostática o por los golpes de ariete.

No se efectuará la prueba hasta después de haber transcurrido siete días de haberse construido el ultimo atraque de concreto, pero si se utiliza cemento de fraguado rápido, las pruebas podrán efectuarse después de tres días de haberse colado el ultimo. En caso de que no haya atraques de concreto, las pruebas se efectuarán dentro de los tres días después de terminada la instalación.

Prueba Hidrostática. Para efectos de la prueba hidrostática se dejan libres todas las conexiones y cruceros, sometiendo las tuberías y conexiones instaladas a una prueba hidrostática por medio de presión de agua, en la que se cuantificarán las fugas del tramo instalado.

Los tramos que se probarán deberán estar comprendidos entre cruceros, incluyendo piezas especiales y válvulas de los mismos. En esta prueba la tubería se llenará lentamente de agua y se purgará de aire entrampado en ella mediante la inserción de una válvula de aire en las partes más altas del tramo por probar. Se aplicará la presión de prueba mediante una bomba apropiada y se mantendrá una hora como mínimo.

- Instalación de válvulas y piezas especiales.

Se entenderá por instalación de válvulas y piezas especiales, que formen parte de redes de distribución de agua potable, al conjunto de operaciones que deberá realizar el Contratista para colocarlas según el proyecto y/o las órdenes del Residente.

Las juntas, válvulas, cajas de agua, campanas para operación de válvulas y demás piezas especiales serán manejadas cuidadosamente por el Contratista a fin de que no se deterioren. Previamente a su instalación el Residente inspeccionará cada unidad para eliminar las que presenten algún defecto en su manufactura. Las piezas defectuosas se retirarán de la obra y no podrán emplearse en ningún lugar de la misma.

Antes de su instalación las piezas especiales deberán ser limpiadas de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquiera otro material que se encuentre en su interior o en las juntas.

Previamente al tendido de un tramo de tubería se instalarán los cruceros de dicho tramo, colocándose tapas ciegas provisionales en los extremos de esos cruceros que no se conecten de inmediato. Si se trata de piezas especiales con brida, se instalará en esta una extremidad a la que se conectará una junta o una campana de tubo, según se trate respectivamente del extremo liso de una tubería o de la campana de una tubería de macho y campana. Los cruceros se colocarán en

[redacted]

posición horizontal, con los vástagos de las válvulas perfectamente verticales, y estarán formados por las cruces, codos, válvulas y demás piezas especiales que señale el proyecto y/u ordene el Residente.

Las válvulas que se encuentren localizadas en tuberías al descubierto, si son mayores de 12 (doce) pulgadas de diámetro, deberán anclarse con concreto.

Previamente a su instalación y a la prueba a que se sujetarán junto con las tuberías ya instaladas, todas las piezas especiales de fierro fundido que no tengan piezas móviles se sujetarán a pruebas hidrostáticas individuales con una presión de 10 kg/cm2. Las válvulas y piezas especiales que tengan piezas móviles se sujetaran a pruebas de presión hidrostática individuales del doble de la presión de trabajo de la tubería a que se conectaran, la cual en todo caso no deberá ser menor de 10 (diez) kg/cm2.

Durante la instalación de válvulas o piezas especiales dotadas de bridas, se comprobará que el empaque de plomo o neopreno o de hule, sea del diámetro adecuado a las bridas, sin que sobresalga invadiendo el espacio del diámetro interior de las piezas.

La unión de las bridas de piezas especiales deberá de efectuarse cuidadosamente apretando los tornillos y tuercas en forma de aplicar una presión uniforme que impida fugas de agua. Si durante la prueba de presión hidrostática a que serán sometidas las piezas especiales juntamente con la tubería a que se encuentren conectadas, se observaran fugas, deberá de desarmarse la junta para volverla a unir de nuevo, empleando un empaque que no se encuentre previamente deformado por haber sido utilizado con anterioridad.

- Construcción de cajas de operación y válvulas.

Por cajas de operación de válvulas se entenderán a las estructuras de mampostería y/o concreto, fabricadas y destinadas a alojar las válvulas y piezas especiales en cruceros de redes de distribución de agua potable, facilitando la operación de dichas válvulas.

Las cajas de operación de válvulas serán construidas en los lugares señalados por el proyecto y/u ordenadas por el Residente a medida que vayan siendo instaladas las válvulas y piezas especiales que formarán los cruceros correspondientes.

La construcción de las cajas de operación de válvulas se hará siguiendo los lineamientos señalados en el proyecto y/o las órdenes del Residente.

La construcción de la cimentación de las cajas de operación de válvulas deberá hacerse previamente a la colocación de las válvulas, piezas especiales y extremidades que formaran el crucero correspondiente, quedando la parte superior de dicha cimentación al nivel correspondiente para que queden asentadas correctamente y a sus niveles de proyecto las diversas piezas.

[redacted]

Las cajas de operación de válvulas se construirán según el plano aprobado por la CONAGUA, y salvo estipulación u órdenes del Residente, serán de tabique junteado con mortero cemento-arena en proporción de 1:3 fabricado de acuerdo con lo señalado en la Especificación 4020. Los tabiques deberán ser mojados previamente a su colocación y dispuestos en hiladas horizontales, con juntas de espesor no mayor que 1.5 (uno y medio) cm. Cada hilada horizontal deberá quedar con tabiques desplazados con respecto a los de la anterior, de tal forma que no exista coincidencia entre las juntas verticales de las juntas que las forman (cuatrapeado).

Cuando así lo señale el proyecto y/o lo ordene el Residente, bien sea por la poca resistencia del terreno u otra causa cualquiera, la cimentación de las cajas de operación de válvulas quedara formada por una losa de concreto simple o armado, de las dimensiones y características señaladas por aquellos y sobre la cual apoyarán los cuatro muros perimetrales de la caja; debiendo existir una correcta liga entre la losa y los citados muros.

El paramento interior de los muros perimetrales de las cajas se recubrirá con un aplanado de mortero cemento-arena en proporción de 1:3 y con un espesor mínimo de 1.0 (un) centímetro, el que será terminado con llana o regla y pulido fino. Los aplanados deberán ser curados durante 10 (diez) días con agua. Cuando sea necesario se usarán cerchas para la construcción de las cajas y posteriormente comprobar su sección. Si el proyecto o el Residente así lo ordenen, las inserciones de tubería o extremidades de piezas especiales en las paredes de las cajas se emboquillarán en la forma indicada en los planos u ordenada por el Residente.

Cuando así lo señale el proyecto se construirán cajas de operación de válvulas de diseño especial, de acuerdo con los planos y especificaciones que oportunamente suministrara la CONAGUA al Contratista.

Cuando así lo señale el proyecto y/o lo ordene el Residente, las tapas de las cajas de operación de válvulas serán construidas de concreto reforzado, siguiendo los lineamientos señalados por los planos del proyecto y de acuerdo con los siguientes requisitos:

a. Los muros de la caja de operación de válvulas serán rematados por medio de un contramarco, formado de fierro ángulo de las mismas características señaladas por el proyecto para formar el marco de la losa superior o tapa de la caja. En cada ángulo de esquina del contramarco se le soldará un ancla formada de solera de fierro de las dimensiones señaladas por el proyecto, las que se fijarán en los muros de las cajas empleando mortero de cemento, para dejar anclado el contramarco. Los bordes superiores del contramarco deberán quedar al nivel de la losa y del terreno natural o pavimento, según sea el caso.

[redacted]

b. Por medio de fierro ángulo de las dimensiones y características señaladas por el proyecto se formará un marco de dimensiones adecuadas para que ajusten en el contramarco instalado en la parte superior de los muros de la caja correspondiente.
c. Dentro del vano del marco citado en el párrafo anterior, se armará una retícula rectangular u octagonal formada de alambrón o acero de refuerzo, según sea lo señalado por el proyecto; retícula que será justamente de acuerdo con lo ordenado por el Residente y nunca tendrá material menor del necesario para absorber los esfuerzos por temperatura del concreto, y en general los esfuerzos para que según el proyecto se deba de calcular.

   Los extremos del alambrón o acero de refuerzo deberán quedar sujetos y soldados al marco metálico de la losa.
d. Ya terminado el armado del refuerzo de la losa dentro del marco, se colocará concreto de la resistencia señalada por el proyecto y/u ordenada por el Residente.
e. La cara aparente de la tapa o losa de las cajas de operación de válvulas deberán tener el acabado que señale el proyecto y/o lo ordenado por el Residente y deberán llevar empotrados dispositivos adecuados para poder levantarla, o se proveerá de un dispositivo que permita introducir una llave o varilla con la cual se levantará la tapa.
f. Durante el colado de la losa se instalarán los dispositivos adecuados señalados por el proyecto para hacer posible introducir sin levantar ésta, las llaves y su varillaje destinados a operar las válvulas que quedarán alojadas en la caja respectiva.
g. Tanto la cara aparente de la losa como los dispositivos empotrados en la misma deberán quedar en su parte superior al nivel del pavimento o terreno natural.

Cuando el proyecto lo señale y/o lo ordene el Residente, la tapa de las cajas de operaciones de válvulas será prefabricada de fierro fundido y de las características señaladas o aprobadas por la CONAGUA.

Las cajas que vayan a quedar terminadas con una tapa de fierro fundido serán rematadas en sus muros perimetrales con un marco de diseño adecuado señalado por el proyecto y/o lo indicado por el Residente para que ajuste con la correspondiente tapa o conjunto integral de la tapa.

- Reposición de pavimentos y banquetas.

Se entenderá por pavimentos o banquetas de concreto, al conjunto de losas de concreto, con o sin refuerzo, interconectadas mediante juntas transversales y longitudinales, y conectores de acero, apoyadas sobre un suelo mejorado que constituye la estructura de apoyo.

[redacted]

La construcción o reposición de pavimento o banquetas de concreto, se hará sobre una base compactada, que se paga por separado; y comprende la fabricación, colado, vibrado y curado con curacreto o agua; con la resistencia que se señale en cada concepto; asimismo el concreto se sujetará en lo conducente a la especificación que en este mismo catálogo aparece sobre concretos, incluyendo el suministro de todos los materiales puestos en obra, así como el retiro de los sobrantes, la mano de obra y el equipo necesarios.

El acabado deberá ser igual al existente o el que señale las especificaciones particulares, así como a las líneas de proyecto y/o las indicaciones del Residente.

- Suministro e instalación de medidores.

Se entenderá por suministro de medidores, al conjunto de actividades que se requieran y deba realizar el Contratista para abastecer en el almacén de la obra los medidores necesarios para la medición y macro medición en la construcción de redes de distribución y de conducción de agua potable, conforme a las líneas de proyecto y/o las órdenes del Residente.

El suministro de los medidores deberá cumplir la Norma Oficial Mexicana NOM- 012-SCFI-1994.

Para los fines de esta especificación definiremos a los medidores para agua como instrumentos de medición con integración propia, que continuamente determinan el volumen de agua que pasa a través de ellos, empleando un proceso mecánico directo o un proceso de transmisión magnética o de otro tipo, que incluye el uso de cámaras volumétricas de paredes móviles (medidores volumétricos) o la acción de la velocidad del agua sobre la rotación de una parte en movimiento (medidores de velocidad).

Los medidores se clasificarán en dos formas: Medidores tipo domiciliario (micro medidor) y Medidores para pozos o cualquier otra fuente de abastecimiento, incluyendo también medición en los caudales a la entrada o salida de plantas de tratamiento, tanques de depósito, etc. (macro medidores).

Los medidores pueden ser de distintos tipos, dependiendo del aparato de locomoción que registra la velocidad del agua. Estos dispositivos indican directamente la lectura del gasto por medio de una aguja tipo velocímetro, además de registrar el volumen acumulado en m3.

Medidores Domiciliarios

a. De turbina o velocidad
    a. 1.- Chorro Único
    b. 2.- Chorro Múltiple
b. Desplazamiento o volumétricos

[redacted]

a. 1.- Disco Oscilante o Mutativo
b. 2.- Pistón Oscilante

c. Electromagnéticos

Micro medidor de turbina o velocidad:

Los micro medidores de turbina o velocidad son aquellos que emplean un procedimiento mecánico y que por acción de la velocidad del agua gira un mecanismo móvil el cual puede ser una turbina, hélice, etc. Son menos sensible y tienen la ventaja de poder medir el volumen de agua con alto contenido de materias en suspensión, sin que le afecten notablemente Los micro medidores de velocidad se clasifican en dos tipos:

a) De chorro único
b) De chorro múltiple

a) El medidor de chorro único está diseñado especialmente para trabajar en gastos pequeños, por el menor peso de sus componentes motores y la ausencia de fricciones. Es el medidor adecuado para gastos domésticos, que no excedan de los 60 m³ mensuales. Para estos gastos es más preciso, tiene mayor sensibilidad y exactitud.

b) El medidor de chorro múltiple consiste de un rotor de turbina que gira alrededor de su eje perpendicularmente al flujo de agua, en el que el chorro se divide e incide en varios puntos de la periferia del rotor. Se emplea para gastos no superiores a los 90 m³ mensuales, ya que a partir de este consumo la presión que se ejerce sobre la turbina podrá llegar a producir desgastes en los asientos de la misma, con la consiguiente desnivelación del vástago.

Micro medidor volumétrico

Los micros medidores volumétricos se subdividen en dos tipos:

a) De disco nutativo
b) De pistón oscilante

Los medidores volumétricos son aquellos que durante cada ciclo o nutación miden el volumen de agua que pasa por la cámara de medición; emplean un proceso mecánico directo con participación de estas cámaras volumétricas con una parte móvil.

Ventajas de estos micros medidores:

- Alta sensibilidad

[redacted]

- Mayor precisión en el registro

Desventajas:

- La mayor desventaja de este tipo de medidor es que no trabaja con agua que contenga materiales extraños en suspensión tales como: arena, partículas vegetales, sales de calcio, etc.
- Tiene además el inconveniente de que si no se encuentra debidamente instalado produce vibraciones en la línea de salida con las consecuentes molestias para el consumidor.

En los medidores de disco nutativo o disco oscilante y de pistón oscilante, los claros o separación entre las piezas de la cámara de medición son más reducidos que en los de velocidad.

Medidores electromagnéticos

A medida que un líquido conductor pasa a través del campo magnético existente dentro de un medidor, se genera un voltaje.

Este voltaje es directamente proporcional a la velocidad promedio del flujo. Al ser el diámetro del tubo una variable conocida, el medidor magnético “calcula” el caudal que se desplaza por la tubería.

Dispositivo indicador.

El dispositivo indicador debe proporcionar una lectura visual fácil, confiable y legible del volumen de agua medido. El ensamble del dispositivo indicador debe garantizar que la contaminación vía aire, agua o tierra no le penetre u obstruya su lectura, aun al estar el medidor instalado a la intemperie.

En lo que respecta al sistema de lectura, existen dos tipos de carátula:

1. Esfera húmeda
2. Esfera seca.

En los medidores de esfera húmeda, el agua que pasa por el medidor entra a la carátula y la mantiene húmeda. Tienen el gran inconveniente estas carátulas de que en aguas no filtradas se forman depósitos y al cabo del tiempo, es imposible tomar las lecturas; otro gran inconveniente de este tipo de carátula es el hecho de que si el vidrio se rompe o sufre cualquier rotura por insignificante que sea, se fuga el agua, ocasionado serios trastornos al sistema de distribución y molestias al consumidor. El costo de mantenimiento de los medidores de esfera húmeda es aproximadamente de 5 a 10 veces mayor que en los medidores de esfera seca.

[redacted]

En los medidores de esfera seca, el agua no entra en contacto con la carátula y no importa qué tipo de agua sea la que se mida, siempre puede tomarse con facilidad la lectura del medidor y las roturas o estrelladas del vidrio protector no afectan su funcionamiento.

Existen dos tipos de lectura:

a) Circular de agujas
b) Directa de rodillos o cifras faltantes

En el registro directo de rodillos, se lee directamente como en el velocímetro de los automóviles. Consta igualmente de una manecilla central roja, que registra litros y de varios rodillos, el primero de los cuales, el de la extrema derecha, con números rojos indica decalitros, hectolitros (según el diámetro del aparato) y los que siguen de derecha a izquierda unidades y múltiplos de m^3.

Medidores para pozos o cualquier otra fuente de abastecimiento (macros medidores).

El macro medidor es un dispositivo conectado a un conducto cerrado que consiste de un elemento móvil que deriva su velocidad de movimiento directamente de la velocidad del flujo de agua. El movimiento del elemento móvil es transmitido mecánicamente o por otros medios al dispositivo indicador que totaliza el volumen de agua que ha pasado por el medidor.

Tipos de macro medidores:

a) Medidor tipo velocidad:
    a. 1.- Medidores de turbina
    b. 2.- Medidor de hélice o propela
b) Medidores electromagnéticos
c) Medidores ultrasónicos
    a. 1.- Medidor ultrasónicos tiempo de tránsito o de propagación
    b. 2.- Medidor ultrasónico Doppler
d) Medidores de flujo tipo sonar.

Medidor de velocidad:

El medidor de velocidad consiste en un rotor de turbina que gira alrededor de su eje perpendicularmente al flujo de agua en el interior del medidor, en el que el chorro se divide e incide en varios puntos de la periferia del rotor.

Medidores de turbina.

[redacted]

Los medidores de turbina: son velocímetros diseñados para medir caudales de fluido limpio.

También se encuentran en el mercado contadores mecánicos por medio de engranajes tipo Molinete o Woltmann.

Medidor de Hélice o Propela.

Básicamente, este medidor consta de una propela o hélice, una caja sellada y la cabeza del medidor, también cuenta con un registro local y una caja de acoplamiento, para conectar el equipo de medición externa. En la parte inferior del medidor, una caja conecta el rotor al mecanismo interno del mismo, esta unión puede ser de acción mecánica o magnética.

Para el caso de los de acción magnética, un tubo espaciador sellado conecta el generador de pulsos con la cabeza del medidor y alinea la propela en el tubo de instalación. El tubo espaciador, también funciona como conducto sellado para las conexiones de señal entre el generador de pulsos y la cabeza del medidor. De acuerdo a su sistema de instalación, existen los siguientes modelos Cuello bridado, Cuello Soldable y Tipo Silleta.

Medidores electromagnéticos

El principio de operación de este medidor está basado en la Ley de Faraday, la cual expresa: Que el voltaje inducido en un conductor que se desplaza a través de un campo magnético es proporcional a la velocidad de ese conductor".

El medidor electromagnético mide la velocidad media del agua en la forma siguiente: dos bobinas colocadas una a cada lado del cuerpo del medidor, son excitadas por una corriente alterna, produciendo un campo magnético uniforme a través de la parte interna del tubo, conforme pasa el agua a través del cuerpo del medidor, corta el campo magnético, generando una inducción de voltaje que es percibida por dos electrodos instalados en la tubería diametralmente opuestos y perpendiculares al campo magnético. A mayor movimiento relativo mayor es la magnitud del voltaje producido.

En cuanto a su estructura, el medidor magnético consiste en un tubo metálico, que generalmente es de acero inoxidable o aluminio, ya que las propiedades magnéticas de estos materiales son bajas, recubierto con neopreno, plástico, teflón, cerámica o cualquier material no magnético y no conductor.

Alrededor del tubo se encuentran una serie de bobinas de diseño parecido al devanado de un motor, y con un núcleo semejante a los que se usan en un transformador, siendo las que producen el campo magnético, también cuenta con un par de electrodos que detectan la fuerza electromotriz que genera el agua a su paso por el campo magnético, enviando la señal para medición a un registrador que traduce la señal en información de caudales o volúmenes. Es importante evitar la operación en bajas velocidades para evitar la adherencia de partículas metálicas en los electrodos.

[redacted]

Esta configuración lo hace un medidor es poco sensible a las turbulencias, y solo necesita de 3 diámetros antes o después de cualquier pieza especial o reducción.

Por otra parte, para un funcionamiento eficiente requiere aparte de una adecuada instalación eléctrica, una conexión a tierra, cuando se usen tuberías plásticas o aisladas, el medidor debe ser puesto a tierra, a través de anillos o electrodos.

Principales características:

- No posee partes móviles en contacto con el agua
- Para su instalación requiere una pequeña longitud de tramo recto aguas arriba.
- Pérdida de carga despreciable. La señal de salida de un medidor electromagnético es lineal con el caudal, lo que simplifica los circuitos de generación de señales.
- Rango del medidor bastante amplio.
- Precisión del ± 1 %
- Puede manejar líquidos con sólidos en suspensión.
- Instalación muy sencilla.
- El fluido debe ser conductor.

Es adecuado para medir fluidos con sólidos en suspensión y líquidos corrosivos; no obstruye la tubería por lo que no genera pérdidas en la presión del fluido; no se ve afectado por los cambios de temperatura o viscosidad.

Medidores ultrasónicos

Este medidor utiliza los principios del sonido para determinar el caudal de un fluido.

El sonido es causado por vibraciones que viajan en forma de ondas. Para que exista sonido debe haber una fuente que cree las ondas sonoras y un medio material, como aire o líquido, a través del cual puedan viajar las ondas y un objeto que reciba o detecte las ondas.

En sistemas de agua potable, alcantarillado y saneamiento los medidores ultrasónicos más usados son los conocidos como: tiempo en tránsito (time of flight) y el denominado de efecto Doppler.

El medidor ultrasónico de tiempo en tránsito es únicamente utilizable en aguas limpias, que no tengan solidos en suspensión, aunque algunos tipos permiten medidas de líquidos con ciertos contenidos de gas, en cambio el de efecto Doppler solo pude usarse en aguas que contengan solidos en suspensión.

[redacted]

La diferencia entre ambos medidores estriba en que el medidor de tiempo en tránsito la señal acústica va del emisor al receptor y el efecto Doppler, la señal es reflejada por el material que lleva el agua en suspensión

Dos tipos de medidores ultrasónicos son utilizados, fundamentalmente, para la medida de caudal en circuito cerrado. El primero (tiempo de tránsito o de propagación) utiliza la transmisión por impulsos, mientras el segundo (efecto Doppler) utiliza la transmisión continua de ondas.

Medidor ultrasónicos tiempo de tránsito o de propagación Consta básicamente de un transmisor, un receptor (transductores), y de rieles de instalación los cuales van montados en los costados de la tubería a 180° uno del otro, cables que conectan los transductores con un computador que controla la señal acústica, analiza la información registrada y la transforma en caudales, volúmenes o velocidad del agua.

Principales características

- No intrusivo
- Fácilmente de instalar o sujetar a la línea (asido con grapas)
- No hay pérdida de presión
- Existen diseños bidireccionales
- Salida lineal
- No es afectado por la viscosidad, la densidad, la temperatura, ni la presión.
- Es usado para líquidos y gases (para gases el diseño es diferente, pero tiene el mismo principio)
- Los líquidos tienen que estar relativamente libres de sólidos o de burbujas.
- La exactitud es de 1% a 2.5%

Medidor ultrasónico Doppler

El efecto Doppler puede entenderse fácilmente si se considera el cambio que se produce en la frecuencia cuando un objeto se mueve hacia el observador con una graduación de tono más alta ya que la velocidad del objeto da lugar a que las ondas sean más próximas que si el objeto no se moviera.

El transmisor vibra y crea ondas sonoras ultrasónicas de una frecuencia fija conocida.

Las ondas viajan a través del medio hasta que entran en contacto con burbujas de aire o partículas del fluido. Cuando se produce el contacto con las partículas, estas ondas se reflejan y viajan de regreso hacia el receptor.

[redacted]

El equipo puede ser instalado en cualquier tipo de tubería:

- En cuanto a su posición en la tubería, la instalación puede efectuarse en forma inclinada o vertical, sin embargo, de preferencia debe instalarse en el eje horizontal de la tubería.
- Para la instalación del equipo se requiere, una distancia mínima de 30 y 10 diámetros aguas arriba y aguas abajo respectivamente de cualquier pieza especial.
- Los transductores pueden instalarse en dos formas, una de ellas llamada en seco sin tener contacto con el agua, y otra en contacto con ella. Para el primer caso se instalan sobre la pared exterior del conducto. Para el segundo se realizan perforaciones en la tubería alojándose en ellas.
- Los transductores siempre se instalan en forma de par o dos pares

Medidores de flujo tipo sonar:

Los medidores de flujo basados en arreglos sonares rastrean y miden las velocidades promedio de las alteraciones coherentes que se desplazan en dirección axial de una tubería. Estas alteraciones pueden tomar diferentes formas y propagase a diferentes velocidades. Su método de propagación y velocidad incluyen la convección con el flujo (la menor velocidad), propagación en el fluido (velocidad de rango medio) y propagación en las paredes de la tubería (la mayor velocidad).

Los medidores tipo sonar separan los tres modos de propagación principal a través de una combinación de diferencias de velocidad y frecuencia. Las interferencias que conectan con el flujo Estas interferencias o alteraciones pueden corresponder a remolinos turbulentos, variaciones de densidad, variaciones de temperatura u otros fenómenos. Cualquiera de estos tipos, proporcionan un e medio para medir y cuantificar el flujo.

Principales características:

- Se instala mientras el proceso está operando
- Instalación fácil y segura sin penetrar la tubería
- No tiene restricciones de presión
- Medición con precisión
- Bajo requerimiento de potencia
- La operación no resulta afectada por incrustaciones, aire arrastrado, elementos químicos, y fluidos no conductores
- Puede instalarse en lugares reducidos

[redacted]

- No requiere calibración ni mantención
- Puede ser validado mientras está instalado
- Medición de errores de exactitud en macros medidores.

Se debe descubrir y corregir cualquier error de medición en cada uno de los macros medidores instalados en las obras de abastecimiento. La prueba de error de exactitud en macros medidores se apoya en los procedimientos señalados en la Norma Oficial Mexicana NOM- 012-SCFI-1994 y puede realizarse con cualquiera de los siguientes procedimientos:

- Comparación de registros con un medidor portátil calibrado
- Prueba del medidor en un banco
- Comparación de registros con un segundo medidor calibrado e instalado en serie
- Sustitución del equipo por otro calibrado y comparación de registros

El método más rápido, práctico y económico es el de comparación de registros con un medidor portátil calibrado. El punto exacto de colocación del equipo de medición portátil en la tubería de prueba deberá ajustarse a la Norma Oficial Mexicana NOM-012-SCFI-1994, el medidor de agua debe ser construido a partir de materiales que sean resistentes a la corrosión normal interna y externa o estar protegidos por algún tratamiento superficial adecuado. El medidor debe estar construido de tal forma que no presente fugas y se impida que los agentes externos: aire, agua o tierra, le penetren.

En el caso de que se utilice una aleación de cobre, ésta debe contener como mínimo 75% de cobre y las conexiones con aleación mínima de 57% de cobre.

El dispositivo indicador del medidor debe estar protegido por un visor transparente (vidrio u otro material), protegido a su vez por una tapa. En el caso de los medidores de lectura remota, la tapa puede estar o no incluida.

Dispositivo indicador:

El dispositivo indicador debe proporcionar una lectura visual fácil, confiable y legible del volumen de agua medido. El ensamble del dispositivo indicador debe garantizar que la contaminación vía aire, agua o tierra no le penetre u obstruya su lectura, aun al estar el medidor instalado a la intemperie. El dispositivo indicador de transmisión tipo magnética puede incluir elementos adicionales para pruebas de verificación y calibración por medio de otros métodos, por ejemplo: automáticos.

Sistema de salida remota:

[redacted]

Los medidores para agua pueden estar equipados con sistemas de salida remota que permitan que el medidor sea leído a distancia del lugar de medición.

Los sistemas de salida remota consisten en los siguientes elementos: salida remota, enlace de transmisión y dispositivos de lectura.

La adición de un dispositivo de salida remota a un medidor para agua no debe alterar el funcionamiento metrológico de éste.

El elemento de salida remota puede ser incorporado dentro del cuerpo o dentro del dispositivo indicador del medidor para agua, o puede ser fijado externamente. Si el elemento es fijado externamente, debe estar provisto con dispositivos y sellos protectores. En todo caso puede ser un dispositivo electrónico independiente de registro y transmisión.

El dispositivo de salida remota junto con el casquillo protector y el cable deben ser capaces de operar bajo condiciones de humedad con protección clasificación IP65 como se define en la norma IEC 529. Para versiones especiales puede usarse la clasificación IP68 que son capaces de operar cuando están sumergidos en agua.

Los medidores de transmisión magnética con lecturas remotas pueden usar equipo suplementario que va de acuerdo con la norma NOM- 012-SCFI-1994.

El dispositivo de lectura remota en metros cúbicos debe garantizar que la lectura obtenida a distancia coincida con la lectura de registro al momento de la lectura.

Las variaciones de la temperatura del agua, dentro del intervalo de temperatura de trabajo, 277 K-240 K (4°C - 30°C) no debe afectar de manera adversa a los materiales usados en la construcción del medidor de agua.

Todos los materiales del medidor que estén en contacto con el agua que se va a medir no deben ser tóxicos, contaminantes y deben cumplir con las disposiciones oficiales de la calidad del agua.

Marcado, envase y embalaje.

Marcado.

Los medidores de agua deben marcarse en forma legible e indeleble con la siguiente información:

a) Nombre o marca comercial del fabricante;
b) Clase metrológica
c) Designación del medidor
d) Pérdida de presión en bars

[redacted]

NOTA: Si el valor numérico del gasto permanente Qp es diferente al valor numérico de la designación N, para una caída de presión dada, debe indicarse el valor de Qp.

e) Año de fabricación;
f) Número de serie visible, antes y después de una instalación normal;
g) Una flecha indicando la dirección del flujo;
h) Contraseña oficial NOM;
i) Presión nominal (PN), en bars, si excede 10 bar;
j) La letra V o la letra H si el medidor puede operar solamente en posición vertical u horizontal, respectivamente. Si puede operar en cualquier posición no se debe marcar nada;
k) Tamaño del medidor o diámetro nominal (DN) si es diferente del valor indicado en las tablas 1 y 2.

Esta información puede ser agrupada o distribuida en el cuerpo del medidor o en la carátula del dispositivo indicador.

Envase y embalaje.

Los medidores deben estar contenidos en envases y embalajes construidos de tal manera que garanticen la seguridad del instrumento en su transporte, manejo y almacenamiento.

Para obtener resultados óptimos en el funcionamiento, se enuncian a continuación condiciones simples tales como:

a) Instalar el medidor en un punto donde la tubería siempre este totalmente llena de agua.
b) Para reducir la turbulencia en el caudal y que el medidor trabaje con un flujo lo más laminado posible, respetar por los diámetros indicados en el proyecto entre la última pieza especial, cambio de dirección o de diámetro y el medidor.
c) Evitar los retrocesos de flujo.

Todos los medidores se suministrarán de acuerdo a las dimensiones, materiales y características requeridas en el proyecto y satisfaciendo totalmente las normas de diseño fijadas por la Secretaría de Economía o las que las sustituyan según el medidor de que se trate.

De acuerdo con la información del proyecto, en la siguiente tabla se enlista la maquinaria y equipo que se utilizara durante el desarrollo de las actividades.

No.	Descripción	Tipo	Unidad	Cantidad	Operación	Etapa

[redacted]

				(Horas)		
1	Estación total de topografía Sockkia	Equipo	Hora	1	874.4	Preparación del terreno / Construcción
2	Cargador retroexcavador Caterpillar 416C de 75 hp y 6.3 ton de peso de operación, capacidad de cucharon 1.00 yd^3	Maquinaria	Hora	1	451.3	Preparación del terreno / Construcción
3	Compactador de placa marca Dynapac modelo CM13 cap. 5400 VPM	Maquinaria ligera	Hora	2	4,177.7	Construcción
4	BOMBA AUTOCEBANTE DE 4" mca. Kholer de 12 HP	Equipo	Hora	1	160	Preparación del terreno / Construcción
5	Revolvedora para concreto marca Cipsa modelo R10 de un saco tipo trompo, cap. 5 m3/hr, motor a gasolina marca Kohler de 8 HP, con reductor, montada sobre ruedas tipo B78X-13, peso de la máquina con motor 363 kg.	Maquinaria ligera	Hora	1	270.8	Construcción
6	Vibrador de gasolina marca Dynapac modelo MVK8 cap. 12000 VPM, con chicote de 4.00 m, por 38 mm (1 1/2"), con motor de gasolina de 4 H. P.	Maquinaria ligera	Hora	1	135.4	Construcción
7	Cortadora de disco	Maquinaria ligera	Hora	1	1,221.1	Preparación del terreno / Construcción
8	Camioneta Pick-up	Vehículo	Hora	1	48.8	Preparación del terreno / Construcción
9	Grúa hiab de 20 ton.	Vehículo	Hora	1	1.6	Construcción
10	Camión de volteo marca DINA de 7 m3 de capacidad.	Vehículo	Hora	1	23.3	Preparación del terreno / Construcción

A continuación, se enlistan los materiales a utilizar durante el desarrollo de las actividades de preparación del sitio y construcción.

Tabla II- 5 Listado de materiales y sustancias.

Descripción	Unidad
Abrazadera de aluminio de 3" o 4" de diámetro con salida de 1" (bronce, acero inoxidable o PVC)	Pieza
Abrazaderas de PVC de 50 mm (2") a 100 mm (4") de diámetro, con orificio de salida de 13 mm (1/2") de diámetros	Pieza
Adaptador 1/2 a 5/8"	Pieza
Adaptadores de KITEC de 13 mm (1/2") diam.	Pieza

[redacted]

Adaptador de PVC hidráulico de 3" ø	Pieza
Adaptador de PVC hidráulico de 6" ø	Pieza
Cemento gris	Ton
Clavo de 2½" a 3½"	Kg
Codo de Fo. Go. de 90x 13 mm (1/2") diámetro	Pieza
Codo de PVC hidráulico de 22°5 x 3" ø	Pieza
Codo de PVC hidráulico de 22°5 x 6" ø	Pieza
Codo de PVC hidráulico de 22°5 x 8" ø	Pieza
Codo de PVC hidráulico de 45° x 3" ø	Pieza
Codo de PVC hidráulico de 45° x 6" ø	Pieza
Codo de PVC hidráulico de 45° x 8" ø	Pieza
Codo de PVC hidráulico de 90° x 3" ø	Pieza
Codo de PVC hidráulico de 90° x 6" ø	Pieza
Contramarco sencillo de 1.10 m con canal de 100 mm (4").	Pieza
Contramarco sencillo de 1.40 m con canal de 100 mm (4").	Pieza
Contramarco sencillo de 1.80 m con canal de 100 mm (4").	Pieza
Cople roscado de Fo.Go. De 1/2" de diámetro;	Pieza
Cruz de PVC hidráulico de 3" ø	Pieza
Cruz de PVC hidráulico de 6" ø	Pieza
Cruz de PVC hidráulico de 8" ø	Pieza
Curacreto	Litro
Empaques de neopreno de: de 76 mm (3") de diámetro.	Pieza
Empaques de neopreno de: de 152 mm (6") de diámetro	Pieza
Empaques de neopreno de: de 203 mm (8") de diámetro	Pieza
Extremidad campana de PVC hidráulico de 3" ø	Pieza
Extremidad campana de PVC hidráulico de 6" ø	Pieza
Extremidad campana de PVC hidráulico de 8" ø	Pieza
Extremidad espiga de PVC hidráulico de 3" ø	Pieza
Extremidad espiga de PVC hidráulico de 6" ø	Pieza
Extremidad espiga de PVC hidráulico de 8" ø	Pieza
Grava de 3/4"	m^3
Llave de nariz de bronce con entrada roscada para manguera de 1/2" de diámetro	Pieza
Madera de Pino	Pie tablón
Malla electrosoldada cal. 6.6.-4.4,	m^2
Marcos con tapa de fierro fundido de 50 x 50 cm con peso de 55 kg.	Pieza
Alambrón de 1/4"	Kg
Alambre recocido Cal. 18	Kg
Clavos	Kg
Acero de refuerzo de varios diámetros f'y= 4,200 kg/cm2	Kg
Tabique recocido 7x14x28 cm.	Pieza
Arena	M^3
Calhidra	Ton
Tarifa acarreo 1er km. Zona urbana	m^3

[redacted]

Disco de diamante	Pieza
Hilo para nivel rollo de 165 m	Pieza
Lubricante para tubería PVC 500 gr	Bote
Medidores tipo domiciliario de hierro incluyendo conexiones, L.A.B. fábrica de 1/2" de diámetro.	Pieza
Medidor de flujo de 0.2 a 5.7 m3/h de cap. de 5/8" Diam	Pieza
Tarifa acarreo km 21 SUBSECUENTE zona urbana	m^3/km
Niple de Fo.Go. De 13 mm de diámetro y 10 cm de largo	Pieza
Niple de 50 cm de largo y 1/2" de diámetro	Pieza
Niple de Fo.Go. De 70 cm de largo de Fo.Go. Y 13 mm de diámetros	Pieza
Reducción espiga de PVC hidráulico de 3" a 6" ø	Pieza
Reducción espiga de PVC hidráulico de 3" a 8" ø	Pieza
Reducción espiga de PVC hidráulico de 6" a 8" ø	Pieza
Reducción BUSHING Fo.Go DE 1"X1/2" Ø	Pieza
Tapón de Fo.Go. De 1/2" de diámetro.	Pieza
Tapón macho de PVC hidráulico de 3" ø	Pieza
Tapón macho de PVC hidráulico de 4" ø	Pieza
Tarifa acarreo 1er. Km. Sobre terracerías	M3
Tarifa acarreo del Km 2 al 20 sobre pavimentos	M3/km
TEE Fo.Go DE 1" X 1" diámetro	Pieza
TEE de PVC hidráulico de 3" ø	Pieza
TEE de PVC hidráulico de 6" ø	Pieza
TEE de PVC hidráulico de 8" ø	Pieza
Tornillos con cabeza y tuercas hexagonales de 5/8" x 2 1/2"	Pieza
Tubería de Fo.Go. de 1" ø	M
Tubo KITEC para toma domiciliaria de 13 mm	M
Tubería hidráulica de PVC, norma nmx-e-145/1, L.A.B. fábrica. Tubería hid. Ang RD/21 de 3" de diámetro.	M
Tubería hidráulica de PVC, norma nmx-e-145/1, L.A.B. fábrica. Tubería hid. Ang RD/21 de 4" de diámetro.	M
Tubería hidráulica de PVC, NORMA NMX-E-145/1, L.A.B. fábrica. Tubería hid. Ang RD/21 de 6" de diámetro.	M
Tubería hidráulica de PVC, norma nmx-e-145/1, L.A.B. fábrica. Tubería hid. Ang RD/21 de 8"-14" de diámetro.	M
Tubería de PVC hidráulico RD-26 de 3"-14" Ø	Ml
Válvula de admisión y expulsión de aire (250 psi) cuerpo de hierro gris ASTM a126 grado b flotador acero inoxidable pintura epóxica. De 3" de diámetro roscada.	Pieza
Válvulas de compuerta vástago fijo de (125 psi) puesta en obra de 76 mm (3") de diámetro.	Pieza
Válvulas de compuerta vástago fijo de (125 psi) puesta en obra… de 152 mm (6") de diámetro	Pieza
Válvulas de compuerta vástago fijo de (125 psi) puesta en obra de 203 mm (8") de diámetro	Pieza
Válvula de admisión y expulsión de aire de 1" diámetro	Pieza

[redacted]

Válvula de globo de bronce en diámetro de 1/2"	Pieza
Válvula de inserción de 1" diámetro	Pieza
Válvula limitadora de flujo 1/2" diámetro	Pieza
Válvula macho rocada de bronce de 1" diámetro	Pieza

De acuerdo con el promovente, los materiales serán adquiridos en de manera local mientras sea posible, y serán suministrado a medida que sean requeridos por lo que no se considera almacenaje temporal.

A continuación, se presenta la lista de personal que promovente utilizará para desarrollar el proyecto.

Tabla II- 6 Personal que se utilizara en el desarrollo del proyecto.

Categoría	Cantidad	Unidad	Jornadas/año	Horario
Oficial albañil	5.00	jornada	312	Matutino
Obrero	67.00	jornada	312	Matutino
Ayudante	9.00	jornada	312	Matutino
Cabo de oficios	4.00	jornada	312	Matutino
Oficial tubero	5.00	jornada	312	Matutino
Ingeniero especialista	3.00	jornada	312	Matutino
Oficial plomero	7.00	jornada	312	Matutino
Ingeniero topógrafo	2.00	jornada	312	Matutino
Cadeneros de primera	2.00	jornada	312	Matutino
Cadenero de segunda	4.00	jornada	312	Matutino

En la siguiente tabla se muestran los insumos requeridos para los trabajos.

Tabla II- 7 Insumos a utilizar.

Descripción	Unidad	Cantidad
Agua	m^3	7,241.31
Diesel	Litro	17,456.43
Gasolina	Litro	35,082.43

Los insumos listados en la tabla anterior serán suministrados a diario de acuerdo con las necesidades de los frentes de trabajo, el agua será obtenida de la planta potabilizadora, mientras que los combustibles de las estaciones de servicio más cercanas.

II.2.5 UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS.

[redacted]

- ◊ El proyecto no considera la utilización de explosivos en ninguna de las etapas que lo conforman.

II.2.6 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Durante la etapa de operación y mantenimiento, en caso de que se requiera algún tipo de reparación en la red de distribución inicialmente deberá:

- Inspeccionar de manera permanente el funcionamiento de las redes del sistema de conducción de agua potable para detectar posibles fugas.
- Aislar el sector en el cual se encuentra el daño, operando (cerrando) las válvulas de acuerdo con la sectorización.
- Excavar en el sitio donde se ha ubicado el daño y se procederá a determinar el tipo de reparación a seguir.
- Al momento de llevar a cabo la reparación se debe tener en cuenta quitar las rebabas y alisar la espiga si es necesario lijando el tubo. Limpiar perfectamente y secar la espiga.
- Luego se limpia bien la unión y el sello de caucho; en especial la ranura de la unión.
- Se coloca el sello asegurándose que quede bien sentado.
- Posteriormente se lubrica por parejo la mitad de la longitud de la espiga (no el sello de caucho).
- Se mueve la espiga de tal forma que apenas penetre en la boca de la unión.
- Se debe asegurar que la tubería esté perfectamente alineada en ambos planos (Por ejemplo, no trate de introducir la espiga a un ángulo). Empuje la espiga hasta la marcade entrada. Esto debe hacerse con un movimiento rápido siendo de gran ayuda el impulso que se gane entre la boca de entrada y el sello de caucho. Utilice una barra apoyándola sobre un trozo de madera colocado en el centro del tubo.
- Si la tubería no entra en la unión sin una fuerza excesiva, como precaución se deberá sacar la espiga, quitar el sello de caucho y repetir el procedimiento explicado en el párrafo anterior.
- Luego que se asegure que la tubería esté instalada correctamente se procederá a abrirlas válvulas del circuito en el cual se estén haciendo las reparaciones y se observará si existen algún tipo de fuga en el sitio que se reparó.
- Rellanar la excavación compactándola convenientemente.

[redacted]

Los insumos serán requeridos en cantidades variables dependiendo del tipo y magnitud de la falla por lo que no se especifican cantidades ya que serán adquiridos de acuerdo a las necesidades del caso, estos insumos requeridos para los trabajos se enlistan a continuación.

Tabla II- 8 Listado de materiales y sustancias.

Descripción	Unidad
Abrazadera de aluminio de 3" o 4" de diámetro con salida de 1" (bronce, acero inoxidable o PVC)	Pieza
Abrazaderas de PVC de 50 mm (2") a 100 mm (4") de diámetro, con orificio de salida de 13 mm (1/2") de diámetros	Pieza
Adaptador 1/2 a 5/8"	Pieza
Adaptadores de KITEC de 13 mm (1/2") diam.	Pieza
Adaptador de PVC hidráulico de 3" ø	Pieza
Adaptador de PVC hidráulico de 6" ø	Pieza
Cemento gris	Ton
Codo de Fo. Go. de 90x 13 mm (1/2") diámetro	Pieza
Codo de PVC hidráulico de 22°5 x 3" ø	Pieza
Codo de PVC hidráulico de 22°5 x 6" ø	Pieza
Codo de PVC hidráulico de 22°5 x 8" ø	Pieza
Codo de PVC hidráulico de 45° x 3" ø	Pieza
Codo de PVC hidráulico de 45° x 6" ø	Pieza
Codo de PVC hidráulico de 45° x 8" ø	Pieza
Codo de PVC hidráulico de 90° x 3" ø	Pieza
Codo de PVC hidráulico de 90° x 6" ø	Pieza
Cople roscado de Fo.Go. De 1/2" de diámetro;	Pieza
Cruz de PVC hidráulico de 3" ø	Pieza
Cruz de PVC hidráulico de 6" ø	Pieza
Cruz de PVC hidráulico de 8" ø	Pieza
Empaques de neopreno de: de 76 mm (3") de diámetro.	Pieza
Empaques de neopreno de: de 152 mm (6") de diámetro	Pieza
Empaques de neopreno de: de 203 mm (8") de diámetro	Pieza
Extremidad campana de PVC hidráulico de 3" ø	Pieza
Extremidad campana de PVC hidráulico de 6" ø	Pieza
Extremidad campana de PVC hidráulico de 8" ø	Pieza
Extremidad espiga de PVC hidráulico de 3" ø	Pieza
Extremidad espiga de PVC hidráulico de 6" ø	Pieza

[redacted]

Extremidad espiga de PVC hidráulico de 8" ø	Pieza
Grava de 3/4"	m^3
Llave de nariz de bronce con entrada roscada para manguera de 1/2" de diámetro	Pieza
Arena	M^3
Disco de diamante	Pieza
Hilo para nivel rollo de 165 m	Pieza
Lubricante para tubería PVC 500 gr	Bote
Medidores tipo domiciliario de hierro incluyendo conexiones, L.A.B. fábrica de 1/2" de diámetro.	Pieza
Medidor de flujo de 0.2 a 5.7 m3/h de cap. de 5/8" Diam	Pieza
Niple de Fo.Go. De 13 mm de diámetro y 10 cm de largo	Pieza
Niple de 50 cm de largo y 1/2" de diámetro	Pieza
Niple de Fo.Go. De 70 cm de largo de Fo.Go. Y 13 mm de diámetros	Pieza
Reducción espiga de PVC hidráulico de 3" a 6" ø	Pieza
Reducción espiga de PVC hidráulico de 3" a 8" ø	Pieza
Reducción espiga de PVC hidráulico de 6" a 8" ø	Pieza
Reducción BUSHING Fo.Go DE 1"X1/2" Ø	Pieza
Tapón de Fo.Go. De 1/2" de diámetro.	Pieza
Tapón macho de PVC hidráulico de 3" ø	Pieza
Tapón macho de PVC hidráulico de 4" ø	Pieza
Tarifa acarreo 1er. Km. Sobre terracerías	M3
Tarifa acarreo del Km 2 al 20 sobre pavimentos	M3/km
TEE Fo.Go DE 1" X 1" diámetro	Pieza
TEE de PVC hidráulico de 3" ø	Pieza
TEE de PVC hidráulico de 6" ø	Pieza
TEE de PVC hidráulico de 8" ø	Pieza
Tornillos con cabeza y tuercas hexagonales de 5/8" x 2 1/2"	Pieza
Tubería de Fo.Go. de 1" ø	M
Tubo KITEC para toma domiciliaria de 13 mm	M
Tubería hidráulica de PVC, norma nmx-e-145/1, L.A.B. fábrica. Tubería hid. Ang RD/21 de 3" de diámetro.	M
Tubería hidráulica de PVC, norma nmx-e-145/1, L.A.B. fábrica. Tubería hid. Ang RD/21 de 4" de diámetro.	M
Tubería hidráulica de PVC, NORMA NMX-E-145/1, L.A.B. fábrica. Tubería hid. Ang RD/21 de 6" de diámetro.	M
Tubería hidráulica de PVC, norma nmx-e-145/1, L.A.B. fábrica. Tubería hid. Ang RD/21 de 8" de diámetro.	M
Tubería de PVC hidráulico RD-26 de 3" Ø	M

[redacted]

Válvula de admisión y expulsión de aire (250 psi) cuerpo de hierro gris ASTM a126 grado b flotador acero inoxidable pintura epóxica. De 3" de diámetro roscada.	Pieza
Válvulas de compuerta vástago fijo de (125 psi) puesta en obra de 76 mm (3") de diámetro.	Pieza
Válvulas de compuerta vástago fijo de (125 psi) puesta en obra… de 152 mm (6") de diámetro	Pieza
Válvulas de compuerta vástago fijo de (125 psi) puesta en obra de 203 mm (8") de diámetro	Pieza
Válvulas de compuerta vástago fijo de (250 psi) puesta en obra de 300 mm (12") de diámetro	Pieza
Válvulas de compuerta vástago fijo de (250 psi) puesta en obra de 350 mm (14") de diámetro	Pieza
Válvulas de compuerta vástago fijo de (250 psi) puesta en obra de 400 mm (16") de diámetro	Pieza
Válvula de admisión y expulsión de aire de 1" diámetro	Pieza
Válvula de globo de bronce en diámetro de 1/2"	Pieza
Válvula de inserción de 1" diámetro	Pieza
Válvula limitadora de flujo 1/2" diámetro	Pieza
Válvula macho rocada de bronce de 1" diámetro	Pieza

El personal requerido para las operaciones será el mismo que actualmente opera las redes de distribución actual de la ciudad de Macuspana, el cual se enlista a continuación:

Tabla II- 9 Personal que se utilizara en el desarrollo del proyecto.

Categoría	Cantidad	Unidad	Jornadas totales	Horario
Ayudante de plomero	8.00	jornada	365	Matutino/vespertino
Cabo de oficios	1.00	jornada	365	Matutino/vespertino
Oficial plomero	2.00	jornada	365	Matutino/Vespertino

Como equipo a utilizar será una camioneta de tres toneladas para el desplazamiento de la cuadrilla y movimiento de personal al lugar de la fuga, de acuerdo a lo comentado por el promovente se destinará la siguiente cantidad de combustible para la operación y mantenimiento al año.

Tabla II- 10 Insumos a utilizar.

Descripción	Unidad	Cantidad
Gasolina	Litro	7,300

II.2.7 DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO DE LAS INSTALACIONES.

[redacted]

De acuerdo a las características del proyecto no habrá desmantelamiento y/o abandono, dependiendo del diagnóstico que realice el promovente podría ser el caso de que las redes de tuberías mantengan su integridad física y estructural y sean reutilizadas o remplazadas por tuberías de diferente diámetro para las futuras ampliaciones de la localidad.

II.2.8 RESIDUOS.

Considerando que el proyecto comprende la realización de actividades constructivas, a continuación, se describen los residuos y emisiones que se estiman que se generarán por estas acciones:

Emisiones a la atmosfera

Las emisiones de contaminantes a la atmosfera se generarán por la combustión de hidrocarburos de los motores de las maquinarias y equipos empleados para la construcción, así mismo el polvo se generará por las maniobras que realizará la maquinaria y equipo que intervenga en las actividades constructivas.

Para el control de las emisiones de Co2, Co, No, So2, Hollín y generación de polvo previo al inicio y durante el tiempo que se lleven a cabo las obras y actividades relacionadas a la preparación del sitio y construcción, todas las maquinarias, vehículos y equipo de las empresas contratistas que intervengan en las actividades, aplicaran y acataran un programa de mantenimiento preventivo y/o correctivo de maquinaria y equipo con el cual se minimizaran las emisiones a la atmosfera y la generación de ruido.

Adicional a ello se humedecerá (si así se requiere) las superficies en las cuales se desarrollará el proyecto de forma diaria, así como las áreas en las cuales se operen las maquinarias y equipos y donde realicen actividades de construcción.

Se establecerá un límite de velocidad máxima permitida para los vehículos y maquinaria que estén relacionadas con las actividades del proyecto, dicho límite de velocidad máxima permitida será de 40 kilómetros por hora. Se colocarán letreros indicando el límite máximo de velocidad permitido para los vehículos y maquinaria, dichos letreros se colocarán en los caminos utilizados.

Emisión de ruido:

Serán los generados por las maquinarias a utilizar son de baja intensidad, se dispersan en el área ya que las actividades se realizan a cielo abierto serán de consideración mínima y no rebasará los 100db a 15 m de distancia conforme a los niveles de ruido observados para los diferentes equipos de construcción.

[redacted]

Generación de aguas residuales

Las aguas residuales generadas durante las etapas de **preparación del sitio y construcción** por el personal que se encuentre laborando en el proyecto, se colectaran en letrinas sanitarias portátiles, las cuales estarán colocadas sobre membranas impermeables para minimizar los riegos de derrames e infiltraciones; la recolección, trasporte y disposición final lo realizará una empresa que cuente con el permiso correspondiente y vigente otorgado por la autoridad correspondiente.

El número de letrinas sanitarias ira en función al número de personas que labore en el sitio del proyecto, esta acción se realizará para minimizar los riesgos de contaminación del suelo y cuerpos de aguas con aguas residuales.

Generación de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial.

Durante las actividades constructivas se generarán residuos sólidos urbanos (RSU), de manejo especial (RME) y emisiones a la atmosfera y se generara polvo.

Los RSU se generarán principalmente por el consumo de alimentos del personal que se encuentre laborando en el sitio, los RME se generaran a partir de los elementos de construcción y materiales sobrantes para la construcción, estos en su mayoría están compuestos de restos de varilla, estructura metálica, pedacería de concreto.

De acuerdo con las características del presente proyecto se presenta los cálculos de residuos que generaran por tipo durante las etapas de preparación del sitio y construcción.

Tabla II- 11 Estimación de volúmenes de generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU).

Tipo	Etapa	Peso generado diario	Peso generado semanal	Peso generado mensual.	Fuente generadora
Envases de plásticos	Construcción	21 kg	147 kg	651 Kg	Personal que se encuentra laborando
Bolsas de plástico	Construcción	8 kg	56 kg	248 Kg	
Cartón, papel.	Construcción	12 kg	84 kg	372 Kg	
Restos de comida.	Construcción	18 kg	126 kg	558 Kg	
Total		59 kg	413 kg	1,829 kg	

En materia de Residuos de Manejo Especial, se considera que la generación de estos será de manera paulatina y estará ligada al avance del desarrollo del proyecto, y estarán conformados principalmente por los remanentes de concreto, varillas y maderas que son utilizadas de manera principal en las actividades constructivas, los cuales serán en cantidades menores siendo que se implementara una medida de aprovechamiento exhaustiva que comprenda la maximización del uso de estos residuos, así como su reutilización en los casos factibles.

[redacted]

A continuación, se describen las estrategias para el manejo de los residuos generados en la etapa de preparación de sitio y construcción:

- Residuos Sólidos Urbanos (RSU):

Serán colectados en contenedores con capacidad aproximada de 200 litros, contaran con tapa y estarán ubicados en un área adyacente al comedor del personal; dichos contenedores contendrán la identificación de los residuos que colectaran de acuerdo con su origen (Orgánico e Inorgánico), estarán situados sobre linier impermeables para minimizar riesgos de infiltración.

Los RSU serán colectados periódicamente de acuerdo con el volumen de generación para su posterior trasportación hacia el sitio de disposición final que autoricen las autoridades municipales en los cuales se van a desarrollar las obras del proyecto.



Ilustración II–13 Ejemplificación de los contenedores a utilizar para el depósito de los RSU.

- Residuos de Manejo Especial (RME)

Serán colocados en contendores capacidad aproximada de 200 litros con tapa; sin embargo, estos contenedores se ubicarán en un área específicamente destinada para su resguardo la cual estará situada adyacente al taller en el cual se realizan las actividades de mantenimiento y reparación de la maquinaria y equipo que interviene en las actividades del proyecto.

[redacted]



Ilustración II–14 Ejemplo de contenedores a utilizar para el depósito de los RME.

Los contenedores de ambos tipos de residuos serán colocados sobre una capa impermeable con borde tipo cenicero, para que en el caso de filtraciones o caída de los tanques este tenga la capacidad de retener los residuos, minimizar riesgos de derrames o infiltración al subsuelo.

- Residuos Peligrosos (RP)

Estos serán almacenados en contenedores metálicos o de plástico de acuerdo con las características del material o sustancia, en contenedores con capacidad de 200 litros, identificados de acuerdo con las características físicas o químicas, de ser necesario, con las características CRETIB, mismo que será ubicado dentro del sitio en un área adecuada, para su resguardo temporal, en los que la empresa autorizada realice su recolección y traslado para su disposición final

Los RP se almacenarán de manera temporal en un área que cumpla con las siguientes características,

- Deberá llevar una cubierta impermeable (membrana, polietileno de alta densidad, o cualquier material impermeable) para evitar filtración al manto friático.

- Debe contener un sistema de captación, canaletas o drenajes para conducir cualquier derrame hacia contenedores, fosa de captación o espacio de recolección del material derramado.

- Deberá poseer señalamientos y/o indicaciones de la existencia de residuos peligrosos, con la finalidad de que el personal mantenga las precauciones debidas al estar laborando cerca de esta área, por lo que se deberán colocar letreros alusivos para la protección ambiental y seguridad de trabajo en el área de manejo de residuos peligrosos (peligro, área de

[redacted]

depósito de residuos peligrosos, área de almacenamiento de combustible, no fumar, no quemar, entre otros), como los ejemplos que se muestran a continuación.



Ilustración II–15 Ejemplo de letreros de señalización del área donde se ubicarán temporalmente los RME.

Así mismo se colocarán letreros preventivos para la protección ambiental y seguridad de trabajo, alusivos al manejo de residuos (deposite la basura en su lugar) y visible al personal que labora en el área. A como se muestra la siguiente imagen.



Ilustración II–16 Señalamiento indicativo dirigido al personal involucrado en el desarrollo del proyecto.

Para el control de las emisiones de Co2, Co, No, So2, Hollín se realizará previo al inicio de las actividades y durante el tiempo que se lleven a cabo, todas las maquinarias, vehículos y equipo de las empresas contratistas que intervengan en las actividades, aplicaran y acataran un programa de mantenimiento preventivo y/o correctivo de maquinaria con el cual se minimizaran las emisiones a la atmosfera y la generación de ruido.

Para el control de la generación de polvo previo al inicio y durante el tiempo que se lleven a cabo las actividades relacionadas a la preparación del sitio y construcción, todas las maquinarias, vehículos y equipo de las empresas contratistas que intervengan en las actividades, aplicaran y acataran un programa de mantenimiento preventivo y/o correctivo de maquinaria con el cual se minimizaran las emisiones a la atmosfera y la generación de ruido.

[redacted]

Adicional a ello se humedecerá (si así se requiere) de forma diaria el frente de trabajo donde las maquinarias y equipos realizan las maniobras de construcción.

Se establecerá un límite de velocidad máxima permitida para los vehículos y maquinaria que estén relacionadas con las actividades del proyecto, dicho límite de velocidad máxima permitida es 40 kilómetros por hora.

Se colocarán letreros indicando el límite máximo de velocidad permitido para los vehículos y maquinaria, dichos letreros se colocarán en los caminos utilizados.

Todos los residuos generados durante las actividades relacionadas al proyecto se colocarán en contenedores, pero previo a ello se realizará una separación primaria para segregar los residuos sólidos urbanos en Orgánicos e Inorgánicos.

Los contenedores donde se depositarán los residuos serán los adecuados de acuerdo con el residuo que se vaya a depositar (orgánico e inorgánico) y estarán etiquetados con la leyenda correspondiente.

Los contenedores se ubicarán sobre geomembranas impermeables.

Se colocarán letreros indicando que está prohibido verter, derramar, cualquier tipo de sustancia en cuerpos de agua que pueda resultar toxica para el ambiente.

En lo que respecta a la generación de residuos sólidos urbanos y los de manejo especial, se dispondrán en contenedores adecuados los cuales preferentemente serán metálicos con tapa para evitar la dispersión de estos o dicho se pudieran mezclar con agua de lluvia, dichos contenedores se ubicaran sobre geomembranas.

[redacted]

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

III.1 PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET)

Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Tabasco

El Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Tabasco (POERET) es el instrumento principal para establecer las políticas que orientaran la conservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable del territorio del estado de Tabasco, siendo los principios que motivan su aplicación y observancia la protección al ambientes, la conservación y restauración del equilibrio ecológico y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, forjando con ello una política pública acorde a los retos del desarrollo económico de la región su sureste del país.

Por lo cual, con el fin de dar observancia a este importante instrumento de regulación, el proyecto fue analizado de acuerdo con su ubicación geográfica y se realizó la vinculación del mismo con los lineamientos, estrategias y criterios ecológicos aplicables.

De acuerdo con ello, el sitio del proyecto se encuentra ubicado en la UGA MAC_APS_130, la cual tiene una política ambiental de “Aprovechamiento”, la cual se define como:

“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”.

De acuerdo con el tipo de UGA, las actividades compatibles son ganadería, agricultura, forestal, industrial, extracción de materiales pétreos, pesca, turismo, infraestructura, asentamientos humanos, urbanización, conservación, restauración y áreas naturales protegidas de acuerdo con el POERET.

Por lo cual, a continuación, se realiza la vinculación del proyecto con los criterios de regulación y estrategias ecológicas dictadas y aplicables a la UGA

[redacted]

Tabla III- 1. Vinculación del proyecto con las Estrategias Ecológicas aplicables a la UGA MAC_APS_130.

ESTRATEGIA ECOLÓGICA	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
EG1	Actualizar las normativas y reglamentos estatales relacionados con el medio ambiente y el desarrollo urbano con el propósito de garantizar la seguridad jurídica en la utilización de los recursos naturales y la planificación del uso del suelo, de acuerdo con las directrices ambientales y las características específicas del territorio definidas en el presente Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Tabasco.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para actualizar las normativas y reglamentos estatales relacionados con el medio ambiente y desarrollo urbano. Sin embargo, el promovente se compromete a dar observancia a estos instrumentos legales para su aplicación en el proyecto en el caso de que sean vinculantes.
EG2	Promover un análisis para identificar posibles discrepancias entre la normativa ambiental vigente y los programas implementados por las dependencias gubernamentales estatales y federales. Para facilitar la detección temprana de conflictos y promover su pronta resolución, garantizando la coherencia y eficacia de las políticas ambientales y programas de desarrollo en la región. A través de esta iniciativa, se busca fortalecer la coordinación interinstitucional y optimizar los recursos para alcanzar objetivos ambientales comunes en el estado de Tabasco. En esta estrategia se debe incluir la colaboración entre los distintos niveles de gobierno, sociedad civil y otros actores relevantes para garantizar la protección y conservación de los recursos naturales y promover un desarrollo sostenible.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para realizar un análisis entre la normativa ambiental vigente y los programas implementados por las dependencias gubernamentales estatales y federales. Sin embargo, el promovente se compromete a dar observancia a estos instrumentos legal de acuerdo con la concordancia con ellos mismos y su aplicabilidad con el proyecto.

[redacted]

EG3	Implementar acciones para incorporar la gestión integral de riesgo de desastres, incluyendo consideraciones de riesgo en todas las políticas y planes de desarrollo territorial, así como en la toma de decisiones de cambio de uso de suelo. El objetivo es anticipar y reducir los impactos posibles causados por los desastres naturales, el fortalecimiento de la infraestructura urbana y la protección de los recursos naturales. Además, se deberán incorporar acciones para mejorar la planificación urbana y territorial, priorizando la seguridad y el bienestar de todos los ciudadanos. Con particular atención a los que viven en la zona costera que enfrentan problemas de erosión costera, así como los establecidos en zonas de riesgo por inundaciones. Estas acciones involucran una colaboración institucional y la participación de la sociedad civil para una mejor gestión del riesgo.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para implementar acciones de incorporación de gestión integral de riesgo de desastres, incluyendo consideraciones de riesgo en todas las políticas y planes de desarrollo territorial. Sin embargo, es importante señalar que el proyecto contara con planes de atención a emergencias y de mitigación de los riesgos inherentes a su desarrollo.
EG4	Elaborar y ejecutar un programa completo de educación ambiental, adaptado específicamente a los desafíos y necesidades identificados en la agenda ambiental del POERET. Este programa estará diseñado para promover la sensibilización y participación de la comunidad en iniciativas ambientales locales y estatales. Se establecerán mecanismos de seguimiento y evaluación para medir el impacto del programa, asegurando su efectividad y permitiendo ajustes según sea necesario. Además, se buscará coordinar y colaborar estrechamente con otras iniciativas y programas ambientales a nivel municipal, estatal y nacional, con el objetivo de maximizar los recursos y el impacto de las acciones ambientales en todo el estado de Tabasco.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para elaborar y ejecutar un programa completo de educación ambiental, adaptado específicamente a los desafíos y necesidades identificados en la agenda ambiental del POERET. Sin embargo, durante el desarrollo del proyecto se implementarán medidas referentes a la capacitación y concientización del personal en materia de protección ambiental.

[redacted]

EG5	Impulsar una estrategia integral de cambio climático para el estado de Tabasco, que aborde tanto la adaptación como la mitigación, promoviendo la cooperación regional, la investigación científica y la participación comunitaria. La estrategia debe incluir un análisis de los impactos del cambio climático, identificando las áreas de mayor vulnerabilidad y priorizando acciones concretas para la adaptación, mitigación y reducción de la vulnerabilidad, incluyendo la gestión sostenible del agua, promoción de energías renovables, reforestación y la infraestructura resistente a desastres. Así mismo, deberá incluir la identificación de mecanismos de cooperación y coordinación con otros estados y entre municipios de la región, organismos internacionales para compartir información, buenas prácticas y fondos en materia de cambio climático.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para impulsar una estrategia integral de cambio climático para el estado de Tabasco, que aborde tanto la adaptación como la mitigación, promoviendo la cooperación regional, la investigación científica y la participación comunitaria.
EG6	Fomentar la coordinación entre los gobiernos municipales del estado de Tabasco para llevar a cabo actividades de gestión destinadas a desarrollar planes de acción climática específicos para cada municipio. Estos planes incluirán medidas para abordar los desafíos del cambio climático a nivel local, como la mitigación de emisiones, la adaptación a los impactos climáticos y la promoción de prácticas sostenibles en diversos sectores, como la agricultura, la energía y el transporte. Además, se buscará involucrar a la sociedad civil, el sector privado y otras partes interesadas en la elaboración y ejecución de estos planes, asegurando así una respuesta integral y participativa frente al cambio climático en todo el estado.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para fomentar la coordinación entre los gobiernos municipales del estado de Tabasco para llevar a cabo actividades de gestión destinadas a desarrollar planes de acción climática específicos para cada municipio. Sin embargo, la promovente se compromete a participar en esta medida si la autoridad la implementa en la zona.

[redacted]

EG7	Fomentar la incorporación de consideraciones de cambio climático en los planes y programas sectoriales, incluyendo agricultura, ganadería, pesca, turismo, infraestructura, forestal, industria, urbanización, asentamientos humanos, salud y todos aquellos dentro del territorio de Tabasco, para garantizar la resiliencia de todos los sectores ante los efectos climáticos adversos.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para fomentar la incorporación de consideraciones de cambio climático en los planes y programas sectoriales, incluyendo agricultura, ganadería, pesca, turismo, infraestructura, forestal, industria, urbanización, asentamientos humanos, salud y todos aquellos dentro del territorio de Tabasco.
EG8	Actualizar e implementar el programa integral de gestión de residuos sólidos que abarque todas las etapas del ciclo de vida de los desechos, desde la generación hasta su disposición final. Esto incluye el fomento de sistemas eficientes de recolección, tratamiento y disposición, así como la promoción activa de prácticas de reducción, reutilización y reciclaje entre los ciudadanos y las empresas. Además, se impulsará la creación de infraestructuras adecuadas para el tratamiento de residuos, asegurando su operación bajo estándares ambientales y fomentando la innovación en tecnologías de gestión sostenible	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para actualizar e implementar el programa integral de gestión de residuos sólidos que abarque todas las etapas del ciclo de vida de los desechos, desde la generación hasta su disposición final. Sin embargo el promovente se compromete a un correcto manejo de los residuos generados de acuerdo con la legislación aplicable vigente.

[redacted]

EG9	Promover el desarrollo de un proyecto de la cobertura de uso de suelo y vegetación en todo el estado de Tabasco, a una escala de 1:25,000 o mayor que dé mayor certeza del estado actual. Empleando la mejor tecnología que se tenga disponible, como imágenes de satélite de alta resolución y sistemas de información geográfica (SIG), complementando con trabajo de campo y datos existentes para un diagnóstico integral y preciso. Se sugiere que se realice un análisis de estructura, composición y distribución espacial de la cobertura vegetal, identificando áreas de alta biodiversidad, fragmentación del hábitat, deforestación, así como zonas prioritarias para la conservación y restauración. Con esta información sobre la cobertura vegetal se tendrá una mejor comprensión de los ecosistemas de la región y facilitará la formulación de políticas de conservación, restauración y manejo más efectivas. Es responsabilidad de las autoridades ambientales de Tabasco, involucrando la colaboración intersectorial, la academia, organizaciones no gubernamentales, comunidades locales y demás actores relevantes para enriquecer el diagnóstico.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para promover el desarrollo de un proyecto de un proyecto de la cobertura de uso de suelo y vegetación en todo el estado de Tabasco, a una escala de 1:25,000 o mayor que dé mayor certeza del estado actual.

[redacted]

EG10	Aplicar estrategias en el territorio de Tabasco, derivadas de la Estrategia Estatal de Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación Forestal (EERDD+Tabasco). La finalidad es, de acuerdo con los objetivos de la EERDD+ implementar acciones para aumentar la capacidad de los sumideros de carbono, promover la producción rural sostenible, brindar incentivos para el mantenimiento de los servicios ecosistémicos y alinear las políticas públicas con esquemas de gobernanza y respeto de las comunidades locales. Estas estrategias se ejecutarán dentro del marco del ordenamiento ecológico, con el objetivo de coadyuvar en la mitigación de los impactos negativos del cambio climático, promover la protección de los ecosistemas forestales y el desarrollo sostenible de la región.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para aplicar estrategias en el territorio de Tabasco, derivadas de la Estrategia Estatal de Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación Forestal (EERDD+Tabasco). La finalidad es, de acuerdo con los objetivos de la EERDD+ implementar acciones para aumentar la capacidad de los sumideros de carbono, promover la producción rural sostenible, brindar incentivos para el mantenimiento de los servicios ecosistémicos y alinear las políticas públicas con esquemas de gobernanza y respeto de las comunidades locales.

[redacted]

EG11	Implementar un sistema integral para mantener actualizado el Inventario Estatal de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en el estado de Tabasco. Este sistema incluirá la recopilación regular de datos sobre las emisiones de GEI de diversas fuentes, como la industria, la agricultura, el transporte y la gestión de residuos. Se establecerán mecanismos de monitoreo y reporte que permitan seguir de cerca las tendencias de emisiones y evaluar el impacto de las políticas y medidas de mitigación implementadas. Además, se promoverá la capacitación y colaboración con expertos en el tema para garantizar la calidad y precisión de los datos recopilados. El objetivo final es contar con información actualizada y confiable que sirva como base para la toma de decisiones y la elaboración de políticas destinadas a reducir las emisiones de GEI y mitigar los efectos del cambio climático en el estado de Tabasco.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para implementar un sistema integral para mantener actualizado el Inventario Estatal de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en el estado de Tabasco.

[redacted]

EG12	Fomentar el diseño e implementación de un estudio integral de ordenamiento acuícola en el estado de Tabasco, que identifique y delimite las áreas geográficas más adecuadas para el desarrollo de actividades acuícolas sostenibles, como la ostricultura, camaronicultura, piscicultura y maricultura. Este estudio se llevará a cabo mediante un enfoque participativo que involucre a diferentes actores, incluyendo a comunidades locales, pescadores, científicos y autoridades gubernamentales. Se realizarán evaluaciones detalladas de los recursos hídricos, las condiciones ambientales, la calidad del agua y otros factores relevantes para determinar la idoneidad de cada área para las diferentes prácticas acuícolas. Además, se establecerán criterios claros y transparentes para la asignación y gestión de las concesiones acuícolas, con el fin de garantizar la protección de los ecosistemas acuáticos y promover la sostenibilidad a largo plazo de la actividad acuícola en el estado.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para fomentar el diseño e implementación de un estudio integral de ordenamiento acuícola en el estado de Tabasco, que identifique y delimite las áreas geográficas más adecuadas para el desarrollo de actividades acuícolas sostenibles, como la ostricultura, camaronicultura, piscicultura y maricultura. El proyecto no contempla la realización de actividades acuicolas en ninguna de sus etapas.

[redacted]

EG13	Impulsar la creación y mantenimiento de corredores biológicos en el estado de Tabasco como parte integral del ordenamiento ecológico. Estos corredores serán diseñados para conectar áreas naturales protegidas y hábitats fragmentados, promoviendo la movilidad de la fauna y la dispersión de semillas, lo que contribuirá a la conservación de la biodiversidad y al mantenimiento de los servicios ecosistémicos. Se sugiere que se lleven a cabo estudios para identificar las áreas prioritarias para la creación de corredores biológicos, considerando la distribución de especies clave, la conectividad entre hábitats y los riesgos de fragmentación del paisaje. Además, se fomentará la participación de las comunidades locales en la planificación y gestión de estos corredores, con el objetivo de promover la apropiación social del territorio y fortalecer la gobernanza ambiental a nivel local.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para impulsar la creación y mantenimiento de corredores biológicos en el estado de Tabasco como parte integral del ordenamiento ecológico.

[redacted]

EG14	Desarrollar un programa de apoyo técnico y gestión dirigido a los ayuntamientos del estado de Tabasco para la elaboración de sus programas municipales de ordenamiento ecológico. Dentro del programa se deberá incluir la capacitación para los funcionarios municipales, asistencia técnica para el acceso a herramientas y metodologías para el desarrollo del proceso. Además, se promoverá la inclusión de las perspectivas y necesidades de la población local en los programas municipales. Se establecerán mecanismos de seguimiento y evaluación para garantizar la efectividad y la mejora continua de estos programas, así como para asegurar su alineación con las políticas y normativas ambientales estatales y federales.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para desarrollar un programa de apoyo técnico y gestión dirigido a los ayuntamientos del estado de Tabasco para la elaboración de sus programas municipales de ordenamiento ecológico.

[redacted]

EG15	Diseñar un plan integral de control y erradicación de especies invasoras y exóticas en el estado de Tabasco como parte del programa de ordenamiento ecológico. Este plan comprenderá la identificación de las especies invasoras más relevantes y su distribución geográfica, así como la evaluación de los impactos negativos que causan en los ecosistemas nativos y la biodiversidad local. Se establecerán medidas de prevención y monitoreo para evitar la introducción de nuevas especies invasoras, así como estrategias de control y erradicación para aquellas ya establecidas. Estas acciones se llevarán a cabo en colaboración con instituciones gubernamentales, organizaciones de la sociedad civil y la comunidad local, involucrando a diferentes sectores de la sociedad en la conservación y protección de los ecosistemas naturales de Tabasco. Se realizarán campañas de sensibilización y educación ambiental para aumentar la conciencia pública sobre los riesgos asociados con las especies invasoras y la importancia de su control y manejo adecuado. Además, se establecerán mecanismos de seguimiento y evaluación para medir el progreso y la efectividad de las acciones implementadas y realizar ajustes según sea necesario para lograr los objetivos de conservación.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para diseñar un plan integral de control y erradicación de especies invasoras y exóticas en el estado de Tabasco como parte del programa de ordenamiento ecológico.

[redacted]

EG16	Fomentar que el Gobierno del Estado de Tabasco, en coordinación con la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) y los municipios, promueva una estrategia integral para realizar análisis detallados que identifiquen las áreas prioritarias donde se debe restringir la extracción de materiales pétreos. Estas acciones se enfocarán especialmente en aquellas zonas que puedan afectar las áreas de recarga y descarga de los acuíferos, con el objetivo de proteger la calidad y cantidad del recurso hídrico. Para ello, se llevarán a cabo los estudios necesarios para delimitar las áreas de mayor vulnerabilidad y sensibilidad ambiental. Además, se establecerán medidas de control y monitoreo para garantizar el cumplimiento de las restricciones y prevenir la sobreexplotación de los recursos naturales. Se promoverá la participación de las comunidades locales, así como de las instituciones académicas y la sociedad civil, en la identificación y protección de las áreas críticas para la conservación del agua y la preservación del equilibrio ecológico en el estado de Tabasco.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para fomentar que el Gobierno del Estado de Tabasco, en coordinación con la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) y los municipios, promueva una estrategia integral para realizar análisis detallados que identifiquen las áreas prioritarias donde se debe restringir la extracción de materiales pétreos.

[redacted]

EG17	Promover la implementación de un programa integral de gestión de incendios forestales, centrado en la localización y protección de las áreas críticas, así como en la prevención y control eficaz de los incendios. Este programa incluirá la identificación de las áreas más susceptibles a los incendios forestales, con un enfoque especial en la protección de los humedales, que son ecosistemas vulnerables y de alto valor ecológico en el estado. Se llevarán a cabo acciones de monitoreo y vigilancia para detectar y prevenir incendios forestales, así como medidas de rápida respuesta y combate en caso de emergencia. Además, se promoverá la capacitación y coordinación de brigadas especializadas, así como la participación de las comunidades locales y otras partes interesadas en la gestión y protección de los recursos naturales. Este programa se desarrollará en colaboración con instituciones gubernamentales, organizaciones ambientales y el sector privado, con el objetivo de garantizar la conservación de los ecosistemas forestales y la mitigación de los impactos negativos de los incendios en el estado de Tabasco.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para promover la implementación de un programa integral de gestión de incendios forestales, centrado en la localización y protección de las áreas críticas, así como en la prevención y control eficaz de los incendios.
EG18	Promover la vinculación del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Tabasco con otros instrumentos de planeación estratégica de ordenamiento y uso del territorio.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para promover la vinculación del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Tabasco con otros instrumentos de planeación estratégica de ordenamiento y uso del territorio.

[redacted]

EG19	Fomentar una mayor participación ciudadana en la identificación y reporte de actividades que puedan ocasionar daños al medio ambiente, fortaleciendo y promoviendo la difusión del sistema de atención y seguimiento de denuncias ambientales para garantizar una respuesta eficaz y oportuna.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para fomentar una mayor participación ciudadana en la identificación y reporte de actividades que puedan ocasionar daños al medio ambiente, fortaleciendo y promoviendo la difusión del sistema de atención y seguimiento de denuncias ambientales para garantizar una respuesta eficaz y oportuna.El promovente se da por enterado y señala que en caso de ser aplicable, realizara la denuncia aplicable.
EE1	Fomentar los estudios necesarios y emitir las declaratorias pertinentes para la creación de nuevas Áreas Naturales Protegidas a nivel estatal en Tabasco. Estos procesos estarán respaldados por investigaciones exhaustivas que evalúen la biodiversidad, los ecosistemas y los servicios ambientales de las áreas propuestas, garantizando así la protección efectiva de los recursos naturales y la conservación de la diversidad biológica en el estado.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para fomentar los estudios necesarios y emitir las declaratorias pertinentes para la creación de nuevas Áreas Naturales Protegidas a nivel estatal en Tabasco.
EE2	Fomentar en colaboración con CONAGUA un proyecto para la delimitación física de la zona federal de los humedales.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para fomentaren colaboración con CONAGUA un proyecto para la delimitación física de la zona federal de los humedales.
EE3	Impulsar el desarrollo de programas de monitoreo ambiental para evaluar regularmente el estado de los humedales y la efectividad de las acciones de gestión.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para impulsar el desarrollo de programas de monitoreo ambiental para evaluar regularmente el estado de los humedales y la efectividad de las acciones de gestión.
EE4	Impulsar el desarrollo urbano y rural sustentable, para conservar condiciones hidráulicas naturales, considerando riesgos de inundaciones y vulnerabilidad ante el cambio climático.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para impulsar el desarrollo urbano y rural sustentable, para conservar condiciones hidráulicas naturales, considerando riesgos de inundaciones y vulnerabilidad ante el cambio climático.
EE5	Promover el desarrollo tecnológico y la adopción de prácticas que fomenten la eficiencia energética y el uso de energías renovables, contribuyendo así a la reducción del impacto ambiental y a la diversificación de fuentes energéticas	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para promover el desarrollo tecnológico y la adopción de prácticas que fomenten la eficiencia energética y el uso de energías renovables, contribuyendo así a la reducción del impacto

[redacted]

	sostenibles.	ambiental y a la diversificación de fuentes energéticas sostenibles.
EE6	Promover que se evite la descarga de sustancias contaminantes en cuerpos de agua superficiales y subterráneos nacionales que tengan asignados y sean de competencia estatal, originadas tanto por actividades humanas como por el desarrollo de actividades productivas. Para ello, se implementarán medidas preventivas, como la regulación de vertidos industriales y residenciales, el fomento de prácticas ambientalmente responsables en empresas y comunidades, y la promoción de tecnologías limpias para el tratamiento de aguas residuales. Además, se llevar	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para promover que se evite la descarga de sustancias contaminantes en cuerpos de agua superficiales y subterráneos nacionales que tengan asignados y sean de competencia estatal, originadas tanto por actividades humanas como por el desarrollo de actividades productivas. Para ello, se implementarán medidas preventivas, como la regulación de vertidos industriales y residenciales, el fomento de prácticas ambientalmente responsables en empresas y comunidades, y la promoción de tecnologías limpias para el tratamiento de aguas residuales.
EE7	Promover activamente la protección y conservación de las especies silvestres nativas catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, implementando acciones concretas, el fomento de la investigación científica y el desarrollo de planes de conservación específicos para especies en riesgo.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para promover activamente la protección y conservación de las especies silvestres nativas catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, implementando acciones concretas, el fomento de la investigación científica y el desarrollo de planes de conservación específicos para especies en riesgo.
EE8	Impulsar acciones de desazolve y rehabilitación de la infraestructura hidráulica para restablecer la capacidad de almacenamiento y regulación de los cuerpos de agua, con el objetivo de mitigar el riesgo	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para impulsar acciones de desazolve y rehabilitación de la infraestructura hidráulica para restablecer la capacidad de almacenamiento y regulación de los cuerpos de agua, con el objetivo de mitigar el riesgo
EE10	Promover la realización de estudios integrales a escalas más detalladas con el fin de determinar la distribución de especies de flora y fauna, especialmente aquellas que se encuentren bajo alguna categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como las especies endémicas del estado.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para promover la realización de estudios integrales a escalas más detalladas con el fin de determinar la distribución de especies de flora y fauna, especialmente aquellas que se encuentren bajo alguna categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como las especies endémicas del estado.

[redacted]

EE11	Promover un trabajo coordinado con la CONANP y SEMARNAT sobre las medidas de mitigación en las zonas donde se establezca infraestructura y construcciones nuevas, con el fin de proteger el hábitat de especies de aves acuáticas migratorias y residentes en humedales, especialmente en áreas de alta biodiversidad y donde existan endemismos, particularmente en áreas circundantes a las ANP federales.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para promover un trabajo coordinado con la CONANP y SEMARNAT sobre las medidas de mitigación en las zonas donde se establezca infraestructura y construcciones nuevas, con el fin de proteger el hábitat de especies de aves acuáticas migratorias y residentes en humedales, especialmente en áreas de alta biodiversidad y donde existan endemismos, particularmente en áreas circundantes a las ANP federales.
EE12	Implementar programas de capacitación en actividades productivas sustentables, como el uso de ecotecnias, la creación de huertos de traspatio, el establecimiento de parcelas sustentables, el fomento de cultivos orgánicos y la práctica de compostaje, entre otros, con el fin de promover el desarrollo local sustentable en el estado de Tabasco. Estas acciones también estarán diseñadas considerando la perspectiva de género y la inclusión social, asegurando la participación equitativa de todos los sectores de la comunidad.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para implementar programas de capacitación en actividades productivas sustentables, como el uso de ecotecnias, la creación de huertos de traspatio, el establecimiento de parcelas sustentables, el fomento de cultivos orgánicos y la práctica de compostaje, entre otros, con el fin de promover el desarrollo local sustentable en el estado de Tabasco.
EE15	Impulsar iniciativas dirigidas a fortalecer los programas que garanticen la preservación y el uso sostenible de los recursos naturales en las áreas territoriales indígenas, en pleno respeto de sus derechos, tradiciones y prácticas ancestrales.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para impulsar iniciativas dirigidas a fortalecer los programas que garanticen la preservación y el uso sostenible de los recursos naturales en las áreas territoriales indígenas, en pleno respeto de sus derechos, tradiciones y prácticas ancestrales.
EE16	Fomentar iniciativas que impulsen la producción de cultivos de especies endémicas, con el objetivo de proteger la biodiversidad y revitalizar las actividades productivas tradicionales en la región.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para fomentar iniciativas que impulsen la producción de cultivos de especies endémicas, con el objetivo de proteger la biodiversidad y revitalizar las actividades productivas tradicionales en la región.
EE17	Promover la implementación de un programa completo de restauración y conservación de las selvas en Tabasco, centrándose en la protección y recuperación de áreas clave para preservar la biodiversidad, regular el clima local y proporcionar hábitats saludables para la fauna silvestre.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para promover la implementación de un programa completo de restauración y conservación de las selvas en Tabasco, centrándose en la protección y recuperación de áreas clave para preservar la biodiversidad, regular el clima local y proporcionar

[redacted]

		hábitats saludables para la fauna silvestre.
EE18	Fomentar un programa exhaustivo de restauración y conservación de acahuales en Tabasco, destacando su importancia en la captura de carbono, la regulación del ciclo del agua y la protección de la biodiversidad local, contribuyendo así a la mitigación del cambio climático y al mantenimiento de servicios ecosistémicos vitales.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para fomentar un programa exhaustivo de restauración y conservación de acahuales en Tabasco, destacando su importancia en la captura de carbono, la regulación del ciclo del agua y la protección de la biodiversidad local, contribuyendo así a la mitigación del cambio climático y al mantenimiento de servicios ecosistémicos vitales.
EE22	Impulsar la gestión sostenible de los recursos acuáticos en la zona costera y los estuarios del estado, promoviendo prácticas que aseguren su conservación a largo plazo y contribuyan al equilibrio ecológico de estos ecosistemas.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para impulsar la gestión sostenible de los recursos acuáticos en la zona costera y los estuarios del estado, promoviendo prácticas que aseguren su conservación a largo plazo y contribuyan al equilibrio ecológico de estos ecosistemas.
EE23	Fomentar la ejecución de proyectos que aborden la adaptación y mitigación frente al cambio climático en las comunidades costeras y en aquellas áreas vulnerables del estado, fortaleciendo su capacidad de respuesta y reduciendo su exposición a los impactos ambientales adversos.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para fomentar la ejecución de proyectos que aborden la adaptación y mitigación frente al cambio climático en las comunidades costeras y en aquellas áreas vulnerables del estado, fortaleciendo su capacidad de respuesta y reduciendo su exposición a los impactos ambientales adversos.
EE26	Promover la generación de estudios técnicos agroecológicos para determinar la intensidad de uso y tipo de cultivo adecuado con el fin de maximizar la productividad y permitir los procesos de resiliencia del agroecosistema.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para promover la generación de estudios técnicos agroecológicos para determinar la intensidad de uso y tipo de cultivo adecuado con el fin de maximizar la productividad y permitir los procesos de resiliencia del agroecosistema.

[redacted]

EE27	Promover medidas de protección y adaptación en la agricultura para mitigar los efectos adversos de los fenómenos climáticos en los cultivos básicos, garantizando así la seguridad alimentaria y la resiliencia del sector agrícola frente al cambio climático.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para promover medidas de protección y adaptación en la agricultura para mitigar los efectos adversos de los fenómenos climáticos en los cultivos básicos, garantizando así la seguridad alimentaria y la resiliencia del sector agrícola frente al cambio climático.
EE28	Desarrollar programas integrales de gestión hídrica que promuevan la eficiencia en el uso del agua en actividades agrícolas, ganaderas, industriales y otros sectores, buscando aumentar la producción y la productividad de manera sostenible.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para desarrollar programas integrales de gestión hídrica que promuevan la eficiencia en el uso del agua en actividades agrícolas, ganaderas, industriales y otros sectores, buscando aumentar la producción y la productividad de manera sostenible. Sin embargo el proyecto contempla el desarrollo de acciones de modernización de un sistema de distribución de agua potable que contribuira a hacer un uso eficiente y sostenible del agua, evitando fugas y perdidas.
EE29	Fomentar iniciativas dirigidas a proteger, conservar, manejar y aprovechar de manera sostenible la vida silvestre, con el fin de garantizar la biodiversidad y los servicios ecosistémicos que proporcionan estos recursos naturales.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para fomentar iniciativas dirigidas a proteger, conservar, manejar y aprovechar de manera sostenible la vida silvestre, con el fin de garantizar la biodiversidad y los servicios ecosistémicos que proporcionan estos recursos naturales.
EE30	Mejorar la gestión integral y sostenible de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, con el propósito de disminuir los riesgos para la salud pública y prevenir impactos negativos en los ecosistemas naturales.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para mejorar la gestión integral y sostenible de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, con el propósito de disminuir los riesgos para la salud pública y prevenir impactos negativos en los ecosistemas naturales. Sin embargo, el promovente se compromete a realizar un correcto manejo y disposición final de los residuos que se generen durante sus etapas de acuerdo a lo que señala la normativa y legislación aplicable en la materia.

[redacted]

EE31	Implementar un programa integral de gestión de la calidad del aire, con el objetivo de llevar a cabo acciones que contribuyan a mejorar las condiciones atmosféricas y promover la salud pública.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para implementar un programa integral de gestión de la calidad del aire, con el objetivo de llevar a cabo acciones que contribuyan a mejorar las condiciones atmosféricas y promover la salud pública.
EE33	Implementar medidas integrales para la protección de la fauna silvestre, no solo contra la cacería ilegal, sino también contra otras actividades humanas que amenazan su supervivencia, como la destrucción de hábitats, el tráfico ilegal de especies y el cambio climático.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para implementar medidas integrales para la protección de la fauna silvestre, no solo contra la cacería ilegal, sino también contra otras actividades humanas que amenazan su supervivencia, como la destrucción de hábitats, el tráfico ilegal de especies y el cambio climático.
EE34	Fomentar y respaldar la iniciativa comunitaria en la promoción, desarrollo y ejecución de proyectos orientados a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la prevención de la contaminación. Esto implica facilitar recursos técnicos, financieros y de capacitación, además de promover la colaboración entre diferentes actores sociales y gubernamentales para garantizar la efectividad y sostenibilidad de estas iniciativas.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para fomentar y respaldar la iniciativa comunitaria en la promoción, desarrollo y ejecución de proyectos orientados a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la prevención de la contaminación.

[redacted]

EE36	Fomentar el desarrollo de un programa de monitoreo sobre el avance de la frontera agrícola, promoviendo prácticas agrícolas sostenibles y de bajo impacto ambiental en las áreas de cultivo temporal y ya establecidas. Esto implica implementar medidas de control y regulación para evitar la expansión descontrolada de la agricultura, así como fomentar el uso de técnicas agrícolas que minimicen el impacto sobre los recursos naturales, como la rotación de cultivos, el manejo integrado de plagas y el uso eficiente del agua y los nutrientes.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para fomentar el desarrollo de un programa de monitoreo sobre el avance de la frontera agrícola, promoviendo prácticas agrícolas sostenibles y de bajo impacto ambiental en las áreas de cultivo temporal y ya establecidas.
EE37	En el ámbito de competencia, establecer medidas para supervisar de manera constante la extracción de materiales pétreos, asegurando el cumplimiento estricto de las autorizaciones legales pertinentes y las normativas ambientales vigentes. Esto incluye la implementación de medidas de mitigación de impacto ambiental acordadas previamente, así como la realización de monitoreos regulares para evaluar el estado de los ecosistemas afectados. Además, se llevará a cabo una coordinación estrecha con las autoridades competentes y las empresas extractoras para garantizar el cumplimiento de las normativas y promover prácticas de extracción más responsables y sostenibles.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para establecer medidas para supervisar de manera constante la extracción de materiales pétreos, asegurando el cumplimiento estricto de las autorizaciones legales pertinentes y las normativas ambientales vigentes.

[redacted]

EE38	Fomentar prácticas de desarrollo sostenible en las operaciones de extracción de materiales, con el objetivo de prevenir y controlar la contaminación del agua, suelo y aire. Esto implica establecer medidas efectivas para mantener los niveles de contaminación dentro de límites aceptables y garantizar la posibilidad de rehabilitar las tierras durante la fase de abandono de las actividades extractivas. Se promoverá la adopción de tecnologías limpias, la implementación de procesos de gestión ambiental adecuados y la colaboración activa con las autoridades competentes y las partes interesadas para asegurar el cumplimiento de las normativas ambientales y el cuidado responsable de los recursos naturales.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para establecer medidas para fomentar prácticas de desarrollo sostenible en las operaciones de extracción de materiales, con el objetivo de prevenir y controlar la contaminación del agua, suelo y aire.
EE39	El aprovechamiento de materiales geológicos para la industria de la construcción se realizará en sitios en los que no se altere la hidrología superficial o en la rehabilitación y mantenimiento de drenes y canales, o en la recuperación de cuerpos de agua, de manera que no resulten afectadas otras actividades productivas o asentamientos humanos, de acuerdo con la normatividad correspondiente.	El proyecto no contempla la realización de acciones de aprovechamiento o extracción de materiales geológicos en ninguna de sus etapas.
EE40	Abordar los conflictos sociales derivados de la actividad petrolera y otras industrias similares, con el propósito de mitigar sus impactos negativos en las comunidades y el entorno ambiental. Esto incluye la implementación de medidas de diálogo y mediación para resolver disputas, así como la búsqueda de soluciones colaborativas que promuevan el desarrollo sostenible y el bienestar de todas las partes involucradas, con especial atención al cuidado del medio ambiente y los derechos humanos.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para establecer medidas para abordar los conflictos sociales derivados de la actividad petrolera y otras industrias similares, con el propósito de mitigar sus impactos negativos en las comunidades y el entorno ambiental.

[redacted]

EE41	Fomentar iniciativas dirigidas a disminuir la generación de residuos, así como a promover su valorización, reutilización y reciclaje, mediante la implementación de campañas educativas, la creación de redes de colaboración y el fortalecimiento de la normativa relacionada con la gestión de residuos.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para establecer medidas para fomentar iniciativas dirigidas a disminuir la generación de residuos, así como a promover su valorización, reutilización y reciclaje, mediante la implementación de campañas educativas, la creación de redes de colaboración y el fortalecimiento de la normativa relacionada con la gestión de residuos. El promovente se coompromete a realizar un adecuado manejo de los residuos generados dando observancia a la legislación y normativa aplicable vigente.
EE42	Establecer un programa integral de monitoreo ambiental enfocado en la flora, fauna y otros indicadores clave de salud ecosistémica, con el fin de realizar un seguimiento a largo plazo y evaluar los cambios ocurridos en el medio ambiente.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para establecer medidas para establecer un programa integral de monitoreo ambiental enfocado en la flora, fauna y otros indicadores clave de salud ecosistémica, con el fin de realizar un seguimiento a largo plazo y evaluar los cambios ocurridos en el medio ambiente.
EE46	Fomentar el aprovechamiento sostenible con un uso eficiente de los recursos naturales e identificar el desarrollo de nuevas actividades productivas compatibles con las actuales, que permitan frenar el deterioro ambiental, congruentes con la vocación del sitio y la disponibilidad de los recursos naturales.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para fomentar el aprovechamiento sostenible con un uso eficiente de los recursos naturales e identificar el desarrollo de nuevas actividades productivas compatibles con las actuales, que permitan frenar el deterioro ambiental, congruentes con la vocación del sitio y la disponibilidad de los recursos naturales.
EE47	Promover la recuperación de suelos agropecuarios degradados mediante estrategias de fomento que aborden la contaminación, pérdida de fertilidad, monocultivos y pisoteo.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para promover la recuperación de suelos agropecuarios degradados mediante estrategias de fomento que aborden la contaminación, pérdida de fertilidad, monocultivos y pisoteo.
EE48	Impulsar la adopción de sistemas silvopastoriles y tecnologías alternativas para mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero en las actividades ganaderas. Además, se llevarán a cabo programas de capacitación y asistencia técnica para los ganaderos, con el fin de facilitar la implementación de estas prácticas y promover la conservación	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para impulsar la adopción de sistemas silvopastoriles y tecnologías alternativas para mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero en las actividades ganaderas.

[redacted]

	de los recursos naturales.	
EE49	Promover la reconversión productiva de las prácticas agropecuarias a través de sistemas de agroforestería, agrosilvopastoriles o forestales que reduzcan el impacto sobre los recursos y promuevan actividades con mayor valor productivo.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para promover la reconversión productiva de las prácticas agropecuarias a través de sistemas de agroforestería, agrosilvopastoriles o forestales que reduzcan el impacto sobre los recursos y promuevan actividades con mayor valor productivo.
EE50	Impulsar la tecnificación de las actividades agropecuarias y la implementación de prácticas agroecológicas para el uso eficiente de los recursos naturales.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para impulsar la tecnificación de las actividades agropecuarias y la implementación de prácticas agroecológicas para el uso eficiente de los recursos naturales.
EE51	Estimular la producción agrícola rotativa en parcelas abandonadas y recuperar su productividad con especies variadas, tradicionales y regionales, evitando los monocultivos.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para estimular la producción agrícola rotativa en parcelas abandonadas y recuperar su productividad con especies variadas, tradicionales y regionales, evitando los monocultivos.
EE52	Fomentar el desarrollo de programas integrales de manejo fitosanitario y biológico para prevenir y controlar plagas y enfermedades en los cultivos agrícolas. Además, se llevarán a cabo campañas de concientización y capacitación dirigidas a los agricultores para fomentar el uso responsable de agroquímicos y promover alternativas más amigables con el medio ambiente.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para fomentar el desarrollo de programas integrales de manejo fitosanitario y biológico para prevenir y controlar plagas y enfermedades en los cultivos agrícolas.
EE53	Fomentar la creación y mantenimiento de espacios verdes y áreas recreativas en entornos urbanos, priorizando el uso de especies vegetales nativas.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para fomentar a creación y mantenimiento de espacios verdes y áreas recreativas en entornos urbanos, priorizando el uso de especies vegetales nativas.

[redacted]

EE54	Impulsar y llevar a cabo acciones para la conservación y restauración del suelo, incluyendo medidas para mejorar su capacidad de retención de agua y reducir la erosión.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para impulsar y llevar a cabo acciones para la conservación y restauración del suelo, incluyendo medidas para mejorar su capacidad de retención de agua y reducir la erosión.
EE55	Promover la recuperación de la capacidad de los cuerpos de agua existentes para aumentar su capacidad de captación y almacenamiento de agua, contribuyendo así a la gestión sostenible de los recursos hídricos y a la mitigación de la escasez de agua.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para promover la recuperación de la capacidad de los cuerpos de agua existentes para aumentar su capacidad de captación y almacenamiento de agua, contribuyendo así a la gestión sostenible de los recursos hídricos y a la mitigación de la escasez de agua.
EE56	Fomentar el fortalecimiento de las cadenas productivas de los productos agrícolas locales, promoviendo prácticas sostenibles y tecnologías apropiadas para mejorar la productividad y la calidad de los cultivos.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para fomentar el fortalecimiento de las cadenas productivas de los productos agrícolas locales, promoviendo prácticas sostenibles y tecnologías apropiadas para mejorar la productividad y la calidad de los cultivos.
EE57	Fortalecer granjas acuícolas y priorizar aquellas de especies nativas, así como promover su ordenamiento.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para fortalecer granjas acuícolas y priorizar aquellas de especies nativas, así como promover su ordenamiento.
EE58	Establecer programas permanentes de asistencia técnica a la actividad acuícola rural en el estado para elevar la eficiencia de las unidades de producción.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para establecer programas permanentes de asistencia técnica a la actividad acuícola rural en el estado para elevar la eficiencia de las unidades de producción.

[redacted]

EE59	Implementar programas de repoblación con especies nativas en cuerpos de agua afectados por la proliferación del pez armado (Hypostomus plecostomus), comúnmente conocido como “pez diablo”, con el fin de restaurar el equilibrio ecológico y promover la diversidad biológica. Paralelamente, se establecerán estrategias integrales para el control y manejo de esta especie invasora, incluyendo métodos de captura selectiva y regulación de su reproducción. Además, se buscará aprovechar este recurso de manera sostenible, en colaboración con las comunidades locales y las autoridades pertinentes.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para implementar programas de repoblación con especies nativas en cuerpos de agua afectados por la proliferación del pez armado (Hypostomus plecostomus), comúnmente conocido como “pez diablo”, con el fin de restaurar el equilibrio ecológico y promover la diversidad biológica.
EE60	Impulsar la investigación científica aplicada y la provisión de asistencia técnica especializada a los productores pesqueros y acuicultores, con el objetivo de mejorar las prácticas de manejo y producción, promover la adopción de tecnologías sostenibles, aumentar la productividad y la rentabilidad de las actividades pesqueras y acuícolas, y garantizar la conservación de los recursos naturales. Esta iniciativa involucrará la colaboración entre instituciones gubernamentales, centros de investigación, universidades y organizaciones del sector privado, con el fin de generar conocimientos actualizados y transferirlos de manera efectiva a los actores involucrados en la cadena productiva de la pesca y la acuicultura.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para implementar programas de repoblación con especies nativas en cuerpos de agua afectados por la proliferación del pez armado (Hypostomus plecostomus), comúnmente conocido como “pez diablo”, con el fin de restaurar el equilibrio ecológico y promover la diversidad biológica.

[redacted]

EE61	Implementación de un programa de coordinación interinstitucional para prevenir la pesca furtiva y la sobreexplotación pesquera, involucrando a autoridades locales, estatales y federales, así como a organismos de conservación y comunidades pesqueras. Este programa incluirá la vigilancia de las áreas de pesca, el intercambio de información y recursos, la promoción de prácticas pesqueras sostenibles y el fortalecimiento de la aplicación de regulaciones y sanciones contra actividades ilegales.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para implementar un programa de coordinación interinstitucional para prevenir la pesca furtiva y la sobreexplotación pesquera, involucrando a autoridades locales, estatales y federales, así como a organismos de conservación y comunidades pesqueras. Este programa incluirá la vigilancia de las áreas de pesca, el intercambio de información y recursos, la promoción de prácticas pesqueras sostenibles y el fortalecimiento de la aplicación de regulaciones y sanciones contra actividades ilegales.
EE62	Fomento de la colaboración entre los sectores gubernamental, productivo, pesquero y acuícola, y académico, mediante la creación de espacios de diálogo y coordinación para el intercambio de conocimientos, experiencias y recursos.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para fomentar la colaboración entre los sectores gubernamental, productivo, pesquero y acuícola, y académico, mediante la creación de espacios de diálogo y coordinación para el intercambio de conocimientos, experiencias y recursos.
EE63	Diseñar e implementar un programa de inspección y vigilancia para evitar la deforestación y el cambio de uso de suelo, favoreciendo así la conservación de la flora y fauna de la unidad.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para diseñar e implementar un programa de inspección y vigilancia para evitar la deforestación y el cambio de uso de suelo, favoreciendo así la conservación de la flora y fauna de la unidad.
EE69	Fomentar la reconversión de la ganadería de extensiva a semi-intensiva o estabulada, para reducir la presión sobre los recursos naturales.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para fomentar la reconversión de la ganadería de extensiva a semi-intensiva o estabulada, para reducir la presión sobre los recursos naturales.
EE70	Promover programas de capacitación a los pequeños y medianos productores del campo, mediante asistencia técnica con enfoques incluyentes y sostenibles.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para promover programas de capacitación a los pequeños y medianos productores del campo, mediante asistencia técnica con enfoques incluyentes y sostenibles.

[redacted]

EE71	Se impulsará la rehabilitación y tecnificación de pastizales para mitigar el sobrepastoreo, implementando prácticas sostenibles que promuevan la regeneración del suelo y la conservación de la biodiversidad. Además, se llevarán a cabo programas de apoyo para la implementación de técnicas de mejoramiento de la producción ganadera, con el fin de reducir los impactos negativos de esta actividad sobre los recursos naturales, promoviendo prácticas responsables y sostenibles.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para impulsar la rehabilitación y tecnificación de pastizales para mitigar el sobrepastoreo, implementando prácticas sostenibles que promuevan la regeneración del suelo y la conservación de la biodiversidad. Además, se llevarán a cabo programas de apoyo para la implementación de técnicas de mejoramiento de la producción ganadera, con el fin de reducir los impactos negativos de esta actividad sobre los recursos naturales, promoviendo prácticas responsables y sostenibles.

[redacted]

EE72	Implementar políticas que promuevan la transición hacia prácticas forestales más sostenibles y amigables con el medio ambiente, como la promoción de la silvicultura comunitaria y el manejo forestal certificado, el establecimiento de incentivos para la conservación y restauración de bosques nativos, la regulación de las prácticas de tala y la promoción de la reforestación con especies nativas. Esto incluye también el impulso de prácticas agroforestales que integren la producción agrícola con la conservación de los recursos forestales, así como el fomento de la investigación y el desarrollo de tecnologías para mejorar la gestión forestal y aumentar la eficiencia en el uso de los recursos naturales.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para implementar políticas que promuevan la transición hacia prácticas forestales más sostenibles y amigables con el medio ambiente, como la promoción de la silvicultura comunitaria y el manejo forestal certificado, el establecimiento de incentivos para la conservación y restauración de bosques nativos, la regulación de las prácticas de tala y la promoción de la reforestación con especies nativas. Esto incluye también el impulso de prácticas agroforestales que integren la producción agrícola con la conservación de los recursos forestales, así como el fomento de la investigación y el desarrollo de tecnologías para mejorar la gestión forestal y aumentar la eficiencia en el uso de los recursos naturales.

[redacted]

EE73	Promover las plantaciones forestales y su importancia para Tabasco mediante políticas que fomenten la expansión y gestión sostenible de estos recursos. Esto incluye incentivar la creación de nuevas plantaciones forestales, así como el manejo adecuado y la conservación de las existentes, con el fin de aumentar la cobertura forestal, proteger la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, y contribuir al desarrollo socioeconómico de la región.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para implementar políticas que promuevan la transición hacia prácticas forestales más sostenibles y amigables con el medio ambiente, como la promoción de la silvicultura comunitaria y el manejo forestal certificado, el establecimiento de incentivos para la conservación y restauración de bosques nativos, la regulación de las prácticas de tala y la promoción de la reforestación con especies nativas. Esto incluye también el impulso de prácticas agroforestales que integren la producción agrícola con la conservación de los recursos forestales, así como el fomento de la investigación y el desarrollo de tecnologías para mejorar la gestión forestal y aumentar la eficiencia en el uso de los recursos naturales.

[redacted]

Tabla III- 2. Vinculación del proyecto con los Criterios Ecológicos aplicables a la UGA MAC_APS_130.

CRITERIOS ECOLÓGICOS	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
CG1	El comité de ordenamiento ecológico regional del estado de Tabasco, previa evaluación técnica, podrá asignar criterios de regulación contenidos en este programa u otros que considere pertinentes, cuando se pretenda realizar algún proyecto no previsto al momento de la solicitud de compatibilidad o de ordenar el territorio.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para implementar políticas que promuevan la transición hacia prácticas forestales más sostenibles y amigables con el medio ambiente, como la promoción de la silvicultura comunitaria y el manejo forestal certificado, el establecimiento de incentivos para la conservación y restauración de bosques nativos, la regulación de las prácticas de tala y la promoción de la reforestación con especies nativas. Esto incluye también el impulso de prácticas agroforestales que integren la producción agrícola con la conservación de los recursos forestales, así como el fomento de la investigación y el desarrollo de tecnologías para mejorar la gestión forestal y aumentar la eficiencia en el uso de los recursos naturales.
CG2	Implementar pasos de fauna en carreteras e infraestructura nuevas, según lo determine la autoridad ambiental competente. Esto se aplica a todos los proyectos, obras y actividades que requieran barreras, bordos o cercas, garantizando así el libre desplazamiento de la fauna silvestre y evitando la fragmentación de hábitats.	El proyecto no contempla la construcción de vias de comunicación o establecimiento de infraestructura lineal que genere barreras.
CG3	Los proyectos que modifiquen la cobertura vegetal natural deberán comprobar que no afectarán las poblaciones de flora y fauna endémicas o en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	El proyecto no modificara coberturas vegetales naturales para su desarrollo.
CG4	El aprovechamiento de flora y fauna silvestre se realizará a través de las Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable, en los	El proyecto no contempla el aprovechamiento de flora y fauna silvestre en ninguna de sus etapas.

[redacted]

	términos de autorización de SEMARNAT.	
CG5	El diseño de proyectos deberá contemplar disminuir al máximo posible la fragmentación de los ecosistemas particularmente los humedales, selvas y vegetación secundaria (acahuales). Considerará mantener o crear corredores biológicos de vegetación natural. Si por excepción, la autoridad competente autoriza el cambio de uso de suelo en áreas de vegetación natural o secundaria, se podrá cambiar el uso del suelo hasta un 10% de su superficie en áreas de vegetación natural y un 30% en vegetación secundaria. El área restante deberá estar sujeto a acciones de manejo continuas que promuevan la restauración y conservación de las especies presentes, con especial énfasis en aquellas incluidas en la NOM_059-SEMARNAT-2001. Además, en el área desmontada se evaluará la reubicación de los ejemplares de especies vegetales o de fauna que sean necesarias. El área para desmontar deberá estar ubicada preferentemente en la periferia del fragmento de vegetación permitiendo la continuidad de la vegetación. Adicionalmente se deberá hacer acciones de restauración o reforestación en una superficie mínima equivalente a la que se perdió con el cambio de uso de suelo del proyecto.	La naturaleza del proyecto permite que no se fragmenten los ecosistemas presentes en la zona.
CG6	La realización de obras públicas o privadas que puedan provocar deterioro de los suelos, deben incluir acciones de regeneración, recuperación y restablecimiento de su vocación general.	El proyecto no generara deterioro de suelos, siendo que se realizara en zonas en donde se han establecido asentamientos humanos que han modificado por completo los suelos originales.

[redacted]

CG7	Para todos los proyectos, obras, infraestructura o demás se deberá implementar las medidas específicas de la Ley General de Cambio Climático que coadyuven a incrementar la resiliencia de los ecosistemas forestales. Esto incluye acciones como la promoción de prácticas de manejo forestal sostenible que favorezcan la regeneración natural de la vegetación natural, la restauración de áreas degradadas mediante la reforestación con especies nativas adaptadas al cambio climático, y el establecimiento de corredores biológicos para facilitar el movimiento de especies y aumentar su diversidad genética.	El promovente se compromete a implementar las medidas específicas de la Ley General de Cambio Climático que indique la autoridad reguladora.
CG8	Se promoverá la participación de la sociedad en la planificación, implementación y evaluación de acciones relacionadas con la protección del medio ambiente y la gestión de recursos naturales. Se establecerán mecanismos que faciliten la consulta y colaboración de la comunidad en la toma de decisiones ambientales, garantizando la transparencia, inclusión y rendición de cuentas en los procesos de gobernanza ambiental.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para promover la participación de la sociedad en la planificación, implementación y evaluación de acciones relacionadas con la protección del medio ambiente y la gestión de recursos naturales.
CG9	El diseño de todo tipo de proyectos deberá contemplar medidas destinadas a prevenir la contaminación del aire, agua y suelo, así como a controlar las emisiones y vertidos contaminantes.	El proyecto cuenta en su diseño con medidas de mitigación y prevención para mitigar los impactos del mismo en los factores de aire, agua y suelo.
CG10	Se dará prioridad a las acciones y proyectos relacionados con Protección Civil, Prevención de Incendios Forestales y Control de Riesgos Naturales, los cuales son esenciales para salvaguardar tanto a la población como a los	El proyecto no comprende acciones u obras relacionadas con Protección Civil, Prevención de Incendios Forestales y Control de Riesgos Naturales.

[redacted]

	recursos naturales. Estas medidas pueden ser implementadas en cualquier área del territorio estatal, siempre que se cumplan con los criterios específicos aplicables a cada Unidad de Gestión Ambiental, Atlas de Riesgos y los planes de manejo y desarrollo urbano vigentes. Se requerirá la previa autorización de Impacto Ambiental y, en caso necesario, el Cambio de Uso de Suelo de Terrenos Forestales.	
CG11	La construcción de infraestructura para el abastecimiento de agua potable y el tratamiento de aguas residuales es esencial para la salud y bienestar de la población. Estos proyectos pueden ser implementados en cualquier área del territorio estatal, siempre y cuando se cumplan con los criterios específicos aplicables a cada Unidad de Gestión Ambiental, los análisis de disponibilidad de agua proporcionados por CONAGUA, así como los planes de manejo de áreas naturales protegidas y los planes de desarrollo urbano vigentes. Se requerirá la previa autorización de Impacto Ambiental y, si es necesario, el Cambio de Uso de Suelo de Terrenos Forestales.	El proyecto contempla la realización de actividades y acciones constructivas para la ampliación y mejora de infraestructura para el abastecimiento de agua potable, por lo cual el promovente se compromete a cumplir los criterios aplicables a la UGA en la cual se pretende realizar.
CG12	La construcción de infraestructuras de interconexión energética, puertos y carreteras son fundamentales para impulsar el desarrollo productivo del estado de Tabasco. Estos proyectos pueden establecerse en cualquier área del territorio, exceptuando las Áreas Naturales Protegidas que tienen sus propios procesos de permisos. En el resto del territorio deben cumplir con criterios específicos para cada	El proyecto no contempla la realización de actividades o acciones de construcción de infraestructuras de interconexión energética, puertos y carreteras en ninguna de sus etapas.

[redacted]

	área de la región de acuerdo con la Unidad de Gestión Ambiental. En el caso particular de las zonas de conservación, estos proyectos deben establecerse fuera de la vegetación primaria o secundaria ubicándose preferentemente en áreas que ya presenten algún grado de impacto. Además, deben cumplir con los planes de desarrollo urbano vigentes y todos los permisos y/o autorizaciones de las autoridades municipales, estatales y federales, referentes en el ámbito de sus respectivas competencias. Se requiere la autorización previa de Impacto Ambiental y, en caso necesario, del Cambio de Uso de Suelo de Terrenos Forestales.	
CG13	La infraestructura de comunicación, incluyendo las vías carreteras de competencia Estatal y Federal, es esencial para la integración territorial. Estos proyectos pueden ser establecidos en cualquier parte del territorio estatal, siempre y cuando cumplan con los criterios específicos de cada área, así como con los Planes de Manejo de Áreas Naturales Protegidas y los Planes de Desarrollo Urbano vigentes. Se requiere la autorización previa de Impacto Ambiental y, en caso necesario, del Cambio de Uso de Suelo de Terrenos Forestales.	El proyecto no contempla la realización de actividades o acciones de construcción de infraestructuras de comunicación, incluyendo las vías carreteras de competencia Estatal y Federal en ninguna de sus etapas.
CG14	Se debe supervisar el aprovechamiento de manantiales, pozos y cauces, en colaboración con la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para supervisar el aprovechamiento de manantiales, pozos y cauces, en colaboración con la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).
CG15	El aprovechamiento de agua deberá respetar los límites de disponibilidad definidos por la Autoridad Competente.	El desarrollo del proyecto no contempla el aprovechamiento de agua que comprometa su disponibilidad, sino que como objetivo principal, al enfocarse en la modernización, busca

[redacted]

		eliminar el riesgo de fugas y perdidas de agua que puedan generar estos impactos.
CG16	Se identificarán las especies invasoras prioritarias y sus posibles vías de introducción para definir medidas que eviten su ingreso y establecimiento en los ecosistemas tabasqueños, de acuerdo con la legislación vigente que prohíba su introducción.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para identificar las especies invasoras prioritarias y sus posibles vías de introducción para definir medidas que eviten su ingreso y establecimiento en los ecosistemas tabasqueños, de acuerdo con la legislación vigente que prohíba su introducción.
CG17	En proyectos, terrenos y parcelas ubicados en dos o más Unidades de Gestión Ambiental (UGA), la aplicación del ordenamiento ecológico se llevará a cabo de manera independiente por las secciones correspondientes a cada UGA, garantizando así la adecuada consideración de las particularidades y necesidades de cada área.	El proyecto no se encuentra en el supuesto de este criterio ecológico.
CCR1	Si por excepción, las autoridades competentes autorizan el cambio de uso de suelo en áreas de vegetación natural o secundaria en unidades de gestión destinados a la conservación o protección, se esperará que este no supere el 5% de la superficie del fragmento y en su caso que se ubique en las periferias de este. El terreno restante del fragmento (95%) deberá contar con acciones de manejo continuas para mantener sus funciones ecológicas, la conservación del fragmento, así como la minimización de la fragmentación o efectos de borde.	El proyecto no requiere la realización de acciones de cambio de uso de suelo en ninguna de sus etapas.
CCR2	Se establecerá la prohibición de desecación, dragado y relleno de los humedales para actividades de alto impacto ambiental. Asimismo, se limitará la instalación de nueva infraestructura,	El proyecto no contempla la realización de actividades en humedales en ninguna de sus etapas.

[redacted]

	sujeta a una justificación técnica y autorización correspondiente. En casos excepcionales donde la autoridad competente apruebe el cambio de uso de suelo, este no excederá el 15% del área total, y se ubicará preferiblemente en la periferia del humedal. El 85% restante estará sujeto a acciones continuas de manejo para proteger sus servicios ecosistémicos. Dentro de las medidas de manejo, se garantizará que las nuevas obras no tengan efectos negativos en la permanencia del humedal ni interrumpan sus flujos hidrológicos. Además, se preservará la conectividad ecológica y se evitará la fragmentación de los humedales. Se implementará un programa de restauración de humedales en un área de tamaño equivalente a la afectada, preferiblemente en zonas contiguas al humedal intervenido o en áreas con potencial de restauración cercanas al proyecto.	
CCR3	La restauración de los bordos, márgenes de ríos, arroyos y cuerpos de agua, implementará técnicas mecánicas especializadas para estabilizar el suelo. Se priorizará el uso de especies nativas de vegetación riparia, las cuales actúan como fijadoras del suelo y contribuyen a la restauración de los ecosistemas ribereños.	El proyecto no comprende acciones de restauración de bordos, margenes de ríos, arroyos y cuerpos de agua en ninguna de sus etapas.
CCR8	Requerir la realización de evaluaciones de impacto ambiental para proyectos que puedan afectar los ecosistemas, garantizando que se tomen en cuenta los posibles efectos sobre la biodiversidad, la calidad del agua y otros recursos naturales.	La realización del presente proyecto se somete a la evaluación del mismo por medio del procedimiento de evaluación de impacto ambiental.
CCR9	Recomendar la restauración ecológica en las áreas	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia

[redacted]

	en etapa de abandono de la industria, bancos de materiales u otras actividades, priorizando la utilización de especies nativas.	para la implementación de este criterio ecológico.
CCR10	Se permite el establecimiento de unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre (UMA) y de proyectos de bioprospección con base en la normatividad correspondiente.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.
CCR11	El cambio de uso de suelo forestal a otro tipo de uso deberá cumplir lo que determine la autoridad ambiental correspondiente y lo establecido en la opinión de compatibilidad en materia de ordenamiento ecológico.	El proyecto no contempla la realización de acciones de cambio de uso de suelo en ninguna de sus etapas.
CCR12	Previa justificación técnica y autorización correspondiente, podrá llevarse a cabo la reintroducción de especies de fauna nativa en ecosistemas terrestres y acuáticos.	El proyecto no contempla la realización de acciones de reintroducción de fauna nativa en ninguna de sus etapas.
CCR13	En zonas con vegetación primaria sólo se permiten actividades tendientes a su conservación, restauración y aprovechamiento sustentable, mismas que podrán ser propuestas por la autoridad correspondiente.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.
CCR14	El manejo y aprovechamiento de la biodiversidad enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, quedará sujeto a lo que establece la Ley General de Vida Silvestre.	El proyecto no contempla el manejo y aprovechamiento de biodiversidad enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 en ninguna de sus etapas.
CCR15	Evitar la afectación a la fauna, respetando los fragmentos de vegetación presentes en el área del proyecto.	El proyecto implementara medidas para la protección a la fauna que pueda estar en la zona del proyecto.
CCR16	Queda restringida o prohibida la deforestación de acahuales maduros y vegetación primaria, conforme a lo dictado por la autoridad y legislación	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.

[redacted]

	correspondiente.	
CAH1	Se restringen los tiraderos a cielo abierto y el establecimiento de los rellenos sanitarios se sujetará a lo establecido por la legislación ambiental correspondiente.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.
CAH2	Implementar sistemas de tratamientos de aguas residuales con tecnología e infraestructura cuyas descargas cumplan con lo establecido en la NOM-001-SEMARNAT-2021 o la norma oficial mexicana que corresponda.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.
CAH3	El desarrollo urbano deberá respetar y ajustarse a los límites establecidos por los Planes de Desarrollo Urbano que estén en efecto.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.
CAH4	No se permite el establecimiento de nuevos asentamientos humanos, en los márgenes de los cuerpos de agua a una distancia menor a 20 metros, y por arriba de lo señalado del nivel máximo extraordinario, o lo que dicten las normas oficiales.	El proyecto no contempla el establecimiento de nuevos asentamientos humanos en ninguna de sus etapas.
CAH5	El crecimiento de las áreas urbanas debe tener lugar en los espacios disponibles dentro de estas áreas, respetando los límites de expansión establecidos en el Programa de Desarrollo Urbano. Se debe priorizar el desarrollo que sea compatible con las características del suelo en Tabasco, promoviendo prácticas que minimicen el impacto ambiental y garanticen la sustentabilidad urbana.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.
CAH6	Las áreas designadas para dotación e infraestructura en proyectos habitacionales en la UGA deben implementar diseños y técnicas que sean ecológicamente amigables y tecnológicamente eficientes.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.

[redacted]

CAH7	La construcción y operación de proyectos en Zonas Urbanas deben contemplar un Programa de Manejo Integral de Agua, Residuos y Emisiones, el cual debe ser validado por la autoridad competente.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.
CAH8	El manejo del alumbrado público deberá contemplar medidas destinadas al ahorro de energía y la adopción de nuevas tecnologías y alternativas sustentables que contribuyan a mejorar su eficiencia y funcionamiento.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.
CAH9	Las descargas de agua residual provenientes de zonas urbanas deben cumplir con los estándares de calidad establecidos en la normativa vigente. Además, es necesario garantizar que las instalaciones cuenten con la capacidad adecuada para el tratamiento de las aguas residuales antes de su vertido en cualquier cuerpo receptor.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.
CAH10	En las nuevas construcciones, especialmente en las áreas de expansión y consolidación urbana, se requerirá la viabilidad del suministro de agua potable y la conexión al sistema de drenaje de aguas residuales como requisitos para la obtención de permisos de construcción.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.
CAH11	Todos los generadores de residuos urbanos, especiales y peligrosos dentro de la zona urbana deberán participar en la estrategia de manejo, acopio y destino implementada por las autoridades competentes.	El promovente se compromete a participar en las estrategias de manejo, acopio y destino que sean implementadas por las autoridades competentes.
CAH12	En asentamientos humanos situados en áreas de alta productividad agrícola, se sugiere controlar el crecimiento, limitando su expansión y restringiendo el desarrollo urbano en estas zonas. Es importante	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.

[redacted]

	evitar incompatibilidades de uso del suelo para preservar la productividad agrícola y promover un desarrollo urbano sostenible que respete los recursos naturales.	
CAH13	Se restringe el establecimiento de nuevos asentamientos humanos en las UGA de protección hidrológica previa justificación técnica. En el caso de nueva infraestructura de protección contra inundaciones se considerará la reubicación de la población afectada.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.
CAH14	Los nuevos asentamientos humanos en zonas bajas inundables sólo serán permitidos bajo esquemas de construcción con tecnologías para la protección de las inundaciones, previo estudio técnico.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.
CAH15	Los proyectos de urbanización deberán respetar la hidrodinámica natural del territorio considerando los periodos de retorno de al menos 100 años.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.
CAH16	Quedan prohibidas las quemas de residuos sólidos en las áreas urbanas.	El promovente se compromete a dar correcto manejo a los residuos que se generen por su realización de acuerdo a la normativa vigente aplicable.
CAH17	Se deberán seguir los lineamientos, normas y criterios establecidos en los Programas de Desarrollo Urbano con jurisdicción en la UGA.	El promovente se compromete a seguir lineamientos, normas y criterios establecidos en los Programas de Desarrollo Urbano con jurisdicción en la UGA.
CAH18	Se deberá evitar el establecimiento y/o crecimiento de asentamientos humanos irregulares.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.
CAG1	Los canales de riego o drenes que descarguen a los cuerpos de agua deberán contar con trampas para sedimentos para prevenir el azolvamiento.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.
CAG2	El uso del fuego con fines agrícolas se llevará a cabo de acuerdo con la normativa establecida por las autoridades correspondientes en Tabasco. Se	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.

[redacted]

	promoverá activamente la adopción de prácticas agrícolas que minimicen la utilización del fuego, fomentando alternativas sostenibles y respetuosas con el medio ambiente. Además, se impulsará la aplicación de la NOM-015-SEMARNAT/AGRICULTURA/2023 para regular el uso del fuego en actividades agrícolas.	
CAG3	Las actividades agrícolas y ganaderas en asentamientos humanos rurales deben incorporar medidas para controlar el uso del agua y gestionar adecuadamente los residuos generados.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.
CAG4	Se deberá emplear el uso de controles biológicos para la regulación de plagas. En el caso de la utilización de cebos, estos se aplicarán de manera controlada y adecuada, a fin de no dañar a otras especies; y de acuerdo con lo que establezca la autoridad correspondiente.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.
CAG5	Los proyectos agrícolas podrán emplear agroquímicos establecidos en la normatividad vigente, pero deberán dar preferencia al uso y manejo adecuado de insumos orgánicos. Quedando restringidos dentro de las UGA de conservación, áreas naturales protegidas y cuerpos de agua.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.
CAG6	El material transgénico para fines agrícolas deberá ser restringido, permitido únicamente mediante un estudio técnico donde se demuestre que el material no afecta los ecosistemas naturales y la salud humana conforme a la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.
CAG7	Los productores deberán establecer especies de sombra y/o barreras para protección y manejo de	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.

[redacted]

	los cultivos perennes, según criterios idóneos que conserven o restauren los ecosistemas naturales existentes y que favorezcan el secuestro de carbono.	
CAG8	Para la autorización de nuevas áreas agrícolas de plantaciones oleaginosas, se deberá contar con un estudio donde se detallen los impactos a la biodiversidad y al medio ambiente que puedan generarse durante todos los procesos productivos. Estableciendo un plan de conservación para proteger y mejorar la biodiversidad. Respetando la normatividad vigente.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.
CAG9	Se restringirá la expansión agrícola en áreas forestales, evitando el desmonte, la afectación de la vegetación natural y la afectación a los recursos naturales.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.
CAG10	Se deberá realizar las acciones necesarias para revertir la compactación y erosión del suelo debida al pastoreo.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.
CAG11	En las UGA con actividad agropecuaria deberá de incrementarse al menos en un 10% la cobertura forestal, no incluyéndose los cercos vivos existentes, además deberán realizarse la conservación de acahuales y vegetación primaria, respetar 10 metros a partir del Nivel de Agua Máximo Ordinario (NAMO) de cuerpos de agua, para asegurar la conservación de las especies y mantener corredores de fauna	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.
CAG12	Implementar prácticas silvopastoriles para la ganadería extensiva, considerando especies y tecnologías adecuadas para cada unidad de	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.

[redacted]

	producción.	
CAG13	Las actividades pecuarias en zonas inundables o vulnerables a inundación, cercanas a ríos y/o lagunas no deberán modificar o interrumpir los flujos naturales de agua.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.
CAG14	Las áreas pecuarias deberán asociarse con un uso forestal y/o silvopastoril diversificado con especies nativas, forrajeras, medicinales, energéticas y/o frutales.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.
CAG15	Se deberán implementar actividades de composta y/o biogás para el tratamiento de las aguas residuales y residuos de la actividad.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.
CAG16	Se deberá evitar el uso de aguas residuales urbanas para riego agrícola, favorecer su uso para riego de áreas verdes urbanas, parques y jardines, siempre que sean tratadas y cumplan con los parámetros establecidos en la legislación.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.
CAG17	Las actividades pecuarias bajo métodos de producción intensiva y estabuladas deberán contar con un programa de manejo de residuos aprobado por las autoridades competentes.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.
CAG18	Las actividades pecuarias que se quieran establecer en el territorio deberán considerar una franja de 15 metros a partir de la zona federal a ambos lados de cauces de ríos, arroyos, lagunas y escorrentías, exceptuando la actividad apícola.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.
CAG19	Cuando se incorporen residuos orgánicos al terreno de cultivo con el fin de enriquecer el suelo o favorecer el crecimiento de los cultivos, es fundamental asegurar que estos residuos no representen ningún riesgo de contaminación para el	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.

[redacted]

	suelo ni para los productos agrícolas. Se deben seguir prácticas adecuadas de manejo de residuos orgánicos, garantizando su compostaje o tratamiento adecuado para eliminar posibles agentes patógenos y contaminantes químicos.	
CAG20	Las actividades agrícolas podrán llevarse a cabo en tanto no ocasionen alteraciones significativas en los ecosistemas, y deberán estar sujetas a rigurosas medidas de control ambiental.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.
CAG21	Las áreas agrícolas dentro de la Unidad de Gestión Ambiental no deben ser objeto de procesos de urbanización.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.
CEM1	Las solicitudes para la extracción de material deberán contar con un estudio de impacto, un programa de manejo y disposición final de residuos sólidos y peligrosos, de tratamiento de aguas residuales, así como un programa de compensación ambiental y restauración.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.
CEM2	El área ocupada por ductos de agua, gas, petróleo y sus derivados y/o líneas de transmisión o de comunicación, así como sus respectivos derechos de vía no podrán incorporarse como zonas de explotación.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.
CEM3	Evitar la modificación de los bordos de los cuerpos de agua por la extracción de materiales.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.
CEM4	Solicitar un programa de reforestación con especies nativas a los proyectos de extracción de material pétreo, en una superficie igual o mayor a la explotada en el proyecto.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.
CEM5	Restringir la extracción de material pétreo en áreas con presencia de vegetación primaria y/o	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.

[redacted]

	secundaria que tengan especies de flora y fauna dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.	
CEM6	Los predios sujetos a extracción de materiales deben ser sometidos al procedimiento de evaluación del impacto y riesgo ambiental, cumpliendo con las medidas de mitigación, compensación y restauración de las áreas correspondientes. Así mismo deberán respetar la superficie establecida en las opiniones técnicas y autorizaciones emitidas.	El proyecto no contempla acciones de extracción de materiales en ninguna de sus etapas.
CEM7	Los sitios para el depósito del material pétreo extraído no deberán afectar la vegetación arbórea existente ni afectar los escurrimientos naturales del área.	El proyecto no contempla acciones de extracción de materiales en ninguna de sus etapas.
CEM8	La extracción de material pétreo no deberá modificar la hidrodinámica de la zona.	El proyecto no contempla acciones de extracción de materiales en ninguna de sus etapas.
CEM9	Los bancos de explotación de materiales pétreos deberán mantener una franja de vegetación de al menos 20 m de ancho mínimo alrededor de la zona de explotación.	El proyecto no contempla acciones de extracción de materiales en ninguna de sus etapas.
CEM10	Previo a cualquier actividad de desmonte por instalación de bancos de explotación de materiales pétreos, se deberán aplicar programas de reubicación o trasplante de aquellos organismos susceptibles.	El proyecto no contempla acciones de extracción de materiales en ninguna de sus etapas.
CEM11	Se deberán implementar medidas que disminuyan la emisión de partículas sólidas a la atmósfera derivadas de las actividades de trituración, manejo y transporte de los bancos de material.	El proyecto no contempla acciones de extracción de materiales en ninguna de sus etapas.
CEM12	La explotación y aprovechamiento de los bancos de materiales pétreos deberán efectuarse fuera de los	El proyecto no contempla acciones de extracción de materiales en ninguna de sus etapas.

[redacted]

	centros urbanos.	
CEM13	Para preservar la integridad de las áreas naturales protegidas, zonas de conservación prioritarias y sitios de valor arqueológico, paleontológico, artístico e histórico, se establece que los bancos de materiales deben situarse a una distancia mínima de 500 metros de estas áreas sensibles.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.
CEM14	Si el banco de materiales está ubicado dentro de un área natural protegida (ANP), su operación debe cumplir estrictamente con las disposiciones legales pertinentes, así como con las directrices establecidas en el programa de manejo de la ANP correspondiente, siempre y cuando dicho programa permita expresamente actividades extractivas en su interior. En caso de que el programa de manejo no permita tal actividad, se deberán buscar alternativas fuera de la ANP para la explotación de materiales pétreos, garantizando así la protección y conservación de los ecosistemas y recursos naturales presentes en el área protegida.	El proyecto no contempla acciones de extracción de materiales en ninguna de sus etapas.
CEM15	La alteración o impacto en las condiciones naturales de cuencas hidrológicas, lechos de ríos, arroyos o cuerpos de agua requiere de la autorización previa de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). Esto incluye la descarga de materiales, ya sean sólidos o líquidos, en el suelo, subsuelo o en cualquier curso de agua.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.
CEM16	La operación del banco de materiales estará sujeta a las disposiciones establecidas en la normativa técnica estatal específica que regule la extracción de materiales.	El proyecto no contempla acciones de extracción de materiales en ninguna de sus etapas.

[redacted]

CEM17	El material pétreo que no reúna las características de calidad para su comercialización deberá utilizarse en actividades de restauración.	El proyecto no contempla acciones de extracción de materiales en ninguna de sus etapas.
CEM18	Las actividades de extracción se deberán realizar considerando los equipos anticontaminantes adecuados y las medidas de mitigación necesarias para evitar la generación excesiva de polvos, humo y ruido.	El proyecto no contempla acciones de extracción de materiales en ninguna de sus etapas.
CFM1	Las plantaciones forestales se establecerán en predios de agricultura, pastizales inducidos o áreas erosionadas que no tengan vegetación arbórea.	El proyecto no contempla acciones de establecimiento de plantaciones forestales en ninguna de sus etapas.
CFM2	Los criterios, especificaciones técnicas y períodos de aprovechamiento de los recursos forestales no maderables se determinarán de acuerdo con los ciclos de recuperación y regeneración de la especie sujeta a aprovechamiento.	El proyecto no contempla acciones de establecimiento de plantaciones forestales en ninguna de sus etapas.
CFM3	Los terrenos forestales con vegetación natural que excepcionalmente tengan cambios de uso de suelo para creación de proyectos de desarrollo deberán estar sujetos a medidas de compensación ecológica. Se deberá mantener al menos la mitad de la superficie de vegetación del predio.	El proyecto no contempla acciones de establecimiento de plantaciones forestales en ninguna de sus etapas.
CFM4	Promover el establecimiento de nuevos reservorios de CO2 por forestación para incrementar la biomasa del material leñoso (madera), preferentemente con especies nativas, y fortalecer los programas económicos de metas voluntarias y comercio de emisiones.	El proyecto no contempla acciones de establecimiento de plantaciones forestales en ninguna de sus etapas.
CFM5	Las plantaciones forestales se promoverán como nodos para la conexión de corredores biológicos.	El proyecto no contempla acciones de establecimiento de plantaciones forestales en ninguna de sus etapas.
CFM6	Se establece la prohibición del pastoreo en áreas	El proyecto no contempla acciones de establecimiento de

[redacted]

	donde se esté llevando a cabo la regeneración o restauración ecológica luego de actividades de corte forestal.	plantaciones forestales en ninguna de sus etapas.
CFM7	Las unidades de producción forestal maderable deberán contar con un programa de manejo forestal autorizado.	El proyecto no contempla acciones de establecimiento de plantaciones forestales en ninguna de sus etapas.
CFM8	Las plantaciones deberán mantener una franja de amortiguamiento hacia los ecosistemas naturales, manteniendo la integridad de los ecosistemas acuáticos y/o terrestres.	El proyecto no contempla acciones de establecimiento de plantaciones forestales en ninguna de sus etapas.
CFM9	La autorización necesaria para el aprovechamiento de los recursos forestales no maderables se requerirá con un permiso de aprovechamiento expedido por las autoridades competentes. Además, los solicitantes deberán completar un curso de capacitación en el aprovechamiento sustentable de los recursos no maderables, conforme a la normatividad vigente.	El proyecto no contempla acciones de establecimiento de plantaciones forestales en ninguna de sus etapas.
CFM10	El aprovechamiento de plantas medicinales y no medicinales o forestales (usos alimenticios, rituales, ornamentales, etc.) deberá ser restringido al uso doméstico. Cualquier proyecto de explotación intensivo con fines de comercialización se deberá desarrollar bajo el esquema de UMAS.	El proyecto no contempla acciones de establecimiento de plantaciones forestales en ninguna de sus etapas.
CFM11	Para salvaguardar los ecosistemas y los cauces de agua, así como promover la regeneración de los recursos naturales y las especies forestales no maderables En el Estado se requerirá una autorización previa de la Autoridad Competente para cualquier actividad de aprovechamiento forestal no maderable.	El proyecto no contempla acciones de establecimiento de plantaciones forestales en ninguna de sus etapas.

[redacted]

CFM12	El aprovechamiento de recursos naturales no maderables podrá desarrollarse siempre y cuando no genere modificaciones a la estructura y funciones de los ecosistemas, mediante un programa de manejo específico, contando con la autorización de la instancia competente.	El proyecto no contempla acciones de establecimiento de plantaciones forestales en ninguna de sus etapas.
CI1	Se promoverá sistemas integrales de manejo de residuos sólidos urbanos, de manejo especial que contemplen la separación, reducción, reúso y reciclaje.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.
CI2	Se promoverá que las fuentes emisoras y/o generadoras de contaminantes instalen el equipo necesario para el control de sus emisiones a la atmósfera, de forma que no rebasen los límites permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.
CI3	Las industrias deberán reducir y controlar las emisiones de contaminación a la atmósfera provenientes de fuentes fijas o móviles de acuerdo con la normatividad vigente.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.
CI4	Se debe contar con un Plan de Respuesta a Emergencias Ambientales en donde se determine las acciones a tomar en caso de derrames, incendios o cualquier riesgo físico, químico o biológico potencial en el territorio.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.
CI5	Se recomienda que las industrias implementen la utilización de fuentes renovables de energía en los procesos productivos y para sus instalaciones para reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.
CI6	Se promoverá la autorregulación mediante sistemas	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia

[redacted]

	de gestión ambiental o de instrumentos como la auditoría ambiental del cumplimiento ambiental de los establecimientos industriales.	para la implementación de este criterio ecológico.
CI7	La instalación de líneas de energía eléctrica (postes, torres, estructuras, equipamiento y antenas), deberá contar con la evaluación de impacto ambiental y la autorización de la autoridad competente.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.
CI8	El establecimiento de nueva infraestructura de servicios como centros comerciales y plazas, parques industriales, fraccionamientos, etcétera, deberán implementar sistemas hidráulicos suficientes y de calidad que garanticen el flujo óptimo de los escurrimientos de la zona.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.
CI9	Implementar un sistema de recolección, acopio, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial generados por la industria, de acuerdo con la legislación ambiental vigente.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.
CI10	Todo proyecto industrial que tenga como parte de sus procesos la generación de residuos de manejo especial y peligrosos, deberán garantizar su recolección, acopio, valorización, tratamiento y disposición final adecuada, de acuerdo con la legislación ambiental correspondiente.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.
CI11	Las emisiones a la atmósfera provenientes de las fuentes fijas de la actividad productiva deberán cumplir con lo establecido en la normatividad ambiental y al Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.
CI12	Las industrias deben manejar las aguas residuales	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia

[redacted]

	de las instalaciones de tal manera que no tenga un impacto negativo en la calidad del agua.	para la implementación de este criterio ecológico.
CI13	Se promoverá sistemas integrales de manejo de residuos sólidos urbanos, de manejo especial que contemplen la separación, reducción, reúso y reciclaje.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.
CI14	Se promoverá que las fuentes emisoras y/o generadoras de contaminantes instalen el equipo necesario para el control de sus emisiones a la atmósfera, de forma que no rebasen los límites permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.
CI15	Las industrias deberán reducir y controlar las emisiones de contaminación a la atmósfera provenientes de fuentes fijas o móviles de acuerdo con la normatividad vigente.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.
CI16	Se debe contar con un Plan de Respuesta a Emergencias Ambientales en donde se determine las acciones a tomar en caso de derrames, incendios o cualquier riesgo físico, químico o biológico potencial en el territorio.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.
CI17	Se recomienda que las industrias implementen la utilización de fuentes renovables de energía en los procesos productivos y para sus instalaciones para reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.
CI18	Se promoverá la autorregulación mediante sistemas de gestión ambiental o de instrumentos como la auditoría ambiental del cumplimiento ambiental de los establecimientos industriales.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.
CI19	La instalación de líneas de energía eléctrica	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia

[redacted]

	(postes, torres, estructuras, equipamiento y antenas), deberá contar con la evaluación de impacto ambiental y la autorización de la autoridad competente.	para la implementación de este criterio ecológico.
CI20	El establecimiento de nueva infraestructura de servicios como centros comerciales y plazas, parques industriales, fraccionamientos, etcétera, deberán implementar sistemas hidráulicos suficientes y de calidad que garanticen el flujo óptimo de los escurrimientos de la zona.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.
CT1	El establecimiento de infraestructura turística en cuerpos de agua quedará sujeto a lo establecido en la normatividad federal y estatal vigente.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.
CT3	La actividad de recorridos en lanchas en los humedales, ríos, lagunas se regulará con un estudio técnico que evalúe la capacidad de los cuerpos de agua sin afectar la integridad del ecosistema y el valor paisajístico de la zona. Dando preferencia a lanchas de remo y/o motor de bajo impacto.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.
CT8	Las actividades turísticas que se desarrollen en áreas de anidación y reproducción de fauna silvestre con estatus o no de protección señalada en las normatividades federales, estatales y municipales aplicables, requerirán de un programa cuyo objetivo sea el de preservar los sitios de anidación y reproducción.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.
CPA1	En el caso de la introducción de especies exóticas para su cultivo, se deberá llevar a cabo la instalación de infraestructura que impida su liberación o fuga al medio natural.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.

[redacted]

CPA2	La actividad pesquera y vedas quedarán sujetas a la legislación y autoridad correspondiente.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.
CPA3	Queda restringido por la autoridad ambiental correspondiente, el establecimiento de la acuacultura semi-intensiva de especies nativas en las zonas de conservación, y condicionada de forma semi-intensiva e intensiva en zonas de restauración.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.
CPA4	Los proyectos acuícolas deberán privilegiar el uso de especies nativas sobre las exóticas; estas últimas quedarán restringidas por la autoridad correspondiente.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.
CPA5	El área ocupada por cultivos de acuacultura en encierros y jaulas en cuerpos de agua quedará sujeta a evaluación de la autoridad competente; así mismo, el producto de desazolve de los cuerpos de agua con encierros deberá sujetarse a lo establecido por la normatividad vigente.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.
CPA6	La explotación de los recursos pesqueros será autorizada por la autoridad competente basados en un estudio de capacidad de carga del cuerpo de agua para garantizar la sustentabilidad de los recursos pesqueros.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.
CPA7	No se permite la creación de estanques de concreto y/o similares en lagunas y cuerpos de agua naturales.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.
CPA8	Se restringirá el cambio de uso forestal para la creación de proyectos de acuacultura e industria pesquera e infraestructura asociada; y cuando por excepción se otorgue sólo se permitirá modificar el 20% de la vegetación del predio, demostrando que	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.

[redacted]

	no se interrumpe la conectividad de las especies de flora y fauna y el ecosistema. Conforme a la normatividad que corresponda.	
CPA9	La actividad pesquera estará sujeta a una autorización otorgada preferentemente a cooperativas pesqueras, con el objetivo de promover una gestión pesquera más equitativa y sostenible.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.
CPA10	Se permitirá exclusivamente la pesca de tipo artesanal, garantizando así la conservación de los recursos pesqueros y la biodiversidad marina. La pesca deportiva será evaluada en términos de impacto ambiental y se regirá por lo dispuesto en la normativa correspondiente, en particular la NOM-017-PESC1994.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.
CPA11	Se restringe el uso de explosivos, sustancias químicas y artes de pesca que puedan ocasionar daños permanentes a las comunidades acuáticas.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.
CA1	Quedan prohibidas las obras que interrumpan y desvíen los cauces de los ríos, a excepción de aquéllas cuyos propósitos sean disminuir el riesgo de inundación para la población y consideren una compensación ambiental en caso de dañar ecosistemas prioritarios.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.
CA2	Las obras que requieran realizar rellenos y/o nivelaciones de terreno, deberán justificar técnicamente que no afectará los asentamientos humanos y los escurrimientos superficiales ante la autoridad correspondiente.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.
CA3	Los dragados, la apertura de canales, bordos y/o cualquier obra o acción que modifique el contorno	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.

[redacted]

	del litoral y/o cuerpos de agua, estarán sujetos a la aprobación de acuerdo con la legislación aplicable.	
CA4	El tráfico de transporte acuático de motor en cuerpos de agua estará sujeto a lo que determine la autoridad correspondiente.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.
CCS1	La superficie que se permitirá desmontar es el área de aprovechamiento máxima permitida para el desplante del proyecto, incluyendo la totalidad de las consideradas, las vialidades e infraestructura, el equipamiento y las áreas verdes.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.
CCS2	En los desarrollos urbanos, turísticos, carreteras o líneas eléctricas, las características de las construcciones estarán sujetas a la autorización de impacto ambiental.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.
CCS3	Para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, cuando se pretenda la remoción total o parcial de la vegetación natural o secundaria para destinarlos a actividades no forestales acorde a lo que marca el Inventario Nacional Forestal se deberá obtener el permiso de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.
CCS4	Todos los promoventes de proyectos deberán cumplir con estudios ecológicos adecuados, que a juicio de las autoridades evaluadoras se necesiten para identificar y valorar los impactos que podría generar el o los proyectos sobre los recursos naturales y las poblaciones de flora y fauna. Estos estudios deberán ser antes, durante y al finalizar la ejecución de los proyectos. Los términos de referencia para los estudios ecológicos serán especificados por la autoridad ambiental	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.

[redacted]

	competente.	
CCS5	No se permitirá la disposición de ningún desecho de construcción o de demolición, excepto como relleno de construcciones. Además, se evitará la contaminación del agua, aire y suelo por las descargas de grasa y aceites o hidrocarburos provenientes de las maquinarias utilizadas en las etapas de construcción.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.
CCS6	En la construcción de caminos, líneas eléctricas u otras obras lineales, así como en las existentes se deberá incluir obras y/o mecanismos para garantizar el paso de fauna silvestre a través de estos, puede incluir señalamientos, reductores de velocidad, túneles, puentes u otras estructuras que cumplan con dicho fin.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.
CCS7	En la construcción de todo proyecto y de forma previa al desmonte o nivelación del terreno se deberá realizar un programa de colecta selectiva de flora y de material de propagación dentro del predio.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.
CCS8	Durante la construcción de todo proyecto la disposición final de residuos únicamente podrá realizarse en los sitios previamente aprobados para tal fin.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.
CCS10	El derecho de vías de las carreteras, tendidos de energía eléctrica u alguna otra obra lineal solo podrá utilizarse conforme a la normatividad aplicable y en apego a ella, no se permitirá el desarrollo de asentamientos humanos.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.
CCS11	En todas las obras de construcción se deberá mantener separada la canalización del drenaje pluvial del drenaje sanitario.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.

[redacted]

CCS12	La construcción sobre cuerpos de agua, ríos y arroyos no está permitida, salvo en casos excepcionales debidamente justificados y autorizados por las autoridades competentes. Tales excepciones podrían contemplarse únicamente cuando se demuestre que la construcción es de interés público y que no existen alternativas viables fuera de las zonas de cuerpos de agua. Además, deberán implementarse medidas de mitigación y compensación ambiental para minimizar cualquier impacto negativo sobre los ecosistemas acuáticos y sus funciones hidrológicas.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.
CCS13	Los proyectos que generen aguas residuales (negras, azules, grises, jabonosas) deberán contar con una disposición a través del sistema de drenaje municipal o a través de un sistema de tratamiento de aguas residuales cumpliendo con la normatividad vigente aplicable.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.
CCS14	Los proyectos que involucren el uso de agroquímicos, únicamente se permitirá aquellos autorizados en la legislación vigente o por las comisiones responsables. La disposición final de sus envases deberá seguir las indicaciones de la ficha técnica del producto y lo que establezca la legislación. Además, deberán incluir un programa de monitoreo de calidad del agua del subsuelo para detectar y prevenir la contaminación del recurso.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.
CCS15	No se permitirá el uso del fuego en las actividades de desmonte.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.
CCS16	Durante las diferentes etapas de construcción del proyecto se deberá contar con un programa integral	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.

[redacted]

	de manejo ambiental de desechos sólidos y líquidos, que incluya medidas preventivas para el manejo de estos.	
CCS17	La construcción de caminos deberá considerar y permitir la infiltración del agua pluvial al subsuelo, la estabilidad del terreno, así como el drenaje natural.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.
CCS18	En el caso de que la construcción de infraestructura interrumpa los flujos hidrológicos la empresa responsable de la construcción deberá garantizar la continuidad del flujo interrumpido.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la implementación de este criterio ecológico.

[redacted]

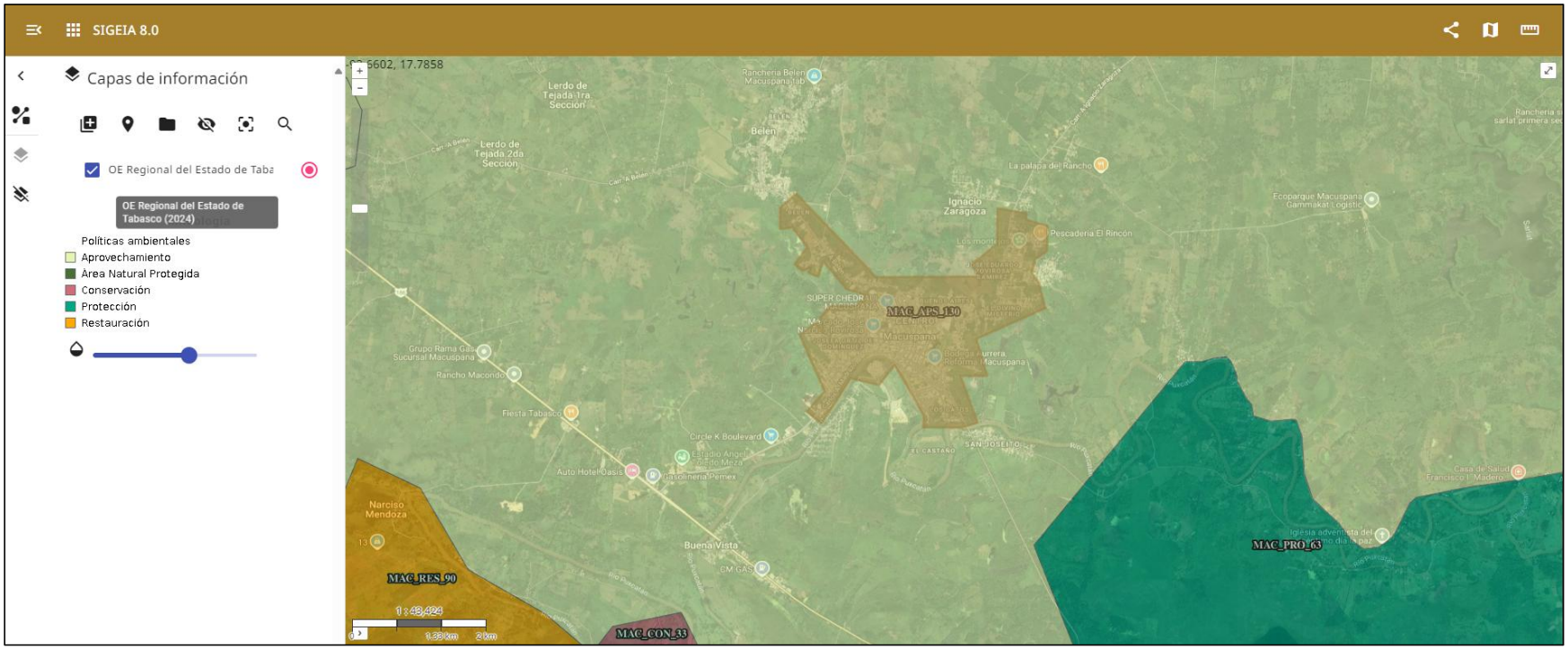


Ilustración III–1 Ubicación del proyecto en la UGA MAC_APS_130 del POERET

[redacted]

Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y el Mar Caribe (POEMyRGMyMC).

El **Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMyMC), es el instrumento de política ambiental** que permitirá **regular e inducir los usos del suelo y las actividades productivas**, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

Identifica, orienta y enlaza las políticas, programas, proyectos y acciones de la administración pública que contribuyan a lograr las metas regionales que en él se plantean y optimizar el uso de los recursos públicos de acuerdo con la aptitud del territorio.

Unidades de Gestión Ambiental

El modelo de Ordenamiento Ecológico incluye **203 Unidades de Gestión Ambiental (UGA)** clasificadas en **Terrestres, Marinas y ANP**. Cada UGA incluye una ficha que contiene su toponimia, ubicación y características, como presencia de puertos y áreas de exclusión entre otros datos. Además, las fichas contienen una tabla con los criterios y acciones aplicables a la UGA correspondiente.

Criterios y Acciones

Estos constituyen los elementos más finos y directos para inducir el estado deseado en las UGA. Para el efecto, el POE considera los siguientes grupos de criterios y acciones a aplicar:

- **Acciones y Criterios Generales (G) que aplican a todas las UGA del Área Sujeta a Ordenamiento (ASO)**. Para cada uno de estos se han identificado los principales actores responsables para su instrumentación y seguimiento en el programa.

- **Criterios y Acciones Específicos (A) asignados a cada UGA de acuerdo con sus diferentes características.** Los principales responsables se encuentran identificados.

Del análisis realizado en el SIGEIA en la capa de Ordenamiento Ecológico (OE), se obtuvo que el proyecto se ubica en la **Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 76** de tipo **Regional del POEMyRGMyMC.**

[redacted]

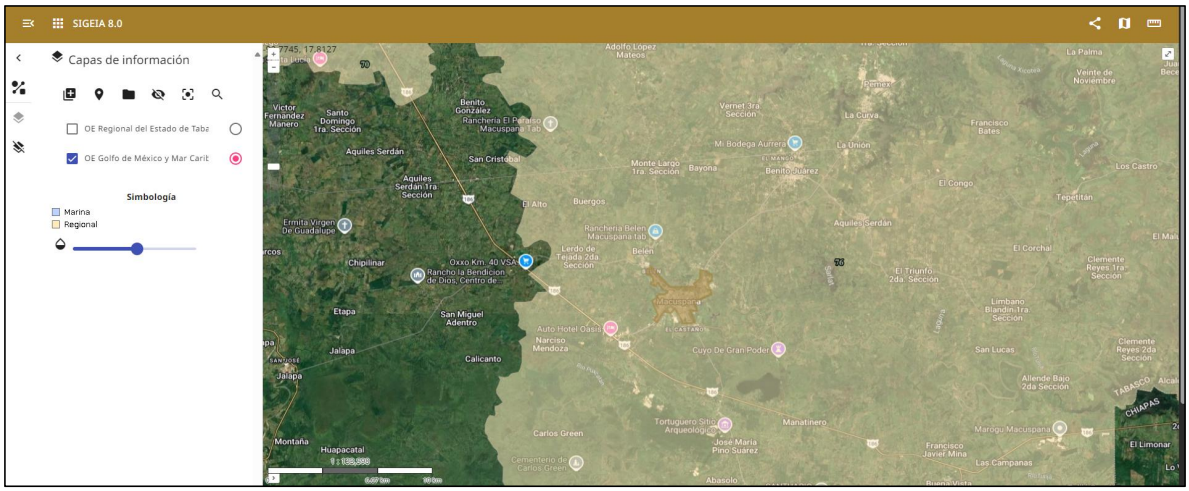


Ilustración III–2. Ubicación del proyecto en la UGA 76 del POEMyRGMyMC.

La ficha descriptiva de las UGA en la cual incide el proyecto se presenta a continuación:

[redacted]

Tipo de UGA	Regional	Mapa
Nombre:	Macuspana	
Municipio:	Macuspana	
Estado:	Tabasco	
Población:	141,174 Habitantes	
Superficie:	214,651.427 Ha.	
Subregión:		
Islas:		
Puerto Turístico		
Puerto Comercial		
Puerto Pesquero		
Nota:		

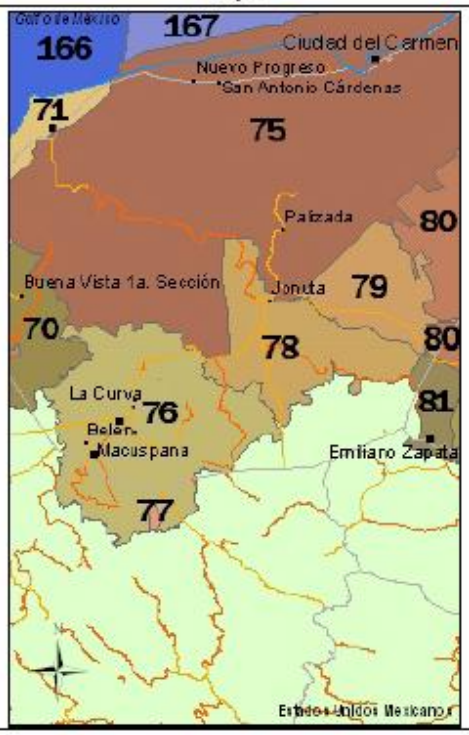


Ilustración III–3. Unidad de Gestión Ambiental #:76.

A esta UGA se le aplican las **Acciones y Criterios Generales** descritas en el anexo 4 del POEMyRGMyMC, además de las siguientes **Acciones Específicas**:

Tabla III- 3.. Acciones especificas del POEMyRGMyMC aplicables a la UGA 76.

Acciones Específicas							
Acción	**Aplicación**	**Acción**	**Aplicación**	**Acción**	**Aplicación**	**Acción**	**Aplicación**
A-001	**APLICA**	A-027	**N/A**	A-053	**APLICA**	A-079	NA
A-002	**APLICA**	A-028	**N/A**	A-054	**APLICA**	A-080	NA
A-003	**APLICA**	A-029	**N/A**	A-055	**APLICA**	A-081	NA
A-004	**APLICA**	A-030	**N/A**	A-056	**APLICA**	A-082	NA
A-005	**APLICA**	A-031	**N/A**	A-057	**APLICA**	A-083	NA
A-006	**APLICA**	A-032	**N/A**	A-058	**APLICA**	A-084	NA
A-007	**APLICA**	A-033	**APLICA**	A-059	**APLICA**	A-085	NA
A-008	**N/A**	A-034	NA	A-060	**APLICA**	A-086	NA
A-009	**N/A**	A-035	NA	A-061	**APLICA**	A-087	NA
A-010	**N/A**	A-036	NA	A-062	**APLICA**	A-088	NA
A-011	**APLICA**	A-037	**APLICA**	A-063	**APLICA**	A-089	NA
A-012	**N/A**	A-038	**APLICA**	A-064	**APLICA**	A-090	NA
A-013	**N/A**	A-039	**APLICA**	A-065	**APLICA**	A-091	NA

[redacted]

A-014	**APLICA**	A-040	**N/A**	A-066	**N/A**	A-092	NA
A-015	**N/A**	A-041	**N/A**	A-067	**N/A**	A-093	NA
A-016	**APLICA**	A-042	**N/A**	A-068	**APLICA**	A-094	NA
A-017	**APLICA**	A-043	**N/A**	A-069	**APLICA**	A-095	NA
A-018	**APLICA**	A-044	**N/A**	A-070	**N/A**	A-096	NA
A-019	**APLICA**	A-045	**N/A**	A-071	**APLICA**	A-097	NA
A-020	**APLICA**	A-046	**N/A**	A-072	**APLICA**	A-098	NA
A-021	**APLICA**	A-047	**N/A**	A-073	**N/A**	A-099	NA
A-022	**APLICA**	A-048	**N/A**	A-074	**N/A**	A-100	NA
A-023	**APLICA**	A-049	**N/A**	A-075	**N/A**		
A-024	**APLICA**	A-050	**APLICA**	A-076	**N/A**		
A-025	**APLICA**	A-051	**APLICA**	A-077	**N/A**		
A-026	**APLICA**	A-052	**APLICA**	A-078	**N/A**		

Estas acciones se implementarán en el ASO, por los sectores participantes en el proceso de ordenamiento ecológico de acuerdo con sus atribuciones. Servirán para dirigir las actividades productivas de los sectores hacia un uso sustentable de los recursos y para promover la acción intersectorial para la atención de problemas ambientales en el área. **Para cada uno de estas se han identificado los principales sectores responsables para su instrumentación y seguimiento en el programa (Anexo 6 del POEMyRGMyMC)**. De las acciones generales (100) y específicas (65) que se presentan en el anexo únicamente le aplican a la promovente los siguientes criterios, de acuerdo con los **responsables de la realización de cada una de acuerdo con el anexo 6 del POEMyRGMyMC.**

[redacted]

Tabla III- 4. Anexo 6. Tabla de Vinculación del proyecto con las acciones especificas aplicables a la UGA 76, del POEMyRGMyMC*

CLAVE	ACCIÓN ESPECIFICA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
A-001	Fortalecer los mecanismos para el control de la comercialización y uso de agroquímicos y pesticidas.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para el cumplimiento de esta acción especifica.
A-002	Instrumentar mecanismos de capacitación para el manejo adecuado de agroquímicos y pesticidas.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para el cumplimiento de esta acción especifica.
A-003	Fomentar el uso de fertilizantes orgánicos y abonos verdes en los procesos de fertilización del suelo de actividades agropecuarias y forestales.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para el cumplimiento de esta acción especifica.
A-004	Promover acciones para el mantenimiento del flujo hidrológico a nivel de cuencas y microcuencas, para evitar el azolve y las inundaciones en las partes bajas.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para el cumplimiento de esta acción especifica.
A-005	Fomentar la reducción de pérdida de agua durante los procesos de distribución de la misma.	El proyecto consiste en la actualización y mejora de un sistema de distribución de agua potable que contribuira con la reducción de perdida de agua por fugas y mejorar el aprovechamiento de este recurso.
A-006	Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para el cumplimiento de esta acción especifica.
A-007	Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para el cumplimiento de esta acción especifica.
A-011	Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para el cumplimiento de esta acción especifica.
A-014	Instrumentar campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para el cumplimiento de esta acción especifica.
A-016	Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para el cumplimiento de esta acción especifica.
A-017	Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para el cumplimiento de esta acción especifica.
A-018	Promover acciones de protección y recuperación de especies bajo algún régimen de protección considerando en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para el cumplimiento de esta acción especifica.

[redacted]

	Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059 SEMARNAT-2010).	
A-019	Los programas de remediación que se implementen, deberán ser formulados y aprobados de conformidad con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, y demás normatividad aplicable. A020	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para el cumplimiento de esta acción especifica.
A-020	Promover el uso de tecnologías de manejo de la caña en verde para evitar las emisiones producidas en los periodos de zafra.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para el cumplimiento de esta acción especifica.
A-021	Fortalecer los mecanismos de control de emisiones y descargas para mejorar la calidad del aire, agua y suelos, particularmente en las zonas industriales y urbanas del ASO.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para el cumplimiento de esta acción especifica.
A-022	Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los hidrocarburos.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para el cumplimiento de esta acción especifica.
A-023	Fomentar la aplicación de medidas preventivas y correctivas de contaminación del suelo con base a riesgo ambiental, así como la aplicación de acciones inmediatas o de emergencia y tecnologías para la remediación in situ, en términos de la legislación aplicable.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para el cumplimiento de esta acción especifica.
A-024	Fomentar el uso de tecnologías para reducir la emisión de gases de efecto invernadero y partículas al aire por parte de la industria y los automotores cuando ello sea técnicamente viable.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para el cumplimiento de esta acción especifica.
A-025	Promover la participación de las industrias en acciones tendientes a una gestión adecuada de residuos peligrosos, con el objeto de prevenir la contaminación de suelos y fomentar su preservación.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para el cumplimiento de esta acción especifica.
A-026	Promover e impulsar el uso de tecnologías "Limpias" y "Ambientalmente amigables" en las industrias registradas en el ASO y su área de influencia. Fomentar que las industrias que se establezcan cuenten con las tecnologías de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para el cumplimiento de esta acción especifica.
A-033	Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica, excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para el cumplimiento de esta acción especifica.
A-037	Promover la generación energética por medio de energía solar.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para el cumplimiento de esta acción especifica.
A-038	Impulsar el uso de los residuos agrícolas para la generación de energía y reducir los riesgos de incendios forestales en las regiones más secas.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para el cumplimiento de esta acción especifica.

[redacted]

A-039	Promover la reducción del uso de agroquímicos sintéticos a favor del uso de mejoradores orgánicos.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para el cumplimiento de esta acción especifica.
A-050	Promover el desarrollo de Programas de Desarrollo Urbano y Programas de Conurbación con el fin de dotar de infraestructura de servicios a las comunidades rurales.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para el cumplimiento de esta acción especifica.
A-051	Promover la construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para mejorar la comunicación.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para el cumplimiento de esta acción especifica.
A-052	Promover el uso sostenible de la tierra/agricultura (cultivos, ganado, pastos y praderas, y bosques) y prácticas de manejo y tecnología que favorezcan la captura de carbono.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para el cumplimiento de esta acción especifica.
A-053	Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para el cumplimiento de esta acción especifica.
A-054	Promover la sustitución de tecnologías extensivas por intensivas en las actividades acordes a la aptitud territorial, utilizando esquemas de manejo y tecnología adecuada para minimizar el impacto ambiental.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para el cumplimiento de esta acción especifica.
A-055	Coordinar los programas de gobierno que apoyan a la producción agropecuaria para actuar sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo ocupa.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para el cumplimiento de esta acción especifica.
A-056	Identificar e implementar aquellos cultivos aptos a las condiciones ambientales cambiantes.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para el cumplimiento de esta acción especifica.
A-057	Evitar el establecimiento de zonas urbanas en zonas de riesgo industrial, zonas de riesgo ante eventos naturales, zonas susceptibles de inundación y derrumbe, zonas de restauración ecológica, en humedales, dunas costeras y manglares.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para el cumplimiento de esta acción especifica.
A-058	Realizar campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para el cumplimiento de esta acción especifica.
A-059	Identificar, reforzar o dotar de equipamiento básico a las localidades estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para el cumplimiento de esta acción especifica.
A-060	Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para el cumplimiento de esta acción especifica.
A-061	Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para el cumplimiento de esta acción especifica.

[redacted]

A-062	Fortalecer y consolidar las capacidades organizativas y de infraestructura para el manejo adecuado y disposición final de residuos peligrosos y de manejo especial. Asegurar el Manejo Integral de los Residuos Peligrosos.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para el cumplimiento de esta acción especifica.
A-063	Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para el cumplimiento de esta acción especifica.
A-064	Completar la conexión de las viviendas al sistema de colección de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para el cumplimiento de esta acción especifica.
A-065	Instrumentar programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos inactivados de las plantas de tratamiento de aguas servidas municipales.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para el cumplimiento de esta acción especifica.
A-068	Promover el manejo integral de los residuos sólidos, peligrosos y de manejo especial para evitar su impacto ambiental en el mar y zona costera.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para el cumplimiento de esta acción especifica.
A-069	Promover el tratamiento o disposición final de los residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial para evitar su disposición en el mar.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para el cumplimiento de esta acción especifica.
A-071	Diseñar e instrumentar acciones coordinadas entre sector turismo y sector conservación para reducir al mínimo la afectación de los ecosistemas en zonas turísticas y aprovechar al máximo el potencial turístico de los recursos. Impulsar y fortalecer las redes de turismo de la naturaleza (ecoturismo) en todas sus modalidades como una alternativa al desarrollo local respetando los criterios de sustentabilidad según la norma correspondiente.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para el cumplimiento de esta acción especifica.
A-072	Promover que la operación de desarrollos turísticos se haga con criterios de sustentabilidad ambiental y social, a través de certificaciones ambientales nacionales o internacionales, u otros mecanismos.	El promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para el cumplimiento de esta acción especifica.

Con el fin de cumplir con las acciones generales y específicas del **POEMyRGMyMC encaminadas a la conservación y protección de los recursos naturales, el presente proyecto propone ejecutar medidas de prevención y mitigación mediante la implementación de acciones integradas dentro de un Programa de Vigilancia Ambiental (PVA), las cuáles serán vigiladas por un supervisor ambiental que asegure su cumplimiento. Dentro de las medidas de mitigación propuestas se encuentra la ejecución de un Programa de Reforestación con una especie nativa del sitio**, de esta manera se espera contribuir a las metas planteadas en el presente programa.

[redacted]

III.2 DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

De acuerdo con el análisis del proyecto por medio del SIGEIA, el área en la cual se pretende desarrollar el proyecto no cuenta con la presencia de Áreas Naturales Protegidas de ninguna categoría.

III.3 PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO (PDU)

PROGRAMA ESTATAL DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y DESARROLLO URBANO DE TABASCO

El Programa Estatal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Tabasco (PEOTDU) es un instrumento de política pública que, desde una visión integral y multisectorial del territorio y adoptando transversalmente a sus componentes la perspectiva de la Gestión Integral de Riesgos y la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos, establece los criterios de ocupación y utilización racional de territorio como base de las estrategias de desarrollo socioeconómico y la preservación ambiental de la entidad.

Este instrumento forma parte de las respuestas de las autoridades federales y del estado ante el análisis de las situaciones de emergencia en las que se ha encontrado la entidad en las últimas décadas frente a las inundaciones cada vez más recurrentes y que son producto de fenómenos hidrometeorológicos extremos vinculados con el cambio climático. En este sentido, el PEOTDU también surge como una de las acciones coordinadas entre distintos órdenes de gobierno que derivan de la entrada en vigor del decreto presidencial del 1 de diciembre de 2020 por el que se establecen las medidas de coordinación que deberán observar las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, para el manejo de presas y la reducción de desastres por inundaciones en la cuenca del Río Grijalva, y su relación en el control y despacho de generación eléctrica, con sentido social y de protección civil.

Por lo anterior, el PEOTDU supone el inicio de una nueva etapa para el desarrollo territorial de la entidad y el desarrollo de la política de bienestar para la población pues, además, es el primer programa que se desarrolla bajo el marco de la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Tabasco, que entró en vigor el 21 de julio de 2021. Por ello, al contener el análisis tanto de los patrones de ocupación a los que está sujeto el territorio como de la arquitectura institucional que permita avanzar en el mejoramiento de las condiciones que promuevan el crecimiento económico y social de los asentamientos humanos del estado, el PEOTDU constituye un pilar fundamental y estratégico para comprender las circunstancias actuales del territorio tabasqueño y generar a partir de estas una prospectiva que oriente positivamente el desarrollo de la entidad y procure el bienestar de su población.

[redacted]

De acuerdo con el análisis del proyecto por medio del Sistema de Información Geográfica del Estado de Tabasco (SIGET) en relación con el Programa Estatal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Tabasco, las superficies en las cuales se pretende desarrollar el proyecto se encuentran ubicadas en una zona con política de Aprovechamiento Sustentable, específicamente en la Unidad de Gestión Territorial (UGT) 58, por lo cual, la vinculación del proyecto se realizara en concordancia con la Política antes mencionada y sus lineamientos, la cual tiene como objetivo la utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos. El aprovechamiento de los recursos naturales debe ser eficiente, socialmente útil y que no impacte de manera negativa sobre el medio ambiente.

Esta política se aplica a áreas con elevada aptitud actual o potencial para varias actividades productivas, por lo tanto, en estas zonas del territorio puede haber actividades económicas, tales como: la ganadería, la agricultura, la industria, la extracción mineral o la actividad petrolera; siempre y cuando estas actividades se realicen bajo criterios de sostenibilidad; se prevengan sus daños y se mitiguen, compensen y restauren sus efectos negativos.

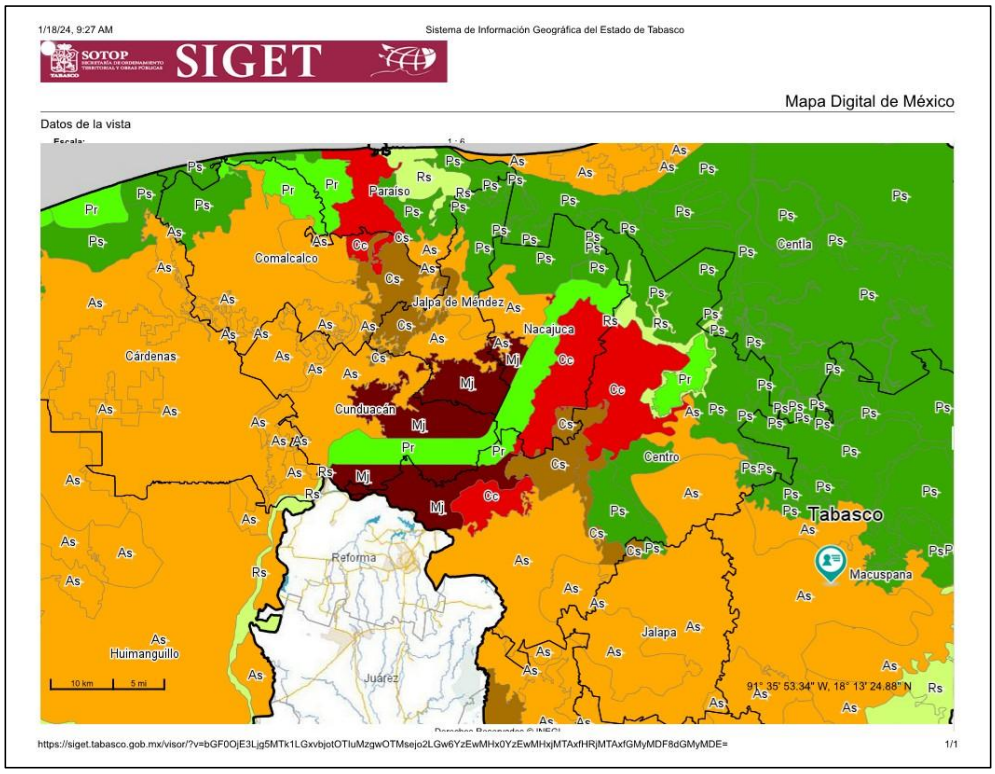


Ilustración III–4 Ubicación del proyecto en la zonificación de politicas del Programa Estatal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Tabasco.

Tabla III- 5. Vinculación del proyecto con los lineamientos aplicables a la UGT 58, de acuerdo con su política de Aprovechamiento Sustentable.

NO.	ID	LINEAMIENTO	ECOSISTEMA O ACTIVIDAD PREPONDERANTE	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
1	AM3	En zonas de vegetación primaria solo se permiten actividades tendientes a su conservación, restauración. En caso de que se busque realizar actividades de aprovechamiento sustentable deberán ser evaluadas por la autoridad competente. La autoridad solicitará Manifestaciones de Impacto Ambiental.	En todos los casos	La realización del proyecto no comprende la realización de actividades en ninguna de sus etapas en zonas con vegetación primaria.
4	AM13	Los proyectos de muelles, atracaderos, caletas y escolleras deberán permitir la dinámica del transporte del litoral y calidad de agua.	Zonas costeras, litorales, márgenes de los cuerpos de agua	El proyecto no contempla el desarrollo o construcción de muelles, atracadores, caletas o escolleras en ninguna de sus etapas.
6	AM27	Privilegiar el uso de especies nativas sobre las exóticas en los proyectos acuícolas, estas últimas quedarán sujetas a la aprobación y supervisión de la autoridad correspondiente.	Cuerpos de agua	El proyecto no contempla la realización de actividades acuícolas en ninguna de sus etapas.
7	AM35	Las actividades económicas deberán realizarse de acuerdo con la capacidad de carga de los ecosistemas	En todos los casos.	El proyecto no contempla la realización de actividades económicas en ninguna de sus etapas, siendo que el proyecto comprende el desarrollo de infraestructura de servicios públicos.
8	AM36	Implementar criterios de sustentabilidad a toda actividad productiva que se pretenda desarrollar en zonas aledañas o limítrofes a las áreas naturales protegidas, cuerpos de agua y humedales para prevenir impactos significativos durante su realización, operación y abandono.	En todos los casos.	La promovente no cuenta con facultades o injerencia para la implementación de criterios de sustentabilidad a toda actividad productiva que se pretenda desarrollar en zonas aledañas.
9	AM37	Articular los distintos programas de fomento de	En todos los casos.	La promovente no cuenta con facultades

[redacted]

		actividades en un mismo territorio con la finalidad de estabilizar las frontera agrícola y urbana, como forma de reducir la presión sobre los ecosistemas y asegurar su funcionalidad ecológica.		ni injerencia para articular programas de fomento de actividades en un mismo territorio con la finalidad de estabilizar las frontera agrícola y urbana. El proyecto no contempla la realización de actividades agrícolas en ninguna de sus etapas.
10	AM39	Promover procesos de producción agropecuaria eficientes, de bajo impacto ambiental, de baja huella de carbono y manteniendo los elementos naturales del paisaje e incorporar elementos de sustentabilidad y adaptación al cambio climático.	En todos los casos.	La promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la promoción de procesos de producción agropecuaria eficientes, de bajo impacto ambiental, de baja huella de carbono y manteniendo los elementos naturales del paisaje, siendo importante señalar que el proyecto no contempla la realización de actividades agropecuarias en ninguna de sus etapas.
11	AM41	Propiciar el desarrollo equilibrado y sustentable en las actividades de acuacultura y pesca, garantizando la conservación y la integralidad de los ecosistemas donde se desarrollen.	Cuerpos de agua	La promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para propiciar el desarrollo equilibrado y sustentable en las actividades de acuacultura y pesca. Es importante señalar que el proyecto no contempla la realización de actividades relacionadas con acuacultura o pesca en ninguna de sus etapas.
12	AM42	Implementar prácticas silvopastoriles para la ganadería extensiva, considerando especies y tecnologías adecuadas a cada unidad de producción.	En todos los casos.	El proyecto no contempla la realización de actividades silvopastoriles o ganaderas en ninguna de sus etapas.
13	AM43	Preservar la agricultura de riego por su elevado valor productivo.	En todos los casos.	El proyecto no contempla la realización de actividades agrícolas en ninguna de

[redacted]

		Sin embargo, en zonas consideradas de alto riesgo por deslizamiento de laderas se prohíbe la agricultura debido a que existe vulnerabilidad de deslizarse e incrementa la erosión de los suelos.		sus etapas.
14	AM44	Implementar la rotación de cultivos para mejorar las características físicas del suelo incluyendo cultivos de cobertura.	En todos los casos.	El proyecto no contempla la realización de actividades agrícolas en ninguna de sus etapas.
15	AM45	Establecer cultivos con una cobertura de entre el 75 al 100% del área total, en las UGT´s destinadas a la agricultura, para evitar la erosión.	En todos los casos.	El proyecto no contempla la realización de actividades agrícolas en ninguna de sus etapas.
16	AM46	Las áreas agrícolas deberán estar por lo menos separadas por una franja de amortiguamiento de 10 m de ancho, a partir de los ríos y cuerpos de agua.	En todos los casos.	El proyecto no contempla la realización de actividades agrícolas en ninguna de sus etapas.
17	AM47	Se fomentará la agricultura orgánica, rotación de cultivos, cultivos de cobertura, sistemas agroforestales, control biológico y fertilización.	En todos los casos.	La promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para fomentar la agricultura orgánica en la zona. El proyecto no contempla la realización de actividades agrícolas en ninguna de sus etapas.
18	AM49	Establecer prácticas de agricultura orgánica de autoconsumo en las localidades. Aprovechar la flora y fauna silvestre para autoconsumo. En el caso de comercialización será a través de las Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMAs).	En todos los casos.	La promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para establecer prácticas de agricultura orgánica de autoconsumo en localidades. El proyecto no contempla la realización de actividades agrícolas en ninguna de sus etapas.
19	AM51	Toda actividad de pastoreo estará sujeta a la realización de acciones para revertir la compactación y erosión del suelo.	En todos los casos.	El proyecto no contempla la realización de actividades de pastoreo en ninguna de sus etapas.
20	AM52	Sujetar la actividad pesquera a la legislación y autoridad correspondiente.	Cuerpos de agua	La promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para sujetar la

[redacted]

				actividad pesquera a la legislación y autoridad correspondiente. El proyecto no contempla la realización de actividades pesqueras en ninguna de sus etapas.
21	AM53	Desarrollar actividades de turismo sustentable garantizando la integralidad de los ecosistemas. Promoviendo las actividades de desarrollo de turismo alternativo o ecoturismo, garantizando la preservación de las especies de flora y fauna, especialmente endémicas o protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010.	En todos los casos.	El proyecto no contempla la realización o desarrollo de actividades para el desarrollo de turismo sustentable en ninguna de sus etapas. De igual forma, la promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para la promoción de actividades de desarrollo turístico sustentable.
22	AM54	Se deberá determinar la densidad turística basada en las capacidades de cada municipio para proveer bienes y servicios para el turismo.	En todos los casos.	La promovente no cuenta con la injerencia ni las facultades para determinar la densidad turística de cada uno de los municipios. Es importante señalar que el proyecto no contempla la realización de actividades turísticas en ninguna de sus etapas.
23	AM55	Exigir en los proyectos turísticos sistemas constructivos, ecotecnias y materiales armónicos con el paisaje; contar con programas de manejo, recolección y reciclaje de residuos sólidos; así como tratamiento y la separación de aguas pluviales y sanitarias.	En todos los casos.	El proyecto no contempla la realización de actividades turísticas en ninguna de sus etapas. Sin embargo, es importante señalar que, como parte de las medidas de mitigación, el proyecto contempla la implementación de un programa de manejo de residuos integral con el fin de dar el correcto manejo y disposición a los residuos que sean generados por la realización de este.
24	AM56	Se permitirá las actividades ecoturísticas bajo	En todos los casos.	El proyecto no contempla la realización

[redacted]

		modalidades de observación de flora y fauna, campismo, atractivos naturales, senderismo interpretativo; siempre y cuando se mantengan los ecosistemas naturales, así como poblaciones endémicas y amenazadas. En el caso de las Áreas Naturales Protegidas se permitirán estas actividades únicamente en las zonas que los Planes o Programas de Manejo lo indiquen.		de actividades ecoturísticas en ninguna de sus etapas.
25	AM57	Requerir estudio técnico para el establecimiento de infraestructura turística en cuerpos de agua y sujetarse a lo establecido en la normatividad federal y estatal vigente.	Zonas costeras, litorales, dunas, márgenes de los cuerpos de agua.	El proyecto no contempla el establecimiento de infraestructura turística en cuerpos de agua en ninguna de sus etapas.
27	AM59	Las plantaciones forestales se promoverán como nodos de conexión de corredores biológicos.	En todos los casos.	El proyecto no contempla el establecimiento de plantaciones forestales en ninguna de sus etapas, así como tampoco contempla la realización de acciones que afecten a los corredores biológicos existentes en la zona.
29	AM66	Impedir la modificación de los márgenes de los cuerpos de agua, así como el vertimiento de residuos de cualquier naturaleza.	Cuerpos de agua, sus márgenes y litorales.	El proyecto no contempla modificar las márgenes de cuerpos de agua en ninguna de sus etapas. Es importante señalar que, como parte de las medidas de mitigación, el proyecto contempla la implementación de un programa de manejo de residuos integral con el fin de dar el correcto manejo y disposición a los residuos que sean generados por la realización de este.
30	AM68	Restringir, de acuerdo con la autoridad correspondiente, los dragados, la apertura de canales, bordos y/o cualquier obra o acción que modifique el contorno del	Cuerpos de agua, sus márgenes y litorales.	El proyecto no contempla la realización de actividades de dragados, apertura de canales, bordos y/o cualquier obra o

[redacted]

		litoral y/o cuerpos de agua.		acción que modifique el contorno del litoral o cuerpos de agua en ninguna de sus etapas.
31	AM69	Esparcir de manera uniforme el material excavado y/o dragado que no utilice para la construcción de terraplenes de los estanques y canales de llamada, con el objetivo de que no formen bordos que interrumpan el flujo superficial del agua y no azolven los canales naturales.	En todos los casos.	El proyecto no contempla la realización de actividades de dragado en ninguna de sus etapas.
32	AM71	Requerir e implementar estudios y justificantes técnicos para las obras que requieran realizar rellenos y/o nivelaciones de terreno. Estos estudios deberán asegurar que no se afectan asentamientos humanos ni escurrimientos superficiales ante la autoridad correspondiente.	En todos los casos.	La ´promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para requerir la implementación de estudios o justificantes técnicos para las obras que requieran realizar rellenos o nivelaciones de terreno. En el caso del proyecto, este no contempla la realización de acciones de relleno o nivelación más que de manera puntual para la colocación de tubería y equipos hidráulicos, los cuales no modificaran los escurrimientos superficiales.
33	AM73	Implementar pasos de fauna en carreteras o infraestructura en las zonas de alto valor ambiental o las que determinen la autoridad ambiental correspondiente.	En todos los casos.	El proyecto no contempla la realización de actividades en zonas de alto valor ambiental o determinadas por la autoridad ambiental con esas características.
34	AM74	Sujetar toda obra a desarrollarse a lo establecido en la Legislación Ambiental Estatal.	En todos los casos.	El proyecto se sujeta para su desarrollo a lo establecido en la Legislación Ambiental Estatal de Tabasco, siendo la primera etapa la elaboración y presentación de este estudio ante la

[redacted]

				SEMARNAT.
35	AM75	Requerir e implementar Manifestaciones de Impacto Ambiental (MIA) en todo proyecto de infraestructura respetando las superficies establecidas en las mismas.	En todos los casos.	La promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para requerir Manifestaciones de Impacto Ambiental a proyectos de infraestructura, sin embargo, es importante señalar que el proyecto, con el fin de dar cumplimiento a la Legislación Ambiental Estatal vigente, hará presentación de este estudio de impacto ambiental ante la SEMARNAT.
36	AM80	Establecer medidas de protección de las comunidades en riesgo de inundación.	En todos los casos.	La promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para establecer medidas de protección a comunidades con riesgo de inundación.
37	AM82	Contar con una opinión de compatibilidad en materia de ordenamiento ecológico para la ampliación de los asentamientos humanos.	En todos los casos.	Considerando que la promovente y el desarrollo del proyecto se sujetan y sujetaran al cumplimiento de la legislación ambiental del estado de Tabasco, el proyecto se sujetara a la opinión técnica de compatibilidad con el Programa de Ordenamiento Regional del Estado de Tabasco (POERET).
38	AM84	Aprovechar el espacio para el establecimiento de asentamientos humanos en armonía con las actividades agrícolas, pecuarias, silvícolas asentadas en el territorio. Consolidación de rancherías y pueblos rurales con mezcla de actividad agrícola.	En todos los casos.	El proyecto permitirá el aprovechamiento de superficies que ya cuentan con asentamientos humanos, mejorando la calidad de vida y consolidando la comunidad y su desarrollo.
39	AM86	Efectuar una restauración o biorremediación del sitio en zonas de industria e infraestructura (materiales pétreos) con etapa de abandono del proyecto, así como en	En todos los casos.	El proyecto no contempla la realización de actividades de restauración o biorremediación de sitios contaminados

[redacted]

		bancos de material; retirando la infraestructura y reforestando con especies nativas		o previamente industriales en etapa de abandono en ninguna de sus etapas.
40	AM87	Vigilar que el establecimiento de nueva infraestructura petrolera, asegure: 1) que las actividades no ocasionen más del 20% de la fragmentación de la vegetación existente (a excepción del manglar que se regirá por la NOM-022-SEMARNAT-2003) por polígono y proyecto, garantizando la conectividad de las especies de fauna en el 80% restante; 2) manteniendo la salud de los ecosistemas y 3) mantener escorrentías en cuanto a su calidad y cantidad sin ocasionar alteraciones en su dirección, como medidas de prevención y mitigación para disminuir los impactos significativos durante su realización y operación.	En todos los casos.	El proyecto no contempla el establecimiento de nueva infraestructura petrolera en ninguna de sus etapas.
41	AM88	Prevenir y mitigar el establecimiento de caminos de acceso y de cualquier obra de infraestructura petrolera para evitar la afectación a escurrimientos naturales, cuerpos de agua y servicios ambientales.	En todos los casos.	El proyecto no contempla el establecimiento de nueva infraestructura petrolera ni de soporte a la misma en ninguna de sus etapas.
42	AM89	Emplear el método de perforación direccional controlada (materiales pétreos) cuando el tendido de las líneas o ductos, atraviesen ríos, cuerpos de agua, vegetación de manglar, selvas, y utilizar preferentemente sitios ya impactados y/o infraestructura existente para las peras de lanzamiento y/o recibo, así como área de lingada.	En todos los casos.	El proyecto no contempla el establecimiento de nueva infraestructura petrolera en ninguna de sus etapas.
43	AM90	Cumplir con el resolutivo de impacto ambiental y las recomendaciones derivadas de la opinión en materia de ordenamiento ecológico en todos los proyectos petroleros.	En todos los casos.	La promovente se compromete a dar cumplimiento cabal a los términos y condicionantes de la resolución ambiental que se derive de la presentación de este estudio ante la autoridad.
44	AM91	Garantizar que la infraestructura petrolera que se	En todos los casos.	El proyecto no contempla el

[redacted]

		pretenda realizar en humedales cumpla lo que marca la NOM-022-semarnat-2003 y lo que determine la autoridad ambiental correspondiente previa evaluación de los ecosistemas a afectar.		establecimiento de nueva infraestructura petrolera en ninguna de sus etapas.
45	AM92	Impulsar la gestión territorial integral para la reducción de la vulnerabilidad ante el cambio climático de ecosistemas, considerando el manejo y aprovechamiento sustentable, la protección, la conservación y la restauración; con énfasis en regiones prioritarias y cuencas hidrográficas.	En todos los casos.	La promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para impulsar la gestión territorial integral para la reducción de la vulnerabilidad ante el cambio climático de los ecosistemas.
46	AM97	Establecer y aplicar mecanismos de evaluación sobre el impacto de las medidas de adaptación implementadas a nivel local, como medio para asegurar su efectividad ante el cambio climático.	En todos los casos.	La promovente no cuenta con las facultades ni la injerencia para el establecimiento y aplicación de medidas de adaptación del cambio climático.
48	AM100	Fomentar la participación social y capacitación en procesos que favorezcan la adaptación de los ecosistemas frente a los efectos del cambio climático, mediante el establecimiento de organismos como los observatorios ciudadanos de incendios forestales, plagas, cambios fenológicos, entre otros.	En todos los casos.	La promovente no cuenta con facultades ni la injerencia para fomentar la participación social y capacitación en procesos que favorezcan la adaptación de ecosistemas ante los efectos del cambio climático.

[redacted]

PROGRAMA MUNICIPAL DE DESARROLLO URBANO DE LA CIUDAD DE MACUSPANA, TABASCO.

Al observa la ciudad de Macuspana, en su evolución urbana, se observa que esta ha evolucionado de manera importante y acelerada en mayor magnitud a las ciudades tabasqueñas, de acuerdo con la actualización del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población, aprobado en 1994, en el cual se delimitaba nítidamente las áreas de suelo, que no deberían ser las tendencias caóticas que terminaron por imponerse. Los alcances del desarrollo del programa están ligados con el destino del municipio de Macuspana, que ha de ejercer en su entorno inmediato sobre su ordenamiento territorial municipal, sobre las funciones regionales y sobre el sistema urbano de todo el estado.

De acuerdo con el análisis del proyecto por medio del presente instrumento, se determinó que el proyecto se realizara en las superficies señaladas por el programa como Área Urbanizada y Urbanizable a Mediano Plazo, por lo cual es un proyecto coherente con la proyección territorial de la ciudad de Macuspana.

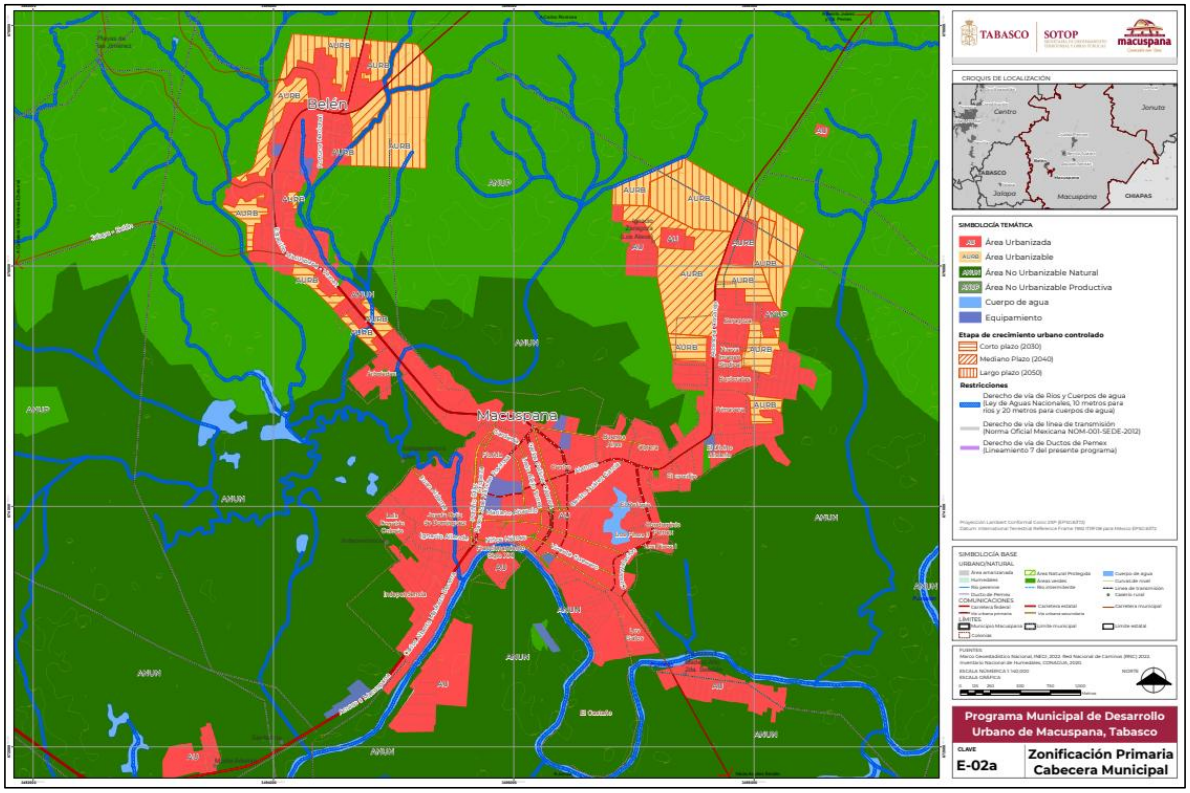


Ilustración III–5. Superficies en las cuales se pretende desarrollar el proyecto y su ubicación en la Zonificación Primaria del Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Macuspana.

[redacted]

III.4 NORMAS OFICIALES MEXICANAS

A continuación, se muestran las Normas Oficiales Mexicanas que regulan las obras y actividades del presente proyecto.

Tabla III- 6. Vinculación del proyecto con las normas oficiales mexicanas aplicables.

Agua	
NOM-001-SEMARNAT-2021 **Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.**	El proyecto dará cumplimiento a la normatividad, ya que las aguas residuales generadas durante la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto serán recolectadas y tratadas por una empresa que brinde el servicio y que cuente con las autorizaciones respectivas para recolección, manejo y tratamiento de aguas residuales, a su vez, en su etapa de operación y mantenimiento, el proyecto no generará aguas residuales de manera continua y directa, estas serás generadas por los usuarios finales del sistema y que serán canalizadas por el alcantarillados existente y tratados en las plantas de tratamiento de aguas residuales existentes en la zona. En el caso de las aguas residuales generadas por actividades de mantenimiento se procederá al uso de baños portátiles y prestadores de servicios de manejo y disposición de aguas residuales autorizados por la dependencia competente.
Flora y Fauna	
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.**	No se encontraron especies de fauna con algún estatus de riesgo de acuerdo con la NOM-059, la fauna de los alrededores es de rápida movilidad ya que son susceptibles a la presencia humana y tienden a dispersarse con facilidad. La Promovente dará cumplimiento al llevar a cabo un Programa de ahuyentamiento y reubicación de fauna silvestre. Como otra medida de prevención se implementará un programa de vigilancia ambiental, dicho programa incluye pláticas de educación ambiental dirigidas a todo el personal que labore en el sitio con el fin de no cazar, pescar y comercializar ninguna especie presente en el área del proyecto.
Ruido	
NOM-080-SEMARNAT-1994 **Que establece los límites**	Los vehículos automotores, maquinaria y equipo realizarán las actividades de mayor generación de ruido en horarios

[redacted]

máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.	diurnos en periodos de 8 horas y se sujetará al cumplimiento de un programa de mantenimiento, preventivo y correctivo de maquinaria y equipo utilizados para el desarrollo de las actividades del proyecto. La realización de actividades de mantenimiento asegurara que los equipos y maquinarias se encuentren en estado óptimo de operación, lo que a su vez mantendrá sus emisiones de ruido por debajo de los limite máximos permisibles establecidos en la normatividad.
NOM-081-SEMARNAT-1994 **Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición**	
Aire	
NOM-041-SEMARNAT-2015 **Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.**	El proyecto dará cumplimiento al sujetar los equipos y maquinaria a un Programa de mantenimiento preventivo de maquinaria y equipo, con el cual se reducirán y minimizarán las emisiones generadas a la atmosfera. Este programa deberá calendarizar y registrar todos los mantenimientos preventivos y correctivos que se realicen para cumplir con esta normatividad y no rebasar los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes.
NOM-045-SEMARNAT-2017 **Protección ambiental - Vehículos en circulación que usan diésel como combustible […]**	
NOM-044-SEMARNAT-2017 **Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales […]**	
Residuos peligrosos	
NOM-052-SEMARNAT-2005 **Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.**	El proyecto cumplirá con la normatividad al colocar contenedores con tapa en un almacén temporal de acuerdo con la LGPGIR y su reglamento y se dará disposición final adecuada con empresas que proporcionen estos servicios y que cuente con la autorización correspondiente. De igual forma, la identificación y clasificación se realizará bajo la supervisión de un especialista ambiental, que capacitará al personal involucrado en el desarrollo del proyecto para su correcta realización.
NOM-053-SEMARNAT-1993 **Que establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un**	Para aquellos casos en los que no se pueda identificar la naturaleza del residuo peligroso, el proyecto se apegará al cumplimiento de esta Norma.

[redacted]

residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	
NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 **Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.**	Se apegará al cumplimiento de esta norma, en el caso que, por accidente, llegue a contaminarse el suelo del área de trabajo, eliminando la fuente de contaminación y posteriormente evaluando el área, para determinar las acciones a seguir y la remediación pertinente, siguiendo el procedimiento establecido en la presente norma.

III.5 OTROS INSTRUMENTOS A CONSIDERAR SON:

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

La **LGEEPA** es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, es del orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades económicas.

Tabla III-7. Vinculación del proyecto con la LGEEPA

DISPOSICIÓN	ESTABLECE	VINCULACIÓN
Artículo 28	I.- Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos;	El proyecto es una obra del sector hidráulico, que tiene como objetivo la distribución de agua potable en la ciudad de Macuspana, Tabasco.
Artículo 30	Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.	Se ingresa ante la Dirección de Impacto y Riesgo Ambiental (DGIRA), la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular para su evaluación y en su caso su Autorización. El presente documento presenta medidas preventivas y de mitigación para evitar o reducir los efectos negativos al ambiente.

[redacted]

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (RLGEEPA).

Este ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción; tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Tabla III- 8 Vinculación del proyecto con el RLGEEPA.

DISPOSICIÓN	ESTABLECE	VINCULACIÓN
Artículo 5 Inciso A) HIDRÁULICAS:	V. Sistemas de abastecimiento múltiple de agua con diámetros de conducción de más de 25 centímetros y una longitud mayor a 100 kilómetros;	El proyecto pertenece al sector hidráulico y tiene como objetivo la construcción y modernización de la red de distribución de agua potable de la ciudad de Macuspana, contando con diámetros de más de 25 centímetros y una longitud de casi 100 kilometros.

[redacted]

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

IV.1 INVENTARIO AMBIENTAL

En este capítulo se realiza la caracterización de los factores ambientales que estarán en constante interacción con los efectos que genere el proyecto, siendo un análisis necesario e importante para poder proyectar los impactos que se generarán en las diversas etapas que conlleva el proyecto.

IV.2 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

En este capítulo se realiza la caracterización de los factores ambientales que estarán en constante interacción con los efectos que genere el proyecto, siendo un análisis necesario e importante para poder proyectar los impactos que se generarán en las diversas etapas que conlleva el proyecto.

Para la delimitación del **Área de Influencia (AI)**, es necesario conocer su concepto, el cual se define como *"espacio físico asociado al alcance máximo de los impactos directos e indirectos ocasionados por el proyecto en el sistema ambiental o región, y que alterará algún elemento ambiental".*

Con base a la definición expuesta anteriormente, se delimitó el AI en base a la posible extensión de los impactos que generara el proyecto en su etapa de preparación de sitio y construcción, de los cuales los de mayor magnitud son la generación de polvos, humos y ruidos y que en base a fuentes bibliográficas, estos impactos suelen extenderse hasta a un kilómetro a la redonda del epicentro de generación; sin embargo, en el caso del sitio del proyecto y sus alrededores, se debe contemplar que existen tanto barreras naturales como artificiales para la propagación de estos impactos, consistentes en vegetación alta, infraestructura urbana y asentamientos humanos, por lo cual, se consideró que el AI del proyecto contemple una superficie semejante a la que ocupa la ciudad de Macuspana, siendo que esta es en la cual se desarrollara el proyecto y en el cual operara.

No se debe olvidar que para la delimitación de esta superficie, también se consideraron los siguientes parámetros ambientales:

1. Alteración del hábitat faunístico.
2. Alteración de la estética paisajística.

[redacted]

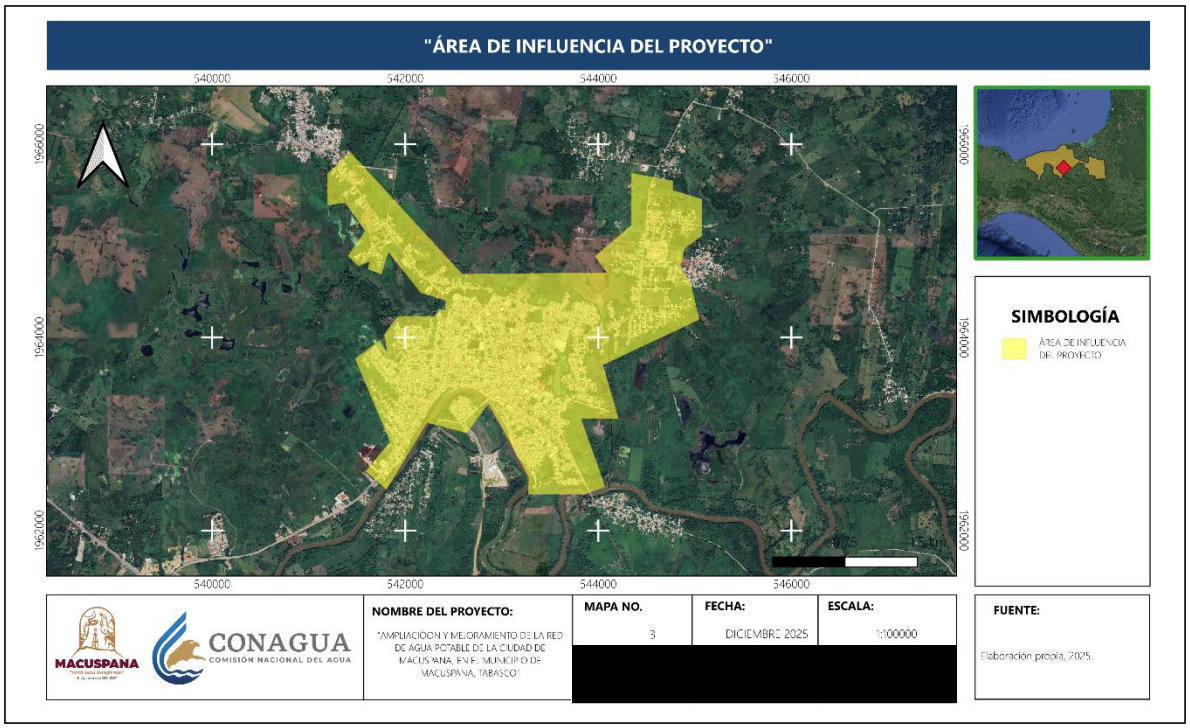


Ilustración IV-I. Delimitación del IA del proyecto.

Tabla IV-1. Coordenadas de delimitación del Área de Influencia del Proyecto.

COORDENADAS UTM DATUM WGS84, ZONA 15Q		
VTX	**X**	**Y**
1	541,198.47	1,965,371.67
2	541,379.86	1,965,398.59
3	541,590.70	1,965,105.45
4	541,412.42	1,964,845.21
5	541,518.15	1,964,742.92
6	541,636.68	1,964,791.37
7	541,616.92	1,964,710.61
8	541,753.41	1,964,658.57
9	541,825.25	1,964,893.67
10	542,164.74	1,964,465.83
11	542,426.62	1,964,383.61
12	542,417.96	1,964,286.36
13	542,347.92	1,964,286.36
14	542,313.80	1,964,218.17
15	541,927.69	1,964,218.17
16	541,787.59	1,964,034.07

17	541,827.10	1,963,809.73
18	541,735.51	1,963,967.66
19	541,485.88	1,963,779.22
20	541,848.88	1,962,920.33
21	541,593.86	1,962,617.03
22	541,805.78	1,962,430.38
23	542,224.42	1,963,122.11
24	542,639.15	1,963,016.59
25	542,861.89	1,963,321.37
26	543,115.52	1,962,874.03
27	543,284.59	1,962,550.60
28	543,279.86	1,962,380.50
29	543,851.99	1,962,380.50
30	544,069.49	1,962,456.10
31	543,818.89	1,963,161.61
32	544,206.66	1,963,161.61
33	544,045.90	1,963,719.18
34	545,043.58	1,964,186.97
35	544,950.89	1,964,577.25
36	544,844.99	1,964,716.19
37	544,892.27	1,964,924.10
38	545,071.95	1,965,056.40
39	545,071.95	1,965,429.50
40	544,769.81	1,965,523.40
41	544,769.33	1,965,621.22
42	544,343.79	1,965,699.02
43	544,343.79	1,965,160.36
44	543,970.25	1,964,839.33
45	544,097.91	1,964,668.94
46	542,589.58	1,964,654.76
47	541,431.14	1,965,916.38
48	541,198.47	1,965,693.46

IV.3 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

Considerando las dimensiones del proyecto, las características del medio en el cual se pretende desarrollar, así como la misma naturaleza del proyecto, se delimitó el Sistema Ambiental del mismo, utilizando como referencia geográfica los factores delimitantes de la zona y de los posibles ecosistemas existentes en el sitio, siendo estos los usos de suelo y vegetación presente, así como las vías de comunicación existentes en la zona (carreteras), quedando delimitado de la siguiente manera:



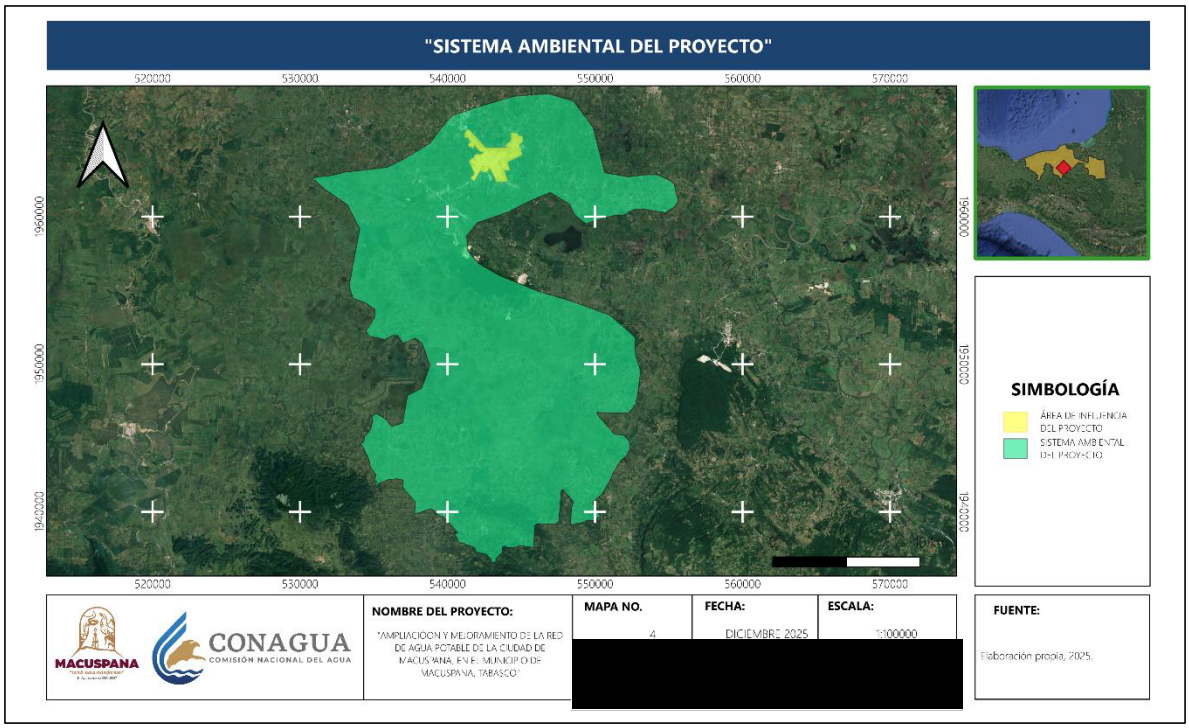


Ilustración IV- II. Delimitación del SA del proyecto.

Tabla IV- 2. Delimitación del SA del proyecto.

COORDENADAS UTM DATUM WGS84, ZONA 15Q					
VTX	X	Y	VTX	X	Y
1	531,460.51	1,962,735.79	136	548,349.40	1,940,917.40
2	531,983.60	1,962,767.79	137	548,255.98	1,941,023.52
3	533,044.19	1,963,027.29	138	548,162.56	1,941,129.64
4	534,554.73	1,963,192.11	139	548,069.13	1,941,235.76
5	535,935.54	1,963,365.13	140	547,975.71	1,941,341.87
6	537,081.60	1,963,944.81	141	547,882.28	1,941,447.99
7	538,845.55	1,965,007.39	142	547,883.14	1,941,493.02
8	539,561.30	1,966,006.19	143	547,725.80	1,941,492.01
9	540,333.65	1,966,870.12	144	547,549.47	1,939,365.51

[redacted]

10	542,332.47	1,967,525.91	145	547,443.36	1,939,272.09
11	544,526.04	1,968,170.29	146	547,337.24	1,939,178.67
12	546,821.42	1,968,350.14	147	547,137.71	1,939,191.36
13	548,550.34	1,967,848.37	148	546,033.91	1,939,161.38
14	549,211.30	1,966,958.51	149	545,927.80	1,939,067.95
15	549,872.24	1,966,068.65	150	545,832.65	1,937,571.45
16	550,672.51	1,962,990.31	151	544,841.34	1,937,734.64
17	552,294.22	1,962,711.74	152	544,735.23	1,937,641.21
18	553,405.43	1,962,851.44	153	544,551.85	1,937,592.77
19	554,234.38	1,962,854.77	154	544,429.59	1,937,560.47
20	555,059.08	1,962,476.56	155	544,030.53	1,937,585.83
21	555,377.57	1,962,237.82	156	543,837.34	1,937,698.28
22	555,377.57	1,962,237.82	157	543,731.23	1,937,604.85
23	555,423.46	1,962,061.53	158	543,705.87	1,937,205.79
24	555,521.08	1,961,533.22	159	543,601.54	1,937,140.30
25	555,630.16	1,961,200.59	160	543,509.41	1,937,045.99
26	555,617.76	1,961,005.98	161	543,403.30	1,936,952.56
27	555,398.15	1,960,673.25	162	543,297.20	1,936,859.14
28	554,788.58	1,960,275.17	163	543,284.52	1,936,659.61
29	554,054.56	1,960,393.07	164	543,178.42	1,936,566.18
30	553,173.72	1,960,534.33	165	542,966.92	1,936,579.62
31	552,664.76	1,960,488.58	166	542,975.83	1,936,751.34
32	551,969.79	1,960,117.96	167	542,882.40	1,936,857.44
33	551,413.60	1,960,117.29	168	542,788.97	1,936,963.55
34	550,209.54	1,959,793.08	169	542,695.55	1,937,069.65
35	549,375.21	1,959,515.49	170	542,602.12	1,937,175.75
36	548,633.93	1,960,117.77	171	542,203.06	1,937,201.10

[redacted]

37	548,250.80	1,960,868.63	172	541,910.10	1,937,319.88
38	547,611.99	1,961,254.96	173	541,918.21	1,937,447.58
39	546,965.52	1,961,646.79	174	541,824.78	1,937,553.68
40	546,409.64	1,961,414.57	175	541,743.55	1,937,630.96
41	545,437.18	1,960,997.39	176	541,451.74	1,937,720.61
42	544,225.27	1,960,359.93	177	541,336.85	1,937,756.96
43	542,023.79	1,959,586.89	178	541,238.86	1,937,791.23
44	541,316.37	1,958,718.97	179	541,157.63	1,937,868.51
45	541,380.09	1,957,670.83	180	540,846.13	1,937,916.34
46	542,110.02	1,956,841.93	181	540,764.90	1,937,993.62
47	543,494.71	1,956,036.56	182	540,673.24	1,938,127.65
48	546,165.25	1,954,953.06	183	540,611.59	1,938,276.81
49	548,405.54	1,954,289.60	184	540,497.27	1,938,511.45
50	551,019.33	1,953,339.77	185	540,689.17	1,938,599.44
51	552,318.33	1,952,214.05	186	540,595.74	1,938,705.54
52	552,748.84	1,951,799.90	187	540,502.31	1,938,811.64
53	552,728.89	1,951,486.56	188	540,408.87	1,938,917.74
54	552,720.75	1,951,358.83	189	540,315.44	1,939,023.85
55	552,709.83	1,951,187.20	190	540,222.00	1,939,129.95
56	552,756.87	1,950,667.21	191	540,128.57	1,939,236.05
57	552,777.33	1,950,453.50	192	540,035.14	1,939,342.15
58	552,858.57	1,950,376.19	193	539,941.70	1,939,448.26
59	552,937.51	1,950,042.54	194	539,848.27	1,939,554.36
60	552,945.13	1,949,941.87	195	539,754.83	1,939,660.46
61	553,026.37	1,949,864.56	196	539,362.09	1,939,785.56
62	553,032.20	1,949,735.94	197	539,268.65	1,939,891.66
63	553,113.44	1,949,658.63	198	539,175.21	1,939,997.76

[redacted]

64	552,932.31	1,948,167.34	199	539,081.78	1,940,103.87
65	552,781.70	1,947,375.43	200	538,888.57	1,940,216.30
66	552,773.56	1,947,247.71	201	538,582.93	1,940,135.53
67	552,672.72	1,947,253.13	202	538,377.06	1,940,048.42
68	552,556.72	1,946,989.02	203	538,171.19	1,939,961.31
69	552,450.58	1,946,895.59	204	537,765.78	1,939,886.86
70	552,344.45	1,946,802.16	205	537,816.42	1,940,685.02
71	552,237.11	1,946,689.78	206	537,722.98	1,940,791.12
72	550,136.57	1,946,742.34	207	537,629.54	1,940,897.22
73	550,223.65	1,946,536.43	208	537,536.10	1,941,003.33
74	550,317.08	1,946,430.30	209	537,442.65	1,941,109.43
75	550,410.51	1,946,324.17	210	537,349.21	1,941,215.53
76	550,503.94	1,946,218.04	211	537,255.77	1,941,321.63
77	550,597.37	1,946,111.91	212	537,162.33	1,941,427.73
78	550,690.80	1,946,005.78	213	537,068.89	1,941,533.83
79	550,784.23	1,945,899.65	214	536,975.44	1,941,639.93
80	550,877.66	1,945,793.52	215	536,991.58	1,942,162.82
81	550,971.08	1,945,687.39	216	536,505.00	1,942,261.80
82	551,064.51	1,945,581.26	217	536,408.45	1,942,176.76
83	551,157.94	1,945,475.13	218	536,009.36	1,942,202.08
84	551,251.37	1,945,369.00	219	535,803.48	1,942,114.96
85	551,344.79	1,945,262.87	220	535,597.61	1,942,027.84
86	551,943.46	1,945,224.75	221	535,391.74	1,941,940.72
87	552,036.88	1,945,118.62	222	535,285.64	1,941,847.27
88	552,130.31	1,945,012.49	223	535,179.54	1,941,753.82
89	552,223.73	1,944,906.36	224	535,100.05	1,941,843.01
90	552,317.16	1,944,800.23	225	535,207.18	1,942,047.58

[redacted]

91	552,397.87	1,944,494.54	226	535,074.68	1,942,138.13
92	552,383.39	1,944,267.05	227	535,086.89	1,942,330.69
93	552,272.68	1,944,101.79	228	535,153.91	1,942,518.78
94	552,153.85	1,943,808.82	229	534,926.57	1,942,835.72
95	552,047.72	1,943,715.39	230	534,775.86	1,943,065.66
96	551,941.59	1,943,621.97	231	534,690.46	1,943,456.75
97	551,835.46	1,943,528.55	232	534,598.10	1,943,738.09
98	551,729.33	1,943,435.13	233	534,401.18	1,944,108.20
99	551,616.85	1,943,241.93	234	534,257.42	1,944,447.90
100	551,510.73	1,943,148.51	235	534,101.45	1,944,595.03
101	551,391.90	1,942,855.54	236	534,334.87	1,944,800.63
102	551,285.77	1,942,762.11	237	534,381.91	1,945,100.18
103	551,166.94	1,942,469.14	238	534,647.46	1,945,385.89
104	551,048.11	1,942,176.18	239	534,799.07	1,945,596.68
105	550,935.64	1,941,982.98	240	534,845.12	1,945,896.30
106	550,823.16	1,941,789.79	241	534,946.10	1,946,193.44
107	550,710.69	1,941,596.59	242	534,855.95	1,946,430.58
108	550,598.21	1,941,403.40	243	535,148.73	1,946,687.51
109	550,485.74	1,941,210.21	244	535,800.12	1,946,311.61
110	550,379.62	1,941,116.79	245	536,217.57	1,945,801.26
111	550,273.50	1,941,023.37	246	536,958.56	1,946,032.77
112	550,167.38	1,940,929.94	247	537,282.53	1,947,886.63
113	550,061.26	1,940,836.52	248	538,243.39	1,948,377.69
114	549,955.13	1,940,743.10	249	538,812.77	1,949,914.48
115	549,849.01	1,940,649.68	250	538,382.41	1,951,153.06
116	549,936.09	1,940,443.79	251	538,255.25	1,951,438.65
117	550,029.51	1,940,337.67	252	537,818.78	1,951,775.93

[redacted]

118	550,122.93	1,940,231.55	253	536,988.67	1,951,419.81
119	550,210.00	1,940,025.66	254	536,632.77	1,951,953.35
120	550,297.06	1,939,819.77	255	536,247.06	1,951,953.76
121	550,390.48	1,939,713.65	256	535,779.84	1,951,679.81
122	550,368.39	1,939,586.84	257	534,693.09	1,951,906.01
123	550,274.97	1,939,692.96	258	534,476.55	1,952,267.39
124	550,168.85	1,939,599.54	259	534,762.15	1,952,695.13
125	550,062.73	1,939,506.12	260	535,070.26	1,953,240.68
126	549,956.61	1,939,412.70	261	535,093.32	1,953,715.13
127	549,457.77	1,939,444.45	262	534,358.38	1,954,212.59
128	549,351.65	1,939,351.03	263	533,590.79	1,954,479.65
129	549,046.00	1,939,270.30	264	533,334.88	1,955,295.42
130	548,640.58	1,939,195.93	265	533,580.91	1,956,695.59
131	548,434.69	1,939,108.85	266	534,053.07	1,959,181.67
132	548,341.27	1,939,214.97	267	533,212.23	1,960,808.12
133	548,411.09	1,940,312.43	268	531,704.87	1,961,847.53
134	548,536.25	1,940,705.16	269	530,837.59	1,962,614.91
135	548,442.83	1,940,811.28			

IV.4 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

IV.4.1 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS RETROSPECTIVO DE LA CALIDAD AMBIENTAL DEL SA.

IV.4.1.1 Medio abiótico.

CLIMA

[redacted]

Considerando que el proyecto se encuentra ubicado en el municipio de Macuspana, estado de Tabasco, y que este a su vez está ubicado en una región en donde predomina el clima cálido húmedo con abundantes lluvias en verano y con altas temperaturas todo el año, se debe señalar que la zona en la cual se pretende desarrollar el proyecto cuenta con la presencia de los climas Af (m) y Am (f), los cuales son de tipo Cálido húmedo contando el primero con lluvias todo el año y el segundo con una estación seca corta con humedad y fuertes lluvias todo el año.

La temperatura media anual de la zona del proyecto es de 26-28°C, la temperatura máxima promedio es de 33.6 grados centígrados en el mes de mayo y la mínima promedio mensual de 21.7 grados centígrados en los meses de diciembre y enero.

La zona presenta una precipitación total anual 1200-2000 mm., siendo el mes de septiembre el más lluvioso y el mes de abril el que registra menor precipitación.

De acuerdo con la Clasificación climática de Köppen, modificada por Enriqueta García, Macuspana presenta dos tipos de clima “Cálido húmedo”. En el Norte del municipio presenta “abundantes lluvias en verano” Am (f); y en la región más alta, en el Sur del municipio se presentan “lluvias durante todo el año” Af(m) como se pudo observar en la Ilustración 13; las localidades del proyecto se encuentran dentro del tipo de clima Af(m).

[redacted]

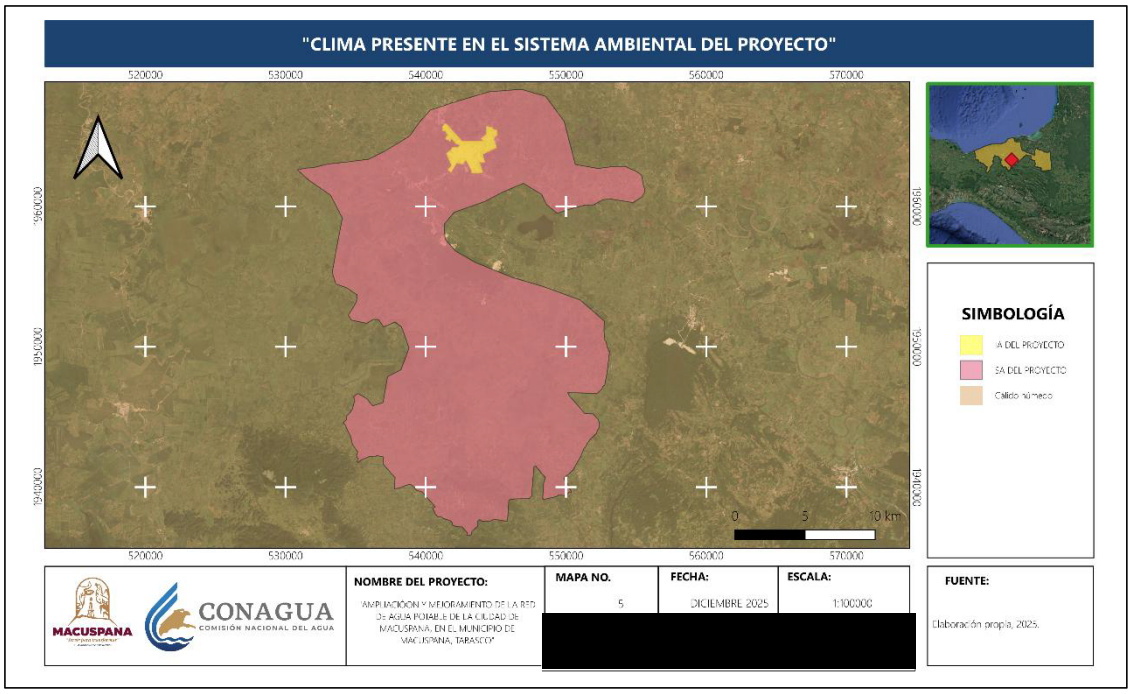


Ilustración IV- III. Clima dominante en el SA del proyecto.

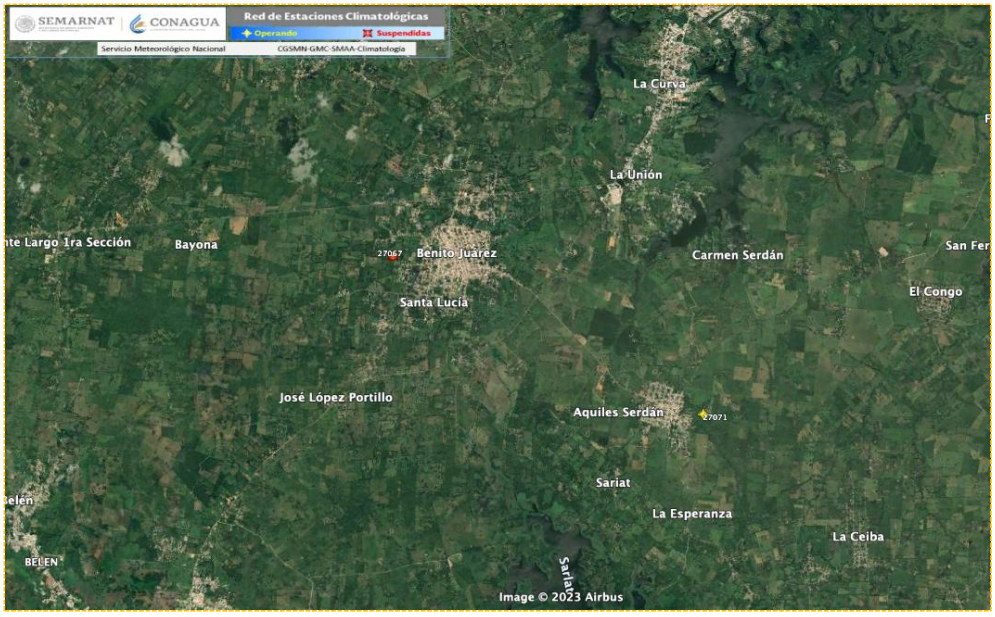


Ilustración IV- IV. Estaciones climatológicas cerca del proyecto.

El Sistema Meteorológico Nacional (SMN) y la CONAGUA cuentan con registros históricos de las estaciones climatológicas; la estación meteorológica activa más cercana a las localidades del proyecto es la No. 27071 ubicada en la localidad de Aquiles Serdán (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

De acuerdo con los datos de la estación climatológica No. 27071 la temperatura media anual es de 28.7° C, la temperatura mínima promedio es de 23.3° C y la máxima promedio anual de 34.1, estos datos obtenidos durante el periodo comprendido entre 1981 a 2010.

Tabla IV- 3. Información de la estación meteorológica más cercana al proyecto.

ESTACIÓN METEOROLÓGICA	PERIODO	CLAVE	LATITUD NORTE	LONGITUD OESTE	ALTITUD
Aquiles Serdán	1976-2006	027-071	17°48'15"	92°29'00"	11 msnm

Macuspana presenta una temperatura media mensual con poca variabilidad en todo el año, que puede ir de caluroso a muy caluroso, ya que sus variaciones térmicas son de aproximadamente de 5 °C a lo largo de año.

Tabla IV- 4. Temperatura media mensual en la estación No. 27071.

ESTACIÓN METEOROLÓGICA	MESES											
(Temperatura en °C)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Aquiles Serdán	26.3	27.5	27.8	29.7	30.8	30.3	29.7	29.7	29.3	29.1	28.2	26.0

Fuente: Elaboración propia, CONAGUA.

En cuanto a la precipitación en el área caen 2,233.5 mm al año, llegando a tener la precipitación más fuerte en los meses de agosto a octubre. Como información adicional se presenta la siguiente gráfica con datos relacionados a los días de lluvia, niebla, granizo y tormentas eléctricas registrados en la estación meteorológicas en el periodo de 1981-2010.

[redacted]

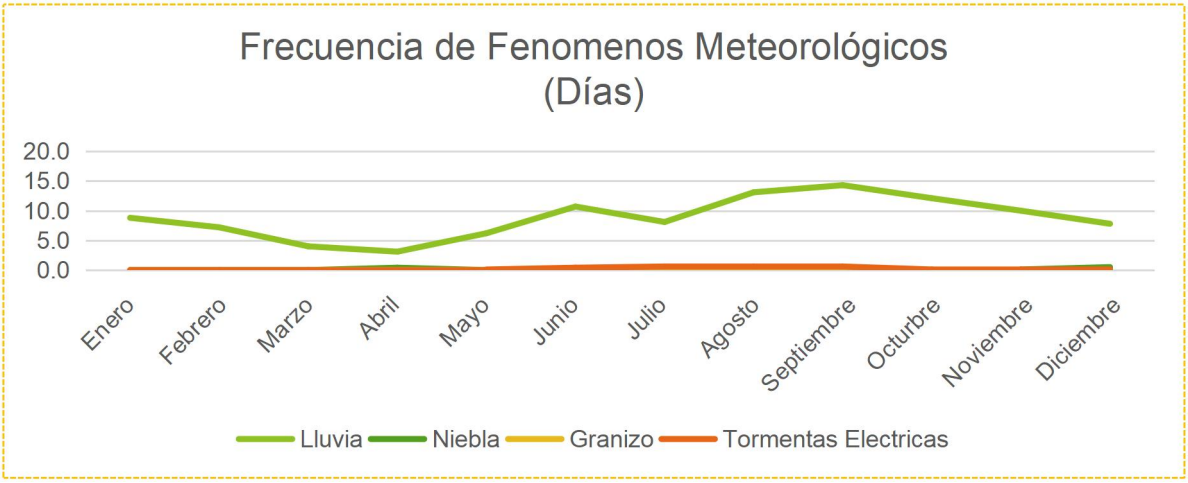


Ilustración IV- V. Gráfico de frecuencia de fenómenos meteorológicos.

CALIDAD DEL AIRE

La Secretaría de Bienestar, Sustentabilidad y Cambio Climático en colaboración y coordinación con instituciones de educación superior del estado de Tabasco, conjunta capacidades técnicas y de infraestructura para implementar la "Red Multi-Institucional de Muestreo de Partículas Fracción Respirable ≤10µm (PM10) en el estado de Tabasco" que tiene como objetivo conocer la calidad del aire, con base en un contaminante criterio como es el material particulado, específicamente las partículas de diámetro igual o menor a 10 micras denominadas Partículas PM10. Contando con varias estaciones de monitoreo, la más cercana al sitio del proyecto es la ubicada en la localidad de Belén, Macuspana, ubicada a 10 kilómetros de distancia de la zona del proyecto, en las siguientes coordenadas:

Tabla IV- 5. Coordenadas de ubicación de estación de monitoreo cercana a la zona del proyecto.

COORDENADAS UTM DATUM WGS84, ZONA 15Q		
IDENTIFICACIÓN	X	Y
Instituto Tecnológico Superior de Macuspana	541,482.24	1,965,617.47

En la estación de monitoreo atmosférico del Instituto Tecnológico de Macuspana, se cuentan con un histórico de mediciones hasta el año 2019, siendo el más reciente el boletín informativo de la calidad del aire emitido el mes de julio de 2019, el cual se tomara como referente de la calidad del aire de la zona del proyecto, siendo que las características de la zona no han sido modificadas en gran medida

[redacted]

por industria pesada o la realización de actividades social y económicas que impacten la calidad del aire de manera importante.

Tabla IV- 6. Histórico de calidad del aire del Sistema RED Estatal de Tabasco, Reporte Julio 2019.

FECHA	ESTACIÓN	CONTAMINANTE	CONCENTRACIONES	LMP NOM	IMECA
02/07/2019	ITSM	PM_{10}	22	75 µ/mg^3	28
08/07/2019			28	(24 hrs	35

Como puede observarse en la tabla anterior, tanto la concentración de partículas presentes en el ambiente (muy por debajo del Límite Máximo Permisible que indica la norma NOM-025-SSA1-2014) y el Índice Metropolitano de la Calidad del Aire presentaron valores de medición que indican una calidad del aire Buena, la cual es adecuada para el ser humano y señala que existe poco o ningún riesgo para la salud, permitiendo la realización de cualquier actividad al aire libre.

Se considera que estas características en materia de calidad del aire se conservan con base a que en la zona se cuenta con las mismas características sociales, económicas y fisiográficas (en base a la revisión de información cartográfica temporal), que las existentes en el año 2019, asi como también es importante señalar que la naturaleza del proyecto no incidirá en el cambio de la calidad del aire, siendo únicamente su etapa de preparación del sitio y construcción la que puede resultar en un ligero incremento en emisiones a la atmosfera por el uso de maquinaria y vehículo, sin embargo, estas serán nulas, al iniciar la etapa de operación del proyecto, siendo que este no comprende la realización de actividades o acciones que generen este tipo de impactos al medio.

Como puede observarse en la tabla anterior, tanto la concentración de partículas presentes en el ambiente (muy por debajo del Límite Máximo Permisible que indica la norma NOM-025-SSA1-2014) y el Índice Metropolitano de la Calidad del Aire presentaron valores de medición que indican una calidad del aire Buena, la cual es adecuada para el ser humano y señala que existe poco o ningún riesgo para la salud, permitiendo la realización de cualquier actividad al aire libre.

Se considera que estas características en materia de calidad del aire se conservan con base a que en la zona se cuenta con las mismas características sociales, económicas y fisiográficas (en base a la revisión de información cartográfica temporal), que las existentes en el año 2019, asi como también es importante señalar que la naturaleza del proyecto no incidirá en el cambio de la calidad del aire, siendo únicamente su etapa de preparación del sitio y construcción la que puede resultar en un ligero incremento en emisiones a la atmosfera por el uso de maquinaria y vehículo, sin embargo, estas serán nulas, al iniciar la etapa de operación del proyecto, siendo que este no comprende la realización de actividades o acciones que generen este tipo de impactos al medio.

GEOLOGÍA

[redacted]

El desarrollo geológico del territorio tabasqueño está marcado por eventos estratigráficos y estructurales de las eras Mesozoica y Cenozoica, los factores determinantes en el modelado del relieve de la entidad son el tectonismo por plegamiento y dislocación de las rocas, manifestado en las Sierras de Chiapas y Guatemala; y el relleno de cuencas marinas y lacustres, por sedimentación de material terrestre, transportado por las corrientes superficiales, que se manifiesta en la Llanura Costera.

El 76.21% de la superficie estatal está compuesta por depósitos palustres, aluviales, litorales y lacustres del período Cuaternario; correspondiendo con el desarrollo de los ambientes actuales, desde el Plioceno hasta hoy. Un 20.38% está compuesto por roca sedimentaria del período Terciario, en su mayor parte, en la subregión de los ríos y en el centro del estado. Una ínfima parte, en la subregión de la Sierra, la componen rocas ígneas extrusivas del Terciario. Finalmente, la parte meridional del estado presenta rocas sedimentarias del período Cretácico; que se encuentran íntegramente en la zona de las Sierras de Chiapas y Guatemala.

El origen de los suelos de la zona del proyecto donde se pretende desarrollar data de la era Cenozoica, periodo terciario-cuaternario, de formación Sedimentaria y con una litología principalmente de Arenisca-Lutita.

Es importante señalar que el desarrollo del proyecto no generara impactos que modifiquen la geología de la zona en la cual se pretende realizar, siendo únicamente de manera muy puntual la remoción de suelos, y que no excederá la profundidad de 50 metros que pudiese entrar en contacto con la roca madre.

HIDROLOGÍA Y AGUA SUBTERRÁNEA

El sitio del proyecto se encuentra ubicado en la Subcuenca, contando en su extensión territorial con diversas corrientes de agua con condiciones perennes, pero en su mayoría con corrientes de condición intermitente, lo cual nos indica que únicamente están presentes como escurrimientos temporales que ocurren principalmente en temporada de lluvias.

De igual forma en la zona en la cual se pretende desarrollar el proyecto se identifica la presencia del Acuífera Macuspana, definido con la clave 2706 por la Comisión Nacional del Agua, contando con una extensión de 3264 kilómetros cuadrados.

Este acuífero presenta una profundidad de nivel estático de 1 a 12 metros, cuenta con 32 aprovechamientos registrados, concentrados principalmente en los municipios de Macuspana, Centro, Centla, Jonuta y Jalapa, destinados al uso público y doméstico.

Es importante señalar que el desarrollo del proyecto no comprometerá la disponibilidad del recurso hídrico tanto superficial como subterránea, siendo que actualmente se opera una red con las mismas características, pero que debe ser modernizada por los tiempos de vida de los materiales e infraestructuras que fueron construidas hace más de 20 años, así como también no se ha

[redacted]

presentado un incremento poblacional importante en la zona en este periodo de tiempo, presentando en consecuencia un estimado de aprovechamiento continuo y con una tendencia de incremento normal.

IV.4.1.2 MEDIO BIÓTICO.

Vegetación

Con el fin de identificar la vegetación presente en la zona del proyecto se realizaron recorridos en la zona, así como también se realizó investigación documental y bibliográfica, con el fin de caracterizar en amplitud este factor ambiental.

Es importante mencionar que el proyecto se realizara en sitios modificados de manera previa, siendo que se cuenta con el establecimiento de asentamientos humanos, así como también es una zona que cuenta con una importante presencia de actividades ganaderas y agrícolas, que han modificado el medio en su totalidad, predominando en la zona Pastizal Cultivado.

Siendo que en la zona predomina el pastizal cultivado, los recorridos reflejaron una baja diversidad de individuos de flora con nulo interés ecológico, siendo que se detectó mayor presencia de individuos inducidos.

Tipos de vegetación

La mayor parte de las superficies en las cuales se desarrollará el proyecto presenta coberturas de concreto y pavimentación.

La única vegetación observada en los sitios es del tipo ruderal y de intrusión, sin observación de formaciones arbóreas o arbustivas de interés ecológico.

Tabla IV- 7. Especias de flora observada en los sitios en los cuales se pretende desarrollar el proyecto.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ESTATUS NOM-059-SEMARNAT-2010
Plátano	*Musa x paradisiaca*	Sin estatus
Almendro	*Terminalia catappa*	Sin estatus
Pasto grama	*Cynodon dactylon*	Sin estatus
Guayaba	*Psidium guajava L.*	Sin estatus
Mango	*Magnifera indica*	Sin estatus

[redacted]

Por lo anterior, se considera que el proyecto no afectara formaciones vegetales que conformen bosques o selvas que pudiesen modificar e impactar negativamente ecosistemas, siendo que los sitios en los cuales se desarrollara el proyecto presentan signos evidentes de modificación antropogénica.

Es importante enfatizar que la mayor parte del proyecto se realizara sobre banquetas y vialidades, las cuales están cubiertas con concreto y asfalto, sin impactar superficies ajenas a la mancha urbana y suburbana que comprenden las localidades de Benito Juárez (San Carlos) y La Escalera.

Cabe resaltar que **NINGUNA** de las especies observadas en los arriates, áreas verdes y superficies en general en donde se pretende desarrollar el proyecto **SE ENCUENTRA EN LOS LISTADOS DE LA NOM-059-SEMARNAT-2010 NI CONSIDERADA COMO RARA O ENDÉMICA.**

FAUNA

Durante los recorridos y a la literatura especializada, **NO SE REGISTRÓ LA PRESENCIA DE FAUNA SILVESTRE NI ESPECIES ENLISTADAS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010, ASÍ COMO TAMPOCO SE IDENTIFICARON NICHOS O NIDOS, TAMPOCO SE REGISTRO QUE LAS SUPERFICIES DEL PROYECTO SEAN HÁBITAT DE ESPECIES CONSIDERADAS COMO RARAS O ENDÉMICAS**. Es importante mencionar que el hecho de no haber registrado la presencia de fauna silvestre en la zona del proyecto, se debe principalmente a que las superficies en las cuales se pretende desarrollar el proyecto están ubicadas dentro de zonas urbanas y suburbanas, con asentamientos humanos y evidencia de realización de actividades antropogénicas como agricultura y ganadería (usos de suelos clasificados como asentamientos humanos y pastizales cultivados, de acuerdo al INEGI), acciones que han modificado completamente el medio original de la zona y que no permiten el establecimiento de ecosistemas de interés ecológico.

Considerando que el estudio de organismos vivos que conforman la riqueza de una nación es un aspecto no únicamente de interés económico sino también científico, existen organismos como la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), la cual se encarga de la obtención, manejo, análisis y divulgación de información de la diversidad biológica del país. Para este objetivo se estableció el Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB) de México.

El SNIB alberga la información de las especies, y actualmente contiene entre otros, 41,382,113 de registros de presencia de 114,067 especies, contenidas en sus catálogos taxonómicos; fichas técnicas de más de 3,100 especies nativas de México y de más de 1, 280 especies exóticas; cartografía con más de 18 mil mapas de distintos temas, principalmente de la distribución de las especies, así como la cobertura del suelo (vegetación y usos del suelo) del país en diferentes años;

un acervo con más de 620 mil imágenes de sensores remotos y 155 mil fotografías e ilustraciones de especies, ecosistemas y usos en formato digital. Se han integrado al SNIB, hasta agosto de 2023, los resultados de 1,071 proyectos que dieron origen a 1,212 bases de datos.

Por lo cual y por medio de la información existente y disponible en el Geoportal del sistema, a continuación, se describen los avistamientos, registros y observaciones existentes en el SA del proyecto:

Tabla IV- 8. Registros de fauna silvestre en el SA del proyecto de acuerdo con el SNIB.

Registros de avistamiento de fauna silvestre en el SA del proyecto de acuerdo con el SNIB	
Invertebrados	2
Aves	1

Es importante señalar que esta base de datos cuenta con datos históricos desde el año 1897, hasta el presente año, siendo estos los únicos registros existentes dentro del SA del proyecto.

IV.4.1.3 Medio socioeconómico.

La población total ubicada en ambas localidades como parte del Sistema Ambiental del proyecto es de 14,749, constituida por 7,670 mujeres y 7,079 hombres.

Cobertura de energía eléctrica.

El promedio de población sin energía eléctrica es de 1,689 personas y representa el 1.1% de la población total del municipio. La mayor parte de la población cuenta con acceso a la electricidad, medido por los ocupantes de viviendas particulares habitadas que disponen de este servicio, según el número de focos que disponen encontramos. La mayoría de éstos, 76,998 que representa 72.38 % de la población del municipio, cuenta de 1 a 5 focos en su vivienda, mientras que 26,549 cuentan con 6-10 focos.

Macuspana, por sus actividades económicas relacionadas al petróleo, cuentan con una red de líneas de trasmisión privilegiada, por el tamaño del territorio municipal ya que cuenta con 14 líneas de trasmisión de alta tensión y 6 subestaciones eléctricas, sin embargo, aun 1.07% de la población en el municipio no cuentan con red de energía eléctrica.

De acuerdo con los recorridos en las localidades más del 97% de las viviendas cuentan con energía eléctrica, y alumbrado público en la localidad de Benito Juárez, mientras que en la localidad de La Escalera no se tiene una cobertura total del servicio de alumbrado público pero la mayoría de las viviendas si cuentan con energía eléctrica.

[redacted]

IV.4.1.4 PAISAJE.

En general, se entiende por paisaje cualquier área de la superficie terrestre producto de la interacción de los diferentes factores presentes en ella y que tienen un reflejo visual en el espacio.

El paisaje se define por sus formas, naturales o antrópicas. Todo paisaje está compuesto por elementos que se articulan entre sí. Estos elementos son básicamente de tres tipos, abióticos, bióticos y antrópicos, que aparecen por la acción humana. Determinar estos elementos es lo que constituye el primer nivel del análisis geográfico.

El paisaje surge de la interacción de los diversos agentes geográficos. Estos agentes son materiales y energéticos de los que derivan formas y procesos. Se clasifican en Litosfera, Atmósfera, Hidrosfera y Biosfera. De esta última se diferencia la antropósfera formada por las poblaciones humanas y que juega un papel diferenciado como agente del paisaje.

La interacción de estos agentes forma el amplio espectro de paisajes definidos por sus características geográficas.

El paisaje en el área del proyecto, se verá modificado por la presencia de maquinaria, camiones, trabajadores, chóferes, etc., esta modificación será solo en el área del proyecto y será de forma permanente por la duración del proyecto, por lo que al término del proyecto, será restaurado en condiciones similares a las que se encontraba antes de la operación del proyecto.

A continuación, se presentan los criterios y puntuaciones que fueron aplicados a cada componente del paisaje del SA, así como la escala de referencia utilizada.

Tabla IV-9. Criterios de valoración de la calidad visual del SA.

Componente	Criterios de valoración y puntuación		
Geomorfología	Relieve muy montañoso, marcado y prominente. Relieve de gran variedad superficial o muy erosionado. Presencia de algún rasgo muy singular y dominante.	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes pero no dominantes o excepcionales.	Colinas suaves, fondos de valles planos, pocos o ningún detalle singular.
	Puntuación:5	**Puntuación:3**	**Puntuación:1**
Vegetación	Gran variedad de tipos de vegetación, con formas, textura y distribución.	Alguna variedad en la vegetación, pero solo uno o dos tipos.	Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación.
	Puntuación:5	**Puntuación:3**	**Puntuación:1**

[redacted]

Agua	Factor dominante en el paisaje, aguas blancas, limpias y clara (rápidos y cascadas) o láminas de agua en reposo.	Agua en movimiento o reposo pero no dominante en el paisaje.	Ausente o inapreciable.
	Puntuación:5	**Puntuación:3**	**Puntuación: 0**
Color	Combinaciones de color intensas y variadas o contrastes agradables.	Alguna variedad e intensidad en los colores y contrastes pero no actúa como elemento dominante.	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados.
	Puntuación:5	**Puntuación:3**	**Puntuación:1**
Fondo escénico	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual.	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual en el conjunto.	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto.
	Puntuación:5	**Puntuación:3**	**Puntuación: 0**
Rareza	Único o poco corriente o muy raro en la región, posibilidad de contemplar fauna y vegetación excepcional.	Característico, o aunque similar a otros en la región.	Bastante común en la región.
	Puntuación:6	**Puntuación:2**	**Puntuación:1**
Actuación humana	Libre de actuaciones estéticamente no deseados o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual.	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual.	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica.
	Puntuación:2	**Puntuación: 0**	**Puntuación:-**

Tabla IV- 10. Clases utilizadas para evaluar la calidad visual del SA

Clase	Descripción y valor
A	Áreas de calidad alta, áreas con rasgos singulares y sobresalientes (Puntaje del 19 al 33).
B	Áreas de calidad media, áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color línea, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales (puntaje del 12 al 18).
C	Áreas de calidad baja, áreas con muy poca variedad en la forma, color, línea y

[redacted]

	textura. (puntaje de 0 a 11)

Resultados de la aplicación del Método BLM (1980) al paisaje en el cual se pretende desarrollar el proyecto:

Tabla IV- 11. Puntuación obtenida de la evaluación de la calidad visual del SA.

Elementos	Puntuación
Geomorfología	3
Vegetación	1
Agua	3
Color	1
Fondo escénico	0
Rareza	1
Actuación humana	-
Total	**-9**

Al aplicar dicha metodología, se obtuvo que la **calidad visual del paisaje** sin el proyecto es de **Clase C** para el SA, calificándolo como área de calidad visual baja, con muy poca variedad en la forma, color, línea y textura, esto en base a la amplia modificación que presentan por el establecimiento de infraestructura antropogénica, consistente no únicamente a asentamientos humanos, sino también vías de comunicación e infraestructura de protección hidráulica. Se he de mencionar que el sitio, además, presenta diversos impactos y características negativas ocurridos actualmente y ajenos al proyecto, concernientes a tiraderos de basura y establecimiento de pequeños huertos suburbanos, desordenados realizados en la margen izquierda, en la cual se pretende desarrollar el proyecto.

IV.4.2 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Tabla IV- 12. Diagnóstico Ambiental del SA del proyecto.

Factor	Criterios	Diagnostico	Tendencia general
Agua	Rareza	En el SA del proyecto el agua subterránea no presenta signos de escases, mientras que el agua superficial es predominante y no presenta signos de únicos de paisaje, sin embargo presenta altos grados de contaminación por la presencia de descargas de aguas residuales, lo cual ha generado una alta proliferación del fenómeno de eutrofización, lo cual, aunado al bajo caudal de este afluente en temporada de secas, ha generado un estado negativo a este factor, poniéndolo en riesgo y por ende generando un estado de rareza relativo a su conservación.	Para el SA la situación futura sin la realización del proyecto no generará ningún cambio en la situación del factor agua subterránea, sin embargo, en el agua superficial. El estado de contaminación, sin la ocurrencia del proyecto seguirá presentando su tendencia actual sin ningún cambio evidentes, aunque se debe considerar que como se están desarrollando nuevos asentamientos humanos en la zona, aumente la carga de contaminación en la corriente de agua y se comprometerá la disponibilidad del recurso por mal uso y fugas.
	Naturalidad	Las aguas superficiales presentes continuaran con su tendencia de uso	
	Calidad	La calidad del agua superficial se considera mala en el SA, en base a la observación de la existencia de diversas descargas de aguas residuales domiciliarias, bajo caudal del afluente y efecto de eutrofización en el cuerpo de agua.	
Suelo	Naturalidad	En el SA el uso de suelo y vegetación predominante corresponde a Agricultura de Temporal Semipermanente, en el cual difieren las observaciones realizadas en el sitio, ya que se identificó en la zona un grado alto de expansión de la mancha urbana de la ciudad de Macuspana, dándole la categoría de uso de suelo de Asentamiento Humano, también se debe mencionar que no presenta un grado de naturalidad destacable, principalmente porque el medio ha sido modificado completamente para el establecimiento de los usos de	Se espera que las condiciones actuales del SA continúen en su factor suelo, como se encuentra actualmente en el ámbito fisicoquímico, sin embargo, en un futuro a largo plazo, se espera la absoluta expansión en la zona de la mancha urbana correspondiente a la ciudad de Macuspana, modificando

[redacted]

		suelo mencionados anteriormente.	totalmente el medio, alterado actualmente.
	Calidad	Actualmente el suelo del SA ya no conserva su vegetación original debido a la realización de actividades antropogénicas.	
Flora	De diversidad	El SA presenta vegetación principalmente ruderal y propia de actividades de “Agricultura de temporal semipermanente” producto de las actividades antropogénicas que se han desarrollado en la región, así como un alto índice de establecimiento de nuevos asentamientos humanos, tanto regulares, como irregulares, lo cual ha desplazado el establecimiento de vegetación natural y ha inducido a que prolifere vegetación inducida para aprovechamiento agrícola como lo es el plátano, mango, limón, naranja, entre otros.	El escenario del Sistema Ambiental en su factor flora no presentara cambios significativos en el futuro en el caso de que no se realice el proyecto, de igual forma no se presentara una recuperación de la misma, ya que en la región se observa un amplio desarrollo de asentamientos humanos tanto regulares como irregulares que no permitirán el establecimiento de comunidades vegetales naturales.
	Rareza	En el sitio del proyecto no se encuentra ninguna especie de flora con algún estatus dentro de la NOM-059 o con características únicas diferentes a las existentes en la región.	
	Naturalidad	La vegetación del SA ha sido modificada en la mayor parte de su superficie, únicamente contando con vegetación de tular al sur de este y a 2 kilómetros del sitio del proyecto, con lo cual, esta vegetación no será impactada por el desarrollo del mismo.	
Fauna	De diversidad	La zona no presenta diversidad de especies, no se encontraron nidos, ni madrigueras en el lugar.	La fauna que se encuentra en el SA es la que se ha ido adaptando a las condiciones actuales del lugar, la cual continuara desarrollándose en el caso de no realizarse el proyecto.
	Rareza	En el sitio del proyecto, no se encuentran sitios de anidación de especies de fauna con algún estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Sin embargo si se observó la presencia de individuos de *Iguana iguana*, los cuales son de alto grado de movilidad	

[redacted]

		y no son raros en la región, así como que su grado de adaptabilidad en medio modificados es alto, por lo cual es común observarlos en la zonas suburbanas y en ocasiones en zonas completamente urbanas.	
	Naturalidad	Se encuentran especies que se han adaptado a las actividades antropogénicas de la zona.	
	Calidad	Se encuentran especies que se han adaptado a las actividades antropogénicas de la zona, que a su vez compiten con individuos de fauna inducida y nociva.	
Paisaje	Rareza	Este tipo de relieve es muy común en la región.	La calidad visual del paisaje sin el proyecto es de Clase C, calificándolo como área de calidad visual baja, con muy poca variedad en la forma, color, línea y textura pero que resultan común en la región
	Naturalidad	La perturbación que ha experimentado el paisaje en relación con sus caracterizas originales es alta puesto que actualmente se encuentra vegetación inducida y ruderal, así como también presenta infraestructura con asentamientos humanos.	
	Calidad	Calidad buena en cuanto a tonalidades, presenta vegetación inducida y ruderal con poca o nula diversidad de especies arbóreas en las áreas adyacentes al sitio del proyecto.	
Económico- Social	De diversidad	La diversidad de transporte de la zona es media, cuenta con un servicio correspondiente a un grado suburbano. La diversidad de empleo en la zona es media.	El crecimiento poblacional trae como consecuencia natural un crecimiento en la demanda de oportunidades de empleo, así como de desarrollo cultural y social, las personas, de acuerdo con el artículo 4 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos tienen derecho a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar.
	Rareza	El bienestar social no presenta un grado de escasez, ya que es acorde al de la región.	
	Naturalidad	Naturalmente en la zona del proyecto no ha habido un cambio de giro económico desde hace varios años, el presente proyecto pretende mejorar la calidad de vida de la población, al crear demanda de mano de obra por las obras que se realizarán, así como disminuir el riesgo de afectaciones por la erosión hídrica y por la ocurrencia de inundaciones.	
	Calidad	La generación de empleos es un objetivo constante en los planes de desarrollo tanto nacionales, estatales y municipales. Esto conlleva a la mejora en la calidad de las personas, dándoles la libertad de	

[redacted]

		desarrollarse adecuadamente como ciudadanos en los ámbitos culturales y sociales.	

[redacted]

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

V.1.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.

Con el objetivo de identificar y evaluar los impactos que el proyecto pudiera ocasionar en el medio se realizó una clasificación para facilitar el análisis una subdivisión en dos sistemas principales: Natural y Cultural; a su vez estos dos sistemas fueron sub-divididos en Subsistemas y posteriormente en los Factores que los comprenden como se observa en la siguiente tabla.

Tabla V-1 Estructura propuesta del medio.

Medio		
Sistema	Subsistema	Factor Ambiental
Natural	Físico	Aire
		Paisaje
		Suelo
		Agua
	Biológico	Flora
		Fauna
Cultural	Socioeconómico	Social
		Económico

La matriz de impacto ambiental, como método analítico, por el cual, se le puede asignar la importancia (I) a cada impacto ambiental para cada factor posible durante la ejecución del Proyecto en todas y cada una de sus etapas, se realizó de acuerdo con la siguiente metodología, pertenece a Vicente Conesa Fernandez-Vitora (1997).

Ecuación para el Cálculo de la Importancia (I) de un impacto ambiental:

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

Dónde:

±	=	Naturaleza del impacto.
I	=	Importancia del impacto
IN	=	Intensidad o grado probable de destrucción
EX	=	Extensión o área de influencia del impacto
MO	=	Momento o tiempo entre la acción y la aparición del impacto
PE	=	Persistencia o permanencia del efecto provocado por el impacto

[redacted]

RV = Reversibilidad
SI = Sinergia o reforzamiento de dos o más efectos simples
AC = Acumulación o efecto de incremento progresivo
EF = Efecto (tipo directo o indirecto)
PR = Periodicidad
MC = Recuperabilidad o grado posible de reconstrucción por medios humanos.

El desarrollo de la ecuación de (I) es llevado a cabo mediante el modelo propuesto en el siguiente cuadro:

Tabla V-2 Modelo de importancia de impacto.

NA: Naturaleza		IN: Intensidad	
(+) Beneficioso	+1	(B) Baja	1
		(M) Media	2
		(A) Alta	4
(-) Perjudicial	– 1	(MA) Muy alta	8
		(T) Total	12
EX: Extensión		MO: Momento	
(Pu) Puntual	1	(L) Largo plazo	1
(Pa) Parcial	2	(M) Medio plazo	2
(E) Extenso	4	(I) Inmediato	4
(T) Total	8	(C) Critico	+4
(C) Crítico	+8		
PE: Persistencia		RV: Reversibilidad	
(F) Fugaz	1	(C) Corto plazo	1
(T) Temporal	2	(M) Mediano plazo	2
(P) Permanente	4	(I) Irreversible	4
SI: Sinergia		AC: Acumulación	
(SS) Sin sinergia	1	(S) Simple	1
(S) Sinérgico	2	(A) Acumulativo	4
(MS) Muy sinérgico	4		
EF: Causa-Efecto		PR: Periodicidad	
(I) Indirecto	1	(I) Discontinuo	1
(II) Directo	4	(P) Periódico	2
		(C) Continuo	4
MC: Recuperabilidad		I: Importancia	
(In) Inmediata	1	Despreciable/Nulo/Positivo	D
(MP) Mediano plazo	2	Compatible/Bajo	C
(M) Mitigable	4	Moderado	M
(I) Irrecuperable	8	Severo	S
		Critico	Ct

***Admite valores intermedios.**

En función de este modelo, los valores extremos de la Importancia (I) pueden variar:

[redacted]

Tabla V-3 Valores de I.

Valor I (0 y 100)	Calificación	Significado
I < 25	Bajo	La afectacion del mismo es irrelevante en comparación con los fines y objetivos del Proyecto en cuestión.
25 ≤ I < 50	Moderado	La afectación del mismo, no precisa medidas correctivas o de mitigación intensivas.
50 ≤ I < 75	Severo	La afectación de este, exige la recuperación de las condiciones del medio a través de medidas correctivas o de mitigación. El tiempo de recuperación necesario es en un periodo prolongado.
I ≥ 75	Crítico	La afectación del mismo, es superior al umbral aceptable. Se produce una perdida permanente de la calidad en las condiciones ambientales. NO hay posibilidad de recuperación alguna.

A continuación, se expone la explicación de estos conceptos:

- Signo (+ / -):El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.
- Intensidad (IN): Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito especifico en el que actúa. El baremo de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto y el 1 una afección mínima.
- Extensión (EX): Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del Proyecto dividido el porcentaje del área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto.
- Momento (MO): El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que trascurre entre la aparición de la acción (t0) y el comienzo del efecto (tj) sobre el factor del medio considerado.
- Persistencia (PE): Se refiere al tiempo que permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras.
- Reversibilidad (RV): Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el Proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que aquella deja de actuar sobre el medio.
- Recuperabilidad (MC): Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del Proyecto, es decir la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).
- Sinergia (SI): Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. El componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de

[redacted]

efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente, no simultanea.

- Acumulación (AC): Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.
- Efecto (EF): Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.
- Periodicidad (PR): La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

De esta manera queda conformada la llamada Matriz de Impactos Sintética, la cual está integrada por un número que se deduce mediante el modelo de importancia propuesto, en función del valor asignado a los símbolos considerados.

Posteriormente se elabora la Matriz de Impactos Sintética Ponderada. La particularidad de esta matriz se constituye en la incorporación de las UIP (Unidades de Importancia Ponderada).

Considerando que cada factor representa solo una parte del medio ambiente, es necesario llevar a cabo la ponderación de la importancia relativa de los factores en cuanto a su mayor o menor contribución a la situación del medio ambiente. Con este fin se atribuye a cada factor un peso, expresado en las UIP, las cuales toman en cuenta la importancia que tiene cada factor ambiental en el sitio donde se desarrolla el proyecto.

La matriz quedara conformada con las siguientes categorías:

Tabla V-4 Categorías descripticas de la matriz.

Valor I ponderado	Calificación	Categoría
< 25	Bajo	
25≤<50	Moderado	
50 ≤ <75	Severo	
≥75	Crítico	
Los valores con signo + se consideran de impacto nulo		

Finalmente, en base a estos resultados, se detallarán los impactos potenciales directos e indirectos, que actúan fundamentalmente sobre los factores físicos y bióticos, activando los diversos procesos sobre el medio ambiente.

V.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS

La fase de identificación de los efectos ambientales ocasionados por las actividades comprendidas en el proyecto y la ponderación de dichos impactos es muy importante ya que a través de ellos se

V·



pueden valorar las consecuencias con más o menos precisión por diferentes sistemas. Para no omitir ningún aspecto importante, la identificación de los efectos se hace por medio del análisis de una lista de control la cual contiene las etapas, acciones factor y efecto ambiental que se producirán con relación al proyecto.

Como resultado del análisis efectuado entre las características que presenta el medio en el cual se ubicará el proyecto y cada una de las acciones que se desarrollaran en las distintas etapas, se identificaron los efectos ambientales que dichas acciones producirán sobre distintos factores ambientales los cuales se presentan a continuación.

Tabla V- 5 Identificación de los efectos ambientales del proyecto.

Etapa	Factor	Acción	Efecto ambiental
Etapa 1. Preparación del terreno / Construcción	Aire	Movimiento de maquinaria y equipo	Generación de CO2, CO, NOx, SOx, Hollín.
			Generación de ruido
			Generación de polvo
		Corte con cortadora de disco	Generación de CO2, CO, NOx, SOx, Hollín.
			Generación de ruido
			Generación de polvo
	Agua	Generación de aguas residuales municipales	Constaminación del manto freático por derrames de aguas residuales.
		Manejo de combustible	Contaminación del manto freático
	Suelo	Generación de RSU	Atrae fauna nociva
		Ruptura de pavimento	Modificación del drenaje horizonal
		Excavación de zanjas	Modificación de las cracteristicas geomorfológicas del suelo.
			Modifcación del drenaje vertical
		Manejo de combustibles	Alteración de las caracteristicas fisicoquímicas del suelo
		Generación de RME	Modificación de las cracteristicas geomorfológicas del suelo.
	Paisaje	Ruptura de pavimento	Disminución de la calidad escenica
		Movimiento de maquinaria y equipo	Disminución de la calidad escenica
	Socioeconómica	Generación de empleos	Derrama económica

[redacted]

		Bienestar social	Bienestar social y salud púbica
		Ruptura de pavimento	Afectación a la movilidad
		Excavación de zanjas	Afectación a la movilidad
Etapa 2. Operación y Mantenimiento	Aire	Movimiento de personal e insumos	Generación de CO2, CO, NOx, SOx, Hollín.
			Generación de ruido
			Generación de polvo
	Agua	Generación de aguas residuales municipales	Constaminación del manto freático por derrames de aguas residuales.
		Reparación de fugas	Reducción de perdidas de agua potable y optimización de la demanda
		Mantenimiento a medidores	Uso responsable del agua y consumo sustentable
	Suelo	Generación de RSU	Atrae fauna nociva
		Ruptura de pavimento	Modificación del drenaje horizonal
		Excavación de zanjas	Modificación de las cracteristicas geomorfológicas del suelo.
			Modifcación del drenaje vertical
	Paisaje	Ruptura de pavimento	Disminución de la calidad escenica
		Movimiento de maquinaria y equipo	Disminución de la calidad escenica
	Socioeconómica	Generación de empleos	Derrama económica
		Bienestar social	Bienestar social y salud púbica
		Ruptura de pavimento	Afectación a la movilidad
		Excavación de zanjas	Afectación a la movilidad

De acuerdo con los resultados obtenidos en el análisis cualitativo para la identificación de efectos ambientales, se identificaron **23** efectos ambientales sobre cinco factores ambientales; de dichos efectos ambientales **20** de ellos son de naturaleza negativa y **tres** de naturaleza positiva; estos últimos sobre el factor socioeconómico.

V.2.1 INDICADORES DE IMPACTO.

Acorde al medio o factor ambiental a impactar se identifican los siguientes indicadores.

V.

Factores abióticos.

- **Agua.** En este apartado se integran los cuerpos de agua, permanentes o temporales relacionados al proyecto, susceptibles de sufrir algún cambio. El proyecto se desarrolla en zona urbana y en un gran porcentaje se desarrolla en la mancha urbana. El medio físico ya se encuentra modificado y con ello el sistema ambiental, pues con el proceso de urbanización, la superficie del terreno se ha impermeabilizado con la construcción de edificaciones y vialidades, limitando la infiltración del agua.
    - **Agua superficial y subterranea.** La contaminación del agua se define como la alteración de su calidad natural por la acción del hombre, que hace que no sea apropiada para la aplicación o uso al que se destina. Se entiende por contaminantes del agua todos aquellos compuestos, normalmente emanados de la acción humana, que modifican su composición o estado disminuyendo su aptitud para su aprovechamiento en alguna actividad o uso.
- **Suelo.** El deterioro del suelo el producto de la descomposición bioquímica de las partículas minerales que surgen como consecuencia de los cambios que se pueden presentar principalmente por la acción del viento, agua y actividades humanas. Se incluyen las actividades que pueden degradar su calidad, alteraciones al relieve, así como el uso del suelo en el área de estudio. El tipo de suelo de la zona donde se pretende desarrollar el proyecto es Arenosol de acuerdo al Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, emitido por el INEGI.
    - **Erosión.** Se entiende por erosión la pérdida de la superficie terrestre a causa de los fenómenos externos (agua y viento) y por las actividades de deforestación. De acuerdo al tipo de suelo localizado en el proyecto los nutrientes se concentran en la biomasa y en la materia orgánica del suelo ubicadas en la capa superficial del mismo, la deforestación y desmonte pueden generar la producción de tierras infértiles, con poco valor ecológico y económico.
    - **Drenaje vertical.** es la característica natural del percolación de los suelos y está relacionada directamente con el nivel de cohesión entre las partículas del mismo, Una característica común en todos los Aerosoles es su textura gruesa, que explica generalmente la alta permeabilidad y baja capacidad de almacenar agua
    - **Escurrimiento superficial.** Se entiende a las condiciones naturales que presenta el terreno para la eliminación de agua, producto de la precipitación, por medio de los declives que conducen hacia los desagües o cuerpos de agua se puede ver afectado por nivel de compactación del suelo o por alteración de sus características fisicoquímicas.
- **Atmosfera:** En este apartado se definen los cambios a la calidad del aire que surgen como consecuencia de los posibles impactos causados por la construcción de obras u operación del proyecto, en donde se contemplan las emisiones de ruidos y gases por el uso de máquinas de combustión interna. También se incluye la emisión al ambiente de partículas

[redacted]

sólidas, que modifican de alguna forma el grado de visibilidad y el paisaje natural, por el tráfico de equipos y vehículos.

- Calidad del aire: La calidad del aire presente en el ambiente y las consecuencias que este tiene para la salud de los seres vivos y para la conservación del equilibrio ecológico, esta influencia por una serie de factores, que tiene relación directa con las condiciones meteorológicas y atmosféricas, así como por los procesos de degradación y eliminación de los contaminantes atmosféricos.
- Visibilidad: en este punto se evalúan las alteraciones generadas por polvos y se considera a todo el material terrígeno en muy pequeñas partículas producidas por el tránsito de vehículos, además de las modificaciones generas por las infraestructuras construidas.
- Estado acústico Natural (ruido): Se considera como un contaminante del espacio a diferentes escalas, según sea su procedencia, ubicación y fuerza de producción. Para la identificación de impacto en el ambiente se considera su velocidad de transmisión en el aire, a temperatura ambiente que es de 340 m/s así como el nivel máximo de ruido aceptado para los seres vivos en condiciones de equilibrio que es de 68 dB.

Factores bióticos.

- **Flora.** Se define como el conjunto de especies vegetales que habitan en determinadas regiones, se consideran las características de la vegetación que podrían ser afectadas por las actividades del proyecto.
  - Flora terrestre y acuática: la vegetación encontrada en el sitio del proyecto comprende vegetación típica de la zona, en vegetación terrestre se pueden encontrar especies arbóreas conocidas en nombres comunes como mangle blanco, mangle negro, mangle rojo, palma cocotera, almendra y saicán, entre las más relevantes; en cuanto a la flora acuática, por tratarse de un cuerpo de agua salobre, las especies son muy escasas conformadas en su mayoría por plancton de los tipos *skeletonema costatum; chaetoceros spp y rhizolemina spp.*
- **Fauna.** Considerada como el conjunto de especies animales que habitan en un sistema particular que pudiera verse afectada por las actividades del proyecto
  - **Flauna terrestre:** las especies faunísticas que se localizan el sitio del proyecto corresponde a tipología del lugar encontrándose especies de fauna silvestre e introducida, resaltando entre ellas las siguientes especies conocidas por nombres como Garza blanca, Martin pescador, Zopilote, Zanate.
- **Paisaje.** Factores como la contaminación del aire, sobreexplotación de los recursos naturales y deforestación entre otros, dan como consecuencia la pérdida de valores de amenidad y cambios en el paisaje.

Factores Socioeconómicos.

V

[redacted]

Se califica la afectación potencial a los asentamientos humanos, la factibilidad de generación de empleos y las probables contingencias que puedan surgir de esta actividad, las diferentes actividades productivas practicadas por los lugareños, el movimiento vehicular en las diferentes partes del proceso y el impacto a sitios históricos, culturales y conflictos sociales que pueden presentarse por el desarrollo de la obra.

- **Social:**
  - Bienestar social: este rubro se enfoca en categorizar y analizar los aspectos generales del sitio y sus alrededores en cuanto a infraestructura existente: cantidad de cambios en la red vial, drenes, energía eléctrica y servicios por la ejecución del proyecto; aspectos culturales: aspectos históricos y sociales de las comunidades aledañas; y salud e higiene: condiciones de salubridad existentes.
- **Económico:** se consideran aspectos como la generación de empleos directos o indirectos, permanentes o eventuales, que surjan como producto de la realización del proyecto, además de beneficios para los pobladores por las actividades económicas y las actividades económicas comerciales.

A continuación, se enlistan los indicadores ambientales de acuerdo con los factires ambientales identificados por cada una de las etapas de desarrollo del proyecto, cabe mencionar debido a que los impactos son bajos de carácter Moderado y Compatible pueden no ser perceptibles de acuerdo con de su naturaleza.

Tabla V-6 Indicadores Ambientales.

Etapa	Factor	Acción	Efecto ambiental	Indicador ambiental
Etapa 1. Preparación del terreno / Construcción	Aire	Movimiento de maquinaria y equipo	Generación de CO2, CO, NOx, SOx, Hollín.	Aumento de la concentración diaria en la zona.
			Generación de ruido	Nivel sonoro equivalente diurno en un punto crítico representativo.
			Generación de polvo	Según su visibilidad.
		Corte con cortadora de disco	Generación de CO2, CO, NOx, SOx, Hollín.	Aumento de la concentración diaria en la zona.
			Generación de ruido	Nivel sonoro equivalente diurno en un punto crítico representativo.
			Generación de polvo	Según su visibilidad.
	Agua	Generación de aguas residuales municipales	Constaminación del manto freático por derrames de aguas residuales.	Olores en el aire, manchas en el suelo.
		Manejo de combustible	Contaminación del manto freático	Olores en el aire, manchas en el suelo.
	Suelo	Generación de	Atrae fauna nociva	Residuos dispersos y malos olores

[redacted]

		RSU		
		Ruptura de pavimento	Modificación del drenaje horizonal	Aumento / Disminución de encharcamiento
		Excavación de zanjas	Modificación de las cracteristicas geomorfológicas del suelo.	Cambios en el material de relleno
			Modifcación del drenaje vertical	Aumento / Disminución de encharcamiento
		Manejo de combustibles	Alteración de las caracteristicas fisicoquímicas del suelo	Olores en el aire, manchas en el suelo.
		Generación de RME	Modificación de las cracteristicas geomorfológicas del suelo.	Presencia de RME en el área de trabajo
	Paisaje	Ruptura de pavimento	Disminución de la calidad escenica	Cambios en la homogeneidad del paisaje
		Movimiento de maquinaria y equipo	Disminución de la calidad escenica	Cambios en la homogeneidad del paisaje
	Socioeconómica	Generación de empleos	Derrama económica	Bienestar económico y social.
		Bienestar social	Bienestar social y salud púbica	Bienestar económico y social.
		Ruptura de pavimento	Afectación al transporte	Trafico y prblemas de movilidad
		Excavación de zanjas	Afectación al transporte	Trafico y prblemas de movilidad
Etapa 2. Operación y Mantenimiento	Aire	Movimiento de personal e insumos	Generación de CO2, CO, NOx, SOx, Hollín.	Aumento de la concentración diaria en la zona.
			Generación de ruido	Nivel sonoro equivalente diurno en un punto crítico representativo.
			Generación de polvo	Según su visibilidad.
	Agua	Generación de aguas residuales municipales	Constaminación del manto freático por derrames de aguas residuales.	Olores en el aire, manchas en el suelo.
		Reparación de fugas	Reducción de perdidas de agua potable y optimización de la demanda	Disminución de la demanda
		Mantenimiento a medidores	Uso responsable del agua y consumo sustentable	Poca variación en la demanda

[redacted]

	Suelo	Generación de RSU	Atrae fauna nociva	Residuos dispersos y malos olores
		Ruptura de pavimento	Modificación del drenaje horizonal	Aumento / Disminución de encharcamiento
		Excavación de zanjas	Modificación de las cracteristicas geomorfológicas del suelo.	Cambios en el material de relleno
			Modifcación del drenaje vertical	Aumento / Disminución de encharcamiento
	Paisaje	Ruptura de pavimento	Disminución de la calidad escenica	Cambios en la homogeneidad del paisaje
		Movimiento de maquinaria y equipo	Disminución de la calidad escenica	Cambios en la homogeneidad del paisaje
	Socioeconómica	Generación de empleos	Derrama económica	Bienestar económico y social.
		Bienestar social	Bienestar social y salud púbica	Bienestar económico y social.
		Ruptura de pavimento	Afectación al transporte	Trafico y prblemas de movilidad
		Excavación de zanjas	Afectación al transporte	Trafico y prblemas de movilidad

V.3 VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

A continuación, se presenta la matriz de evaluación cuantitativa que se aplicó al proyecto donde se determina la importancia que tienen los impactos ambientales en los factores ambientales que conforma el medio donde se pretende desarrollar el proyecto.

Tabla V-7 Matriz de impacto.

Descripción				Valorización											Tipo
Etapa	Factor	Acción	Efecto ambiental	NA	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	
Etapa 1. Preparación del terreno / Construcción	Aire	Movimiento de maquinaria y equipo	Generación de CO2, CO, NOx, SOx, Hollín.	-1	1	2	2	2	1	1	4	4	2	2	-25	Moderado
			Generación de ruido	-1	1	2	4	2	1	1	1	4	2	2	-24	Bajo
			Generación de	-1	1	2	2	2	1	1	1	4	2	2	-22	Bajo

[redacted]

			polvo													
		Corte con cortadora de disco	Generación de CO2, CO, NOx, SOx, Hollín.	-1	1	2	2	2	1	1	4	4	2	2	-25	Moderado
			Generación de ruido	-1	1	2	4	2	1	1	1	4	2	2	-24	Bajo
			Generación de polvo	-1	1	2	4	2	1	1	1	4	2	2	-24	Bajo
	Agua	Generación de aguas residuales municipales	Constaminación del manto freático por derrames de aguas residuales.	-1	1	2	2	2	1	1	4	4	2	2	-25	Moderado
		Manejo de combustible	Contaminación del manto freático	-1	1	2	2	2	1	1	4	4	2	2	-25	Moderado
	Suelo	Generación de RSU	Atrae fauna nociva	-1	1	2	4	2	1	1	4	4	4	1	-28	Moderado
		Ruptura de pavimento	Modificación del drenaje horizonal	1	1	2	4	2	1	1	1	4	2	1	23	Bajo
		Excavación de zanjas	Modificación de las cracteristicas geomorfológicas del suelo.	-1	1	2	4	2	1	1	4	4	2	2	-27	Moderado
			Modifcación del drenaje vertical	1	1	2	4	2	1	1	1	4	2	2	24	Bajo
		Manejo de combustibles	Alteración de las caracteristicas fisicoquímicas del suelo	-1	1	2	2	2	1	1	1	4	2	2	-22	Bajo
		Generación de RME	Modificación de las cracteristicas	-1	1	2	4	2	1	1	1	4	2	2	-24	Bajo

[redacted]

			geomorfológicas del suelo.													
	Paisaje	Ruptura de pavimento	Disminución de la calidad escenica	-1	1	2	4	2	1	1	4	4	2	1	-26	Moderado
		Movimiento de maquinaria y equipo	Disminución de la calidad escenica	-1	1	2	4	2	1	1	4	4	2	1	-26	Moderado
	Socioeconómica	Generación de empleos	Derrama económica	-1	1	2	2	2	1	1	4	4	2	2	-25	Moderado
		Bienestar social	Bienestar social y salud púbica	1	1	2	2	2	1	1	4	4	4	2	27	Moderado
		Ruptura de pavimento	Afectación al transporte	-1	1	2	4	2	1	1	1	4	2	2	-24	Bajo
		Excavación de zanjas	Afectación al transporte	-1	1	2	4	2	1	1	1	4	2	2	-24	Bajo
Etapa 2. Operación y Mantenimiento	Aire	Movimiento de personal e insumos	Generación de CO2, CO, NOx, SOx, Hollín.	-1	1	2	2	1	1	1	1	4	2	2	-21	Bajo
			Generación de ruido	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	2	2	-23	Bajo
			Generación de polvo	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	2	2	-23	Bajo
	Agua	Generación de aguas residuales municipales	Constaminación del manto freático por derrames de aguas residuales.	-1	1	2	2	1	1	1	4	4	2	2	-24	Bajo
		Reparación de fugas	Reducción de perdidas de agua potable y optimización de la demanda	1	1	2	4	1	1	1	4	4	2	2	26	Moderado
		Mantenimiento a medidores	Uso responsable del agua y consumo	1	1	2	4	1	1	1	4	4	4	2	28	Moderado

[redacted]

			sustentable													
	Suelo	Generación de RSU	Atrae fauna nociva	-1	1	2	2	1	1	1	4	4	4	1	-25	Moderado
		Ruptura de pavimento	Modificación del drenaje horizonal	1	1	2	2	1	1	1	1	4	2	2	21	Bajo
		Excavación de zanjas	Modificación de las cracteristicas geomorfológicas del suelo.	-1	1	2	2	1	1	1	1	4	2	2	-21	Bajo
			Modifcación del drenaje vertical	1	1	2	2	1	1	1	1	4	2	2	21	Bajo
	Paisaje	Ruptura de pavimento	Disminución de la calidad escenica	-1	1	2	2	1	1	1	1	4	2	1	-20	Bajo
		Movimiento de maquinaria y equipo	Disminución de la calidad escenica	-1	1	2	2	1	1	1	1	4	2	1	-20	Bajo
	Socioeconómica	Generación de empleos	Derrama económica	-1	1	2	2	1	1	1	1	4	4	2	-23	Bajo
		Bienestar social	Bienestar social y salud púbica	1	1	2	2	1	1	1	4	4	2	2	24	Bajo
		Ruptura de pavimento	Afectación al transporte	-1	1	2	2	1	1	1	1	4	2	2	-21	Bajo
		Excavación de zanjas	Afectación al transporte	-1	1	2	2	1	1	1	1	4	2	2	-21	Bajo

V.4 CONCLUSIONES

Como resultado de la valoración cuantitativa sobre cada uno de los efectos ambientales que serán generados por las actividades a realizar para el desarrollo del proyecto, se obtuvieron los siguientes valores de importancia y rango de los impactos ambientales los cuales se muestran en la siguiente tabla.

[redacted]

Tabla V-8 Valores de importancia y rango de los impactos ambientales del proyecto.

Etapa	Efecto ambiental	Importancia	Calificación/ Categoria
Etapa 1. Preparación del terreno / Construcción	Generación de CO2, CO, NOx, SOx, Hollín.	-25	Moderado
	Generación de ruido	-24	Bajo
	Generación de polvo	-22	Bajo
	Generación de CO2, CO, NOx, SOx, Hollín.	-25	Moderado
	Generación de ruido	-24	Bajo
	Generación de polvo	-24	Bajo
	Constaminación del manto freático por derrames de aguas residuales.	-25	Moderado
	Contaminación del manto freático	-25	Moderado
	Atrae fauna nociva	-28	Moderado
	Modificación del drenaje horizonal	23	Bajo
	Modificación de las cracteristicas geomorfológicas del suelo.	-27	Moderado
	Modifcación del drenaje vertical	24	Bajo
	Alteración de las caracteristicas fisicoquímicas del suelo	-22	Bajo
	Modificación de las cracteristicas geomorfológicas del suelo.	-24	Bajo
	Disminución de la calidad escenica	-26	Moderado
	Disminución de la calidad escenica	-26	Moderado
	Derrama económica	-25	Moderado
	Bienestar social y salud púbica	27	Moderado
	Afectación al transporte	-24	Bajo
	Afectación al transporte	-24	Bajo
Etapa 2. Operación y Mantenimiento	Generación de CO2, CO, NOx, SOx, Hollín.	-21	Bajo
	Generación de ruido	-23	Bajo
	Generación de polvo	-23	Bajo
	Constaminación del manto freático por derrames de aguas residuales.	-24	Bajo
	Reducción de perdidas de agua potable y optimización de la demanda	26	Moderado
	Uso responsable del agua y consumo sustentable	28	Moderado
	Atrae fauna nociva	-25	Moderado
	Modificación del drenaje horizonal	21	Bajo
	Modificación de las cracteristicas geomorfológicas del suelo.	-21	Bajo
	Modifcación del drenaje vertical	21	Bajo
	Disminución de la calidad escenica	-20	Bajo
	Disminución de la calidad escenica	-20	Bajo
	Derrama económica	-23	Bajo
	Bienestar social y salud púbica	24	Bajo
	Afectación al transporte	-21	Bajo

[redacted]

	Afectación al transporte	-21	Bajo

[redacted]

Análisis cualitativo:

Una vez realizada la cuantificación de los impactos ambientales, se determina el tipo dependiendo del total que resulte de la aplicación de la formula, el rango de valores de importancia y su correspondiente tipo se encuentran mostrados en la siguiente tabla.

Tabla V-9 Rango y Tipo de importancia de los Impactos Ambientales.

Valor I ponderado	Calificación	Categoría
De -1 hasta -24	Compatible/Bajo	
De -25 hasta -40	Moderado	
De –50 hasta -74	Severo	
≥ -75	Crítico	
Los valores con signo + se consideran de impacto positivo y en caso de ser 0 se considera despreciable o nulo.		

De acuerdo a los valores de importancia y rango obtenido para cada uno de los impactos ambientales de naturaleza negativa evaluados que se producirán en las diferentes etapas del proyecto, ninguno de ellos alcanzo rango de tipo SEVERO a CRITICO, por lo cual este proyecto **NO GENERA IMPACTOS SIGNIFICATIVOS** sobre algún factor ambiental por lo que el desarrollo de las obras y actividades relacionadas al presente proyecto no causan desequilibrios ecológicos ni rebasan los límites o condiciones establecidas en las disposiciones jurídicas referidas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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

En el presente capítulo se realizará la descripción precisa, objetiva y viable de las diferentes medidas de prevención, mitigación y/o compensación con el fin de reducir o evitar los posibles impactos que se puedan ocasionar a causa de la realización del proyecto, en donde para la descripción del presente capítulo se consideran los resultados obtenidos en el capítulo anterior (identificación, descripción y evaluación de impactos ambientales.

Tabla VI-1. Medidas de prevención y mitigación para la atención de los impactos generados por el proyecto en sus etapas de preparación de sitio, construcción y operación y mantenimiento.

TIPO DE MEDIDA	MEDIDAS PROPUESTAS	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	DESCRIPCIÓN DE ACCIONES
Prevención	Programa de manejo de aceites y/o combustibles, así como la mitigación en caso de un derrame	Está encaminado a identificar, prevenir, y en caso de cualquier evento (fuga, derrame, incendio, explosión), actuar y mitigar los efectos y daños provocados, asimismo, establecer un sistema que permita la recuperación, restauración o restablecimiento a sus condiciones previas al evento	Se prohíbe estrictamente verter o disponer líquidos (aceites, grasas fundidas, solventes y sustancias tóxicas, etc.) en cuerpos de agua y suelos
			Inspección de los contenedores de residuos peligrosos
			En caso de derrame, fuga, incendio o explosión, se procederá inmediato a su control de derrames
			Deberán disponer de equipo, material y personal calificado para el control de derrames
	Pláticas de concientización al	Las pláticas están encaminadas a concientizar al personal que labora en el	Capacitaciones al personal involucrado en las obras contempladas del proyecto

[redacted]

	personal	proyecto sobre los problemas ambientales durante la ejecución de las obras del proyecto, así como desarrollar el sentido de la responsabilidad ambiental para adoptar medidas adecuadas para el cuidado del medio ambiente y para actuar en caso de algún siniestro ambiental	Las pláticas se realizarán con el apoyo de material didáctico, fotografías y/o videos
			Se realizarán evaluaciones con la finalidad de conocer cuanto comprendieron la información dada, para de esta forma realizar brigadas responsables para la atención de alguna emergencia.
			Se implementarán estrategias de concientización para desarrollar el sentido de la responsabilidad ambiental.
			Se adoptarán medidas adecuadas en caso de algún siniestro ambiental
	Programa de respuesta a derrames	Este programa tiene como fin capacitar y ser referencia de las acciones a seguir para la atención de un posible derrame de hidrocarburos, anticongelantes o ácidos al medio ambiente por acciones provocadas accidentalmente o ajenas al control de los responsables de la obra.	Esto conllevara a que la promovente o constructora que desarrolle el proyecto provea en el sitio del proyecto de un kit de respuesta a derrames debidamente equipado para la atención de este tipo de accidentes.
Mitigación	Programa de mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria y equipo a utilizar	Este programa tiene el objetivo de tener en buenas condiciones el equipo y maquinaria a utilizar en el proyecto	Inspección de vehículos, equipos y maquinaria
			Ejercer el programa de mantenimiento vehicular, maquinaria y equipos
			Las operaciones de mayor generación de ruido serán realizadas, a tempranas horas en el día.
			Se verificará que la maquinaria cumpla con los niveles de ruido permitidos por la NOM-081-SEMARNAT-1994
	Programa de manejo y control integral de	Tiene el objetivo de establecer un sistema integral de residuos durante el desarrollo del	Área para disposición temporal de residuos cubierto por lonas

[redacted]

	residuos sólidos, de manejo especial y peligrosos	proyecto en todas sus etapas, que incluya minimización, alternativas de almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento, disposición final y capacitación; buscando mitigar el impacto de las actividades en el medio ambiente y dar alternativas de mejoramiento en la disposición de los residuos generados	Se instalarán contenedores para el manejo temporal de residuos peligrosos y no peligrosos, los cuales estarán debidamente rotulados para una disposición adecuada de los mismos.
			Se habilitarán áreas para la disposición temporal de residuos peligrosos y de manejo especial, posteriormente los residuos serán trasladados hasta sitios autorizados para su disposición final, a través de empresas autorizadas.
			Sólidos
			Estos deberán ser almacenados temporalmente en contenedores con tapas debidamente identificados
			Deberán recolectarse y enviarse a confinamiento de residuos no peligrosos
			De ser posible, deberá referenciarse el reciclaje de los residuos que tengan este potencial, a través del propio proveedor o de empresas autorizadas
			Deberán establecerse procedimientos preventivos que permitan la adquisición de materiales con menor cantidad de empaque y menor potencial de generación de recursos, esto implica una selección de proveedores de productos.
			Peligrosos
			Identificación de los residuos peligrosos, de acuerdo con sus características físicas, químicas y las características CRETIB

[redacted]

			El almacenaje será mediante contenedores metálicos con tapa y rotulados, mismos que estarán ubicados sobre un lainer o contenedor de derrames dentro de área específica del predio de maniobras.
			La recolección y disposición se realizará de acuerdo con el reglamento de residuos peligrosos de la Ley general de prevención y gestión integral de residuos.
			El manejo y traslado de residuos considerados peligrosos se ajustarán a la normatividad aplicable: NOM-005-SCT-1994: Información de emergencia en trasportación para el trasporte de materiales y residuos peligrosos. NOM-006-SCT-1994 Aspectos básicos para la revisión ocular diaria de la unidad destinada al auto trasporte de materiales y residuos peligrosos.
			De manejo especial
			Los residuos orgánicos productos de las actividades de desmonte, deberán ser triturados y mezclados con el suelo de áreas aledañas.
			Estos serán almacenados en contenedores metálicos, rotulados con tapa, para su fácil recolección.
			Los residuos resultantes de las actividades de construcción se encontrarán dentro del almacén contemplado, (obra temporal)
Mitigación	Programa de	Este programa permitirá la verificación del	Se realizará la inspección para el control del

[redacted]

	monitoreo y vigilancia ambiental	cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas.	cumplimiento de las medidas propuestas
			Se contará con señalamientos sobre el cuidado de flora y fauna
			Se colocarán letreros encaminados a la protección de efectos sobre el suelo y agua.
			Señalamientos restrictivos para efectuar soldadura y/o encender ningún tipo de fuego o flama cerca de vehículos donde se transporten líquidos inflamables
			Se llevará bitácora de generación de RP, no peligrosos de manejo especial y líquidos sanitarios
			Riego de las superficies de trabajo para evitar la dispersión de partículas de polvo.
			Se contará con letreros indicadores de velocidad permitida dentro de los sitios de trabajo
			Se verificará que el personal cuente con equipo de seguridad adecuado en la realización de los programas y dentro de las áreas de trabajo.
			Se dispondrán de servicios sanitarios portátiles, los cuales recibirán mantenimiento periódico por parte de la empresa especialista

VI.2 Programa de vigilancia ambiental

El programa de monitoreo y vigilancia ambiental está encaminado a llevar a cabo la verificación en cada una de las medidas de prevención, mitigación y/o compensación propuestas.

V

[redacted]

El programa de monitoreo y vigilancia ambiental debe permitir una continua adaptación al proyecto y, sobre todo, al desarrollo de las obras de construcción, para ejecutar la máxima eficacia y flexibilidad frente al cumplimiento de las medidas propuestas, cuyo contenido constará de lo siguiente:

- Acciones propuestas derivadas de las medidas contempladas en la realización del presente proyecto, con el fin de prevenir, mitigar o compensar los impactos producidos a causa del desarrollo de las obras o actividades contempladas en el proyecto
- Plazos de ejecución de las acciones
- Etapa en la que serán aplicadas
- Factores ambientales que serán mitigados
- Acciones de respuesta

Tabla VI-2. Programa de vigilancia ambiental.

Acciones	Etapa de aplicación	Factor ambiental	Cumplimiento de la medida	Acciones de respuesta	Plazos de ejecución	Anexo
Se prohíbe estrictamente verter o disponer líquidos (aceites, grasas fundidas, solventes y sustancias tóxicas, etc.) en cuerpos de agua y suelos	Preparación del sitio y construcción	Suelo, agua	--	Se colocarán geomembrana en toda la superficie del área de almacén donde se manejen grasas y aceites.	(5 años), diario se verificará su cumplimiento	Documentado
Inspección de los contenedores de residuos peligrosos	Preparación del sitio y construcción	Suelo y agua	--		(5 años), diario se verificará su cumplimiento	Fotográfico
En caso de derrame, fuga, incendio o explosión, se procederá inmediato a su control, notificando a la	--	Suelo y agua	--	Se notificará a la autoridad sobre el evento.	Se realizará en caso de que ocurra el suceso	Registro

[redacted]

secretaria a la brevedad.						
Deberán disponer de equipo, material y personal calificado para el control de derrames	Preparación del sitio y construcción	Suelo y agua	--	El kit de limpieza contra derrames estará situado a un costado del área de almacén.	(5 años), diario se verificará su cumplimiento	Registro
Capacitaciones al personal involucrado en las obras contempladas del proyecto	Preparación del sitio y construcción	Suelo, agua, aire, flora y fauna, paisaje	--	Se contará con listas de asistencia al personal que tome las pláticas	(5 años), cada quince días	Fotográfico
Las pláticas se realizarán con el apoyo de material didáctico, fotografías y/o videos	Preparación del sitio y construcción	Suelo, agua, aire, flora y fauna, paisaje	--		(5 años), cada quince días	Fotográfico
Se realizarán evaluaciones con la finalidad de conocer cuanto comprendieron la información dada, para de esta forma realizar brigadas responsables para la atención de alguna emergencia.	Preparación del sitio y construcción	Suelo, agua, aire, flora y fauna, paisaje	--	Se contará con participaciones por parte del personal involucrado en las pláticas	(5 años), cada quince días	Fotográfico
Se implementarán estrategias de concientización para desarrollar el sentido de la responsabilidad ambiental.	Preparación del sitio y construcción	Suelo, agua, aire, flora y fauna, paisaje	--		(5 años), cada quince días	Fotográfico
Se adoptarán medidas adecuadas en caso de algún siniestro	Se tendrá contemplado en todas las etapas	Suelo, agua, aire, flora y fauna, paisaje	--	Se contará con el equipo adecuado a requerir	Se realizará en caso de que ocurra el suceso	Registro y fotográfico

[redacted]

ambiental	del proyecto					
Inspección de vehículos, equipos y maquinaria	Preparación del sitio y construcción	Suelo y agua	--	Llevar un registro de inspección	(5 años), todos los días se verificará su cumplimiento	Documental
Ejercer el programa de mantenimiento vehicular, maquinaria y equipos	Preparación del sitio y construcción	Suelo y agua	--	Llevar registro en bitácora del tipo de mantenimiento, con fecha de ejecución.	(5 años), todos los días se verificará su cumplimiento	Documental
Las operaciones de mayor generación de ruido serán realizadas, a tempranas horas en el día.	Preparación del sitio y construcción	Paisaje (pobladores vecinos), fauna	--	Todos los vehículos y maquinarias deben contar con silenciador.	(5 años), todos los días se verificará su cumplimiento	Documental
Se verificará que la maquinaria cumpla con los niveles de ruido permitidos por la NOM-081-SEMARNAT-1994	Preparación del sitio y construcción	Suelo y agua	--	Llevar un registro de inspección	(5 años), todos los días se verificará su cumplimiento	Documental
Área para disposición temporal de residuos cubierto por lonas	Preparación del sitio y construcción	Suelo, agua, aire, flora y fauna	--	No deberán almacenarse ni temporalmente residuos fuera de las obras	Estará establecida como obra de apoyo desde el inicio de actividades hasta su finalización	Fotográfico
Se instalarán contenedores para el manejo temporal de	Preparación del sitio y construcción	Suelo, agua, aire, flora y fauna	--	Los contenedores estarán debidamente identificados para su	Estarán establecidos desde el inicio	Fotográfico

[redacted]

residuos peligrosos y no peligrosos, los cuales estarán debidamente rotulados para una disposición adecuada de los mismos.				fácil identificación	de actividades hasta su finalización	
Se habilitarán áreas para la disposición temporal de residuos peligrosos y de manejo especial, posteriormente los residuos serán trasladados hasta sitios autorizados para su disposición final, a través de empresas autorizadas.	Preparación del sitio y construcción	Suelo, agua, aire, fauna	--	No deberán almacenarse ni temporalmente residuos fuera de las obras	Estará establecida como obra de apoyo desde el inicio de actividades hasta su finalización	Fotográfico
			Sólidos			
Estos deberán ser almacenados temporalmente en contenedores con tapas debidamente identificados	Preparación del sitio y construcción	Suelo, agua, aire, fauna	--	Llevar un registro de inspección	Diario, desde el inicio de actividades hasta su término.	Fotográfico
Deberán recolectarse y enviarse a confinamiento de residuos no peligrosos	Preparación del sitio y construcción	Suelo, agua, aire flora y fauna	--	No deberán almacenarse ni temporalmente residuos fuera de las obras	Diario se realizará el confinamiento de los contenedores al área de almacén para su resguardo hasta	Fotográfico

[redacted]

					su disposición final (semanal).	
De ser posible, deberá referenciarse el reciclaje de los residuos que tengan este potencial, a través del propio proveedor o de empresas autorizadas	Preparación del sitio y construcción	Suelo, agua, aire flora y fauna	--	Se contarán con diferentes contenedores para su fácil identificación y reciclaje de ser posible. Donde los residuos sin valor serán enviados al relleno sanitario cercano o donde autorice el H. Ayuntamiento	Cada semana antes de finalizar el día de labor, se recolectarán los residuos genera-dos identificados para su disposición final	Documental
Deberán establecerse procedimientos preventivos que permitan la adquisición de materiales con menor cantidad de empaque y menor potencial de generación de recursos, esto implica una selección de proveedores de productos.	Preparación del sitio y construcción	Suelo, agua, aire flora y fauna	--			Documental
Peligrosos						
Identificación de los residuos peligrosos, de acuerdo con sus características físicas, químicas y las características CRETIB	Preparación del sitio y construcción	Suelo, agua, aire flora y fauna	--	Los aceites gastados se consideran las grasas y aceites lubricantes, los cuales son líquidos. En el caso de los sólidos se consideran trapos, estopas, filtros impregnados de	Durante la operación y mantenimiento de la maquinaria, cada semana, dependiendo de la condición del equipo, vehículo	Documental y fotográfico
El almacenaje será mediante contenedores metálicos con tapa y	Preparación del sitio y construcción	Suelo, agua, aire flora y fauna	--			Documental y fotográfico

[redacted]

rotulados, mismos que estarán ubicados sobre un lainer o contenedor de derrames dentro de área específica del predio de maniobras.				alguna sustancia peligrosa.	o maquinaria.	
La recolección y disposición se realizará de acuerdo con el reglamento de residuos peligrosos de la Ley general de prevención y gestión integral de residuos.	Preparación del sitio y construcción	Suelo, agua, aire flora y fauna	--	Se contratará el servicio de manejo, recolección y disposición final adecua-da de los residuos, mediante una empresa autorizada ante la Secretaría.	(5 años) Cada semana se recolectarán los residuos para su disposición final mediante la empresa encargada.	Documental y fotográfico
El manejo y traslado de residuos considerados peligrosos se ajustarán a la normatividad aplicable: **NOM-005-SCT-1994: Información de emergencia en trasportación para el trasporte de materiales y residuos peligrosos.** **NOM-006-SCT-1994 Aspectos básicos para la revisión ocular diaria de la unidad destinada al auto trasporte de**	Preparación del sitio y construcción	Suelo, agua, aire flora y fauna	--	Se mantendrán registros y documentación probatoria de la generación, trasporte y disposición de los residuos peligrosos.		Documental y fotográfico

[redacted]

materiales y residuos peligrosos.						
De manejo especial						
Los residuos orgánicos productos de las actividades de desmonte, deberán ser triturados y mezclados con el suelo de áreas aledañas.	Preparación del sitio y construcción	Suelo, agua, aire flora y fauna	--		Los primeros 2 meses del proyecto, al inicio de actividades.	Documental y fotográfico
Estos serán almacenados en contenedores metálicos, rotulados con tapa, para su fácil recolección.	Construcción	Suelo, agua, aire flora y fauna	--	Se ubicarán en el área de almacén hasta su recolección y disposición final.	Todos los días se verificará su cumplimiento	Documental y fotográfico
Los residuos resultantes de las actividades de construcción se encontrarán dentro del almacén contemplado, (obra temporal)	Construcción	Suelo, agua, aire flora y fauna	--		Todos los días se verificará su cumplimiento	Documental y fotográfico
Se realizará la inspección para el control del cumplimiento de las medidas propuestas	Preparación del sitio y construcción	Suelo, agua, aire flora y fauna	--	Se contará con una bitácora para el registro	(5 años) todos los días se verificará su cumplimiento	Documental y fotográfico
Se contará con señalamientos sobre el cuidado de flora y fauna	Preparación del sitio y construcción	Suelo, agua, aire flora y fauna	--	Todos los días previo al inicio de actividades se instalarán los señalamientos	(5 años) estarán instalados desde el inicio de actividades hasta su	Documental y fotográfico

[redacted]

					finalización	
Se colocarán letreros encaminados a la protección de efectos sobre el suelo y agua.	Preparación del sitio y construcción	Suelo, agua, aire flora y fauna	--		(5 años) estarán instalados desde el inicio de actividades hasta su finalización	Documental y fotográfico
Señalamientos restrictivos para efectuar soldadura y/o encender ningún tipo de fuego o flama cerca de vehículos donde se transporten líquidos inflamables	Preparación del sitio y construcción	Suelo, agua, aire flora y fauna	--		(5 años) estarán instalados desde el inicio de actividades hasta su finalización	Documental y fotográfico
Se llevará bitácora de generación de RP, no peligrosos de manejo especial y líquidos sanitarios	Preparación del sitio y construcción	Suelo, agua, aire flora y fauna	--	Se contará con un registro	(5 años) estarán instalados desde el inicio de actividades hasta su finalización	Documental
Riego de las superficies de trabajo para evitar la dispersión de partículas de polvo.	Construcción	Suelo, agua, aire flora y fauna	--	Se supervisará que la medida se cumpla adecuadamente	Se realizará todos los días durante las actividades constructivas	Documental
Se contará con letreros indicadores de velocidad permitida dentro de los sitios de trabajo	Preparación del sitio y construcción	Suelo, agua, aire flora y fauna	--	Todos los días previo al inicio de actividades se instalarán los señalamientos	(5 años) estarán instalados desde el inicio de actividades hasta su	Fotográfico

[redacted]

					finalización	
Se verificará que el personal porte con equipo de seguridad adecuado en la realización de los programas y dentro de las áreas de trabajo.	Preparación del sitio y construcción	Suelo, agua, aire flora y fauna	--	Se supervisará que la medida se cumpla adecuadamente	(5 años) todos los días se verificará su cumplimiento	Documental y fotográfico
Se dispondrán de servicios sanitarios portátiles	Preparación del sitio y construcción	Suelo, agua, aire flora y fauna	--	Estos recibirán mantenimiento periódico por parte de la empresa especialista	(5 años) estarán instalados desde el inicio de actividades hasta su finalización	Fotográfico
No se realizará la caza, captura, daño y/o comercialización de especies de fauna silvestre	Preparación del sitio y construcción	Suelo, agua, aire flora y fauna	--	Se supervisará que la medida se cumpla adecuadamente Se colocarán señalamientos restrictivos y se implementarán pláticas de concientización.	(5 años) todos los días se verificará su cumplimiento	Documental
Previo a las actividades de preparación del sitio se realizarán recorridos con el fin de ahuyentar la fauna para evitar su afectación	Previo a la preparación del sitio	Flora y fauna	--		Durante la duración del programa y actividades contempladas	Documental y fotográfico
Se eliminará únicamente la vegetación que se encuentre dentro de las zonas de trabajo	Preparación del sitio	Flora y fauna	--	Se realizarán informes de las condiciones del sitio	Durante la duración del programa y actividades contempladas	Documental y fotográfico
No se usarán productos	Preparación del	Flora y fauna	--	Se colocarán	Durante la	Documental y

[redacted]

químicos para la eliminación de vegetación	sitio			señalamientos restrictivos y se implementarán pláticas de concientización.	duración del programa y actividades contempladas	fotográfico

VI.3 Seguimiento y control

Se realizará el monitoreo del cumplimiento de las medidas propuestas durante las etapas del proyecto, como lo son el mantenimiento de equipo y maquinaria, manejo de residuos, manejo de aceites y combustibles, registro de pláticas de concientización, ya que al terminar las actividades constructivas del proyecto se espera que la operación del proyecto asegure la operación segura y sin emisión o generación de mayores impactos, las cuales están contempladas para su seguimiento en el Programa de Vigilancia Ambiental descrito anteriormente y con el cual se podrá, en el caso de ser necesario, controlar la aplicación o reformular las medidas de mitigación, siendo que permitirá el seguimiento de la aplicación de las mismas..

Una vez terminadas las actividades de construcción del proyecto, se proseguirá al seguimiento y control de las medidas de compensación contempladas, así como el monitoreo de especies plantadas durante el tiempo que indique la secretaría.

VI.4 Información necesaria para la fijación de montos para fianzas

La promovente dará cumplimiento a lo que establece el artículo 51 del Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental para con ello dar cumplimiento a las disposiciones de mitigación establecidas en el programa de vigilancia ambiental el cual fue presentado de manera anterior en esta manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular.



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

Los escenarios se desarrollaron acorde con los resultados obtenidos en la evaluación de impactos ambientales, Capítulo V. (Identificación, descripción y evaluación de impactos ambientales), así como las medidas propuestas en el capítulo VI. (Descripción de las medidas contempladas en el proyecto).

VII.1 DESCRIPCIÓN Y ANALISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO

Tabla VII- 1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto

Componente	Descripción
Aire	El sitio no presenta fuentes de emisión altas, referentes a instalaciones industriales cercanas, sin embargo, se encuentra dentro de la mancha urbana de la ciudad de Macuspana, siendo influenciado por las emisiones a la atmosfera producto de vehículos automotores.
Agua	El cuerpo de agua predominante en el SA y en el cual se desarrollará el proyecto es el Río Puxcatan, el cual continuara sin el proyecto presentando un estado de contaminación permanente. La pérdida de este recurso por la operación de una red obsoleta, la cual presenta fugas y derrames.
Geomorfología	La geomorfología continuara con las mismas características con las que cuenta actualmente la zona.
Suelo	Los suelos seguirán con sus mismas características fisicoquímicas.
Flora	Cuenta con diversidad de especies bajas, con predominancia de tipo pastizal y herbácea, con presencia de vegetación arbórea, señalando que no se encontraron especies enlistadas en la normatividad, NOM-059-SEMARNAT-2010.
Fauna	Durante los recorridos en el sitio, se observó un numero limitados de especies de reptiles y de aves, esto en base a que el sitio en el cual se pretende desarrollar el proyecto presenta un alto grado de modificación antropogénica y un alto grado de presencia del hombre.
Paisaje	Los sitios presentan una alta alteración, por el amplio establecimiento de asentamientos humanos y la realización de actividades antropogénicas.
Social	Dado que el sitio presenta problemas de socavación y erosión de las márgenes, se pronostica sin la realización del proyecto una progresiva perdida de la margen izquierda del río, así como mayores afectaciones por inundaciones y deslaves.

VII.2 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

Tabla VII- 2. Descripción y análisis del escenario con proyecto.

Componente	Descripción
Atmósfera	Con la ejecución del proyecto en su etapa de construcción los niveles sonoros, así como de las emisiones de gases y partículas serán ligeramente incrementados por

[redacted]

	el uso de maquinaria y equipo pesado para el acondicionamiento del sitio y construcción del proyecto, siendo baja su afectación, dejando un nivel alto. Causa: • Generación de emisiones de gases y partículas. • Generación de ruido y vibraciones. Efecto: • Aumento de los niveles sonoros y vibraciones por falta de mantenimiento de maquinaria y equipos. • Afectación de la calidad del aire por las emisiones de gases (CO_2, SO_x, Hollín, NO_x) y partículas de polvo. • Afectación del personal por los altos niveles de polvo en el área de trabajo afectado las vías respiratorias.
Agua	El proyecto permitirá un uso eficiente del recurso, evitando derrames y fugas que comprometan la disponibilidad de este recurso.
Geomorfología	La geomorfología continuara con las mismas características con las que cuenta actualmente la zona.
Suelo	Debido a que se contempla el retiro de la cobertura vegetal en la superficie considerada para las zonas de tiro y de las obras de apoyo, donde la afectación será baja paras las etapas de preparación y construcción, cabe señalar, que se dará la generación de residuos lo cuales pueden afectar ligeramente las características del suelo si no se cuenta con la gestión adecuada. Causa: • Generación de residuos (RSU, RP y RME) • Retiro de la cobertura vegetal (disminución de flora). • Aumento del flujo vehicular dentro de las áreas Efecto: • Incorporación de agente químicos contaminantes al suelo, los cuales a largo plazo podrían repercutir de manera negativa en las actividades que se realicen circundantes al proyecto. • Mayor índice de residuos desechados en las zonas del proyecto sin medida alguna. • Perdida de suelo y posible compactación del suelo, debido al aumento de vehículos en la zona y por las actividades de extendido del material.
Flora	Parte de la superficie solicitada para el proyecto presenta cobertura vegetal donde será removida una porción para el acondicionamiento del sitio, siendo media su afectación, donde se afectarán arbustos y hierbas, y algunas especies arbóreas Una vez finalizada la obra el sitio irá recuperando su cobertura natural correspondiente a estratos de arbustos y hierbas. Causa: • Retiro de la vegetación existente.

[redacted]

	Efecto: • Disminución de diversidad florística, daño o aprovechamiento de especies, si la promovente no cuenta con las medidas adecuadas.
Fauna	Dada su relación con la flora, la afectación será mínima debido a que estos serán ahuyentados previo al inicio de las actividades, sin embargo, se reducirá parte de posibles refugios de paso. Causa: • Disminución de refugios o zonas de descanso por el retiro de la vegetación existente. Efecto: • Disminución de la diversidad faunística, daño, comercialización o desplazamiento de especies, sino se cuenta con las medidas adecuadas de protección. • Riesgo de encontrar alguna especie enlistada en la normatividad, que pueda verse afectada sino se cuenta con medidas de prevención.
Paisaje	Este se verá afectado respecto a la calidad escénica por la presencia de elementos ajenos al entorno natural del sitio, como la maquinaria y equipo, residuos generados, etc., siendo una afectación baja a media, en relación con la etapa del proyecto, así mismo, por la remoción de la flora y suelo para su afinación. Sin embargo, una vez finalizada la construcción se dará el retiro de dichos elementos, como maquinaria, equipos, materiales, residuos, etc. Causa: • Disminución de la calidad escénica por la presencia de elementos externos al entorno natural (generación de residuos, presencia de maquinaria, etc.) y por la remoción natural de los componentes del sitio (retiro de la primera capa y de la vegetación existente. Efecto: • Presencia de elementos ajenos a las características naturales de la zona como residuos (RSU, RP, RME), sanitarios portátiles, maquinaria y equipos, entre otros. • Sin la aplicación de medidas, es posible que no se respeten las áreas destinadas perteneciente al campamento señalado.
Social	El proyecto permitirá un mejor suministro de agua potable a la población de la ciudad de Macuspana, de mejor calidad y mejorando su disponibilidad.
Económico	Con el desarrollo se dará el incremento de la actividad económica por la generación temporal de empleo e ingresos a la población.

[redacted]

VII.3 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN

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

Componente ambiental	Descripción de las medidas de prevención y/o mitigación
Suelo	Al ejecutar las medidas de prevención evitando transitar maquinaria por zonas fueras del área del proyecto se asegura que las características fisicoquímicas del suelo se mantengan. Las actividades de construcción se realizarán específicamente en las zonas señaladas en el presente documento, se asegura también que el suelo no sufra de procesos de erosión. Ejemplo de supervisión:  Se utilizará el material producto del desmonte triturándolo y mezclándolo con el suelo de áreas aledañas, con el fin de aprovechar el material orgánico y facilitando la incorporación de los elementos químicos al suelo. Se prohíbe el uso de herbicidas o quema de vegetación. Se implementará un programa de vigilancia ambiental y programa de mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria y equipo como parte de las medidas de mitigación y/o compensación.

[redacted]

Flora	Al realizar el retirado de la vegetación única y exclusivamente en las áreas solicitadas sin la aplicación de herbicidas o quema que afecte la vegetación de las superficies contiguas al proyecto, se garantiza que los resultados de la aplicación de las medidas sean efectivos. Con la implementación de las medidas de prevención y mitigación se protege la vegetación de áreas próximas al proyecto. Ejemplo: Esta actividad se realizará de manera gradual y paulatina para que la fauna que se pueda encontrar en el sitio tenga la oportunidad de desplazarse. Se supervisará que el personal de la obra respete estas medidas.
Paisaje	Siendo almacenados temporalmente en contenedores con tapas, debidamente identificados, se previene que sean almacenados residuos fuera de los límites de la obra, así como derrames contaminantes al suelo. Se colocan letreros alusivos para evitar que los trabajadores del proyecto desechen los residuos sólidos y líquidos en el área del proyecto y en las zonas aledañas a este. Ejemplo de colocación de letreros: Se implementará un programa de manejo de residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos.

[redacted]

	
	Las operaciones de mayor generación de ruido serán realizadas durante el día, cuidando de no rebasar los límites máximos permisibles de generación de ruido. Se aplicará un programa de mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria y equipo con lo que se asegure que no se rebasen los límites máximos permitidos de ruido y un programa de vigilancia ambiental.
Fauna	Antes de comenzar con las acciones de rehabilitación y mantenimiento se realizarán recorridos en la zona del proyecto con el fin de desplazar a las especies que se encuentren en el sitio y en su caso identificarlas para su reubicación. Esta actividad se realizará de manera gradual y paulatina, dando tiempo a la fauna que se pueda encontrar en el sitio a desplazarse, se supervisará que el personal de la obra respete la regla de evitar toda actividad relacionada con la cacería colocando letreros que indiquen la prohibición de dicha actividad. Se implementará un programa de rescate y reubicación de fauna. Ejemplo de la implementación de las medidas de prevención y mitigación: 
Aire	Con el mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria y equipo en talleres o sitios específicos, se evita que la maquinaria utilizada exceda los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes. Aplicando esta medida, se garantiza que la calidad del aire no se verá afectada por las actividades del proyecto. Se implementará un programa de mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria. Ejemplo:

[redacted]

	
	Manteniendo velocidades bajas en terracería se garantiza que la emisión de partículas contaminantes a la atmósfera no rebase los límites marcados en la norma, las actividades de mayor generación de ruido se realizaran durante el día, se realizará inspección ocular en campo a la maquinaria utilizada, para corroborar que se encuentre en condiciones óptimas. Con la implementación de las medidas de prevención y mitigación se garantiza que se respetaran los límites máximos permisibles de emisiones a la atmósfera establecidas. Ejemplo:  Se implementará un programa de mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria.
Agua	Con la aplicación del programa de vigilancia ambiental se supervisará que las maquinarias no obstaculicen caminos carreteros ni los cuerpos de agua cercanos y que no se causen afectaciones en las corrientes de agua, evitando verter residuos. Se implementará un programa de Vigilancia ambiental
	Las aguas residuales generadas serán recolectadas en sanitarios portátiles, este tipo de aguas no serán vertidas en el suelo o cuerpos de agua, el sitio de disposición final, lo dispondrá la empresa contratista que maneje las aguas residuales. Ejemplo de sanitarios portátiles:

[redacted]



Se implementará un programa de vigilancia ambiental

VII.4 PRONÓSTICO AMBIENTAL

Una vez realizado el análisis de los escenarios ambientales, contemplando los impactos que generarán las actividades a realizar en los sitios y las medidas de mitigación y compensación propuestas, se puede decir que la realización del presente proyecto no causará efectos secundarios de contaminación ambiental, en cualquier factor ambiental (agua, aire, suelo), ya que estos impactos serán mínimos y con el desarrollo de las medidas de prevención, mitigación y/o compensación propuestos estos se verán reducidos.

Con la realización del presente proyecto se espera un beneficio social en la ciudad de Macuspana y los asentamientos humanos ubicados dentro del sistema ambiental del proyecto, ya que no solamente contribuirá económicamente por la generación de empleos, también, asegurara la calidad del agua potable y su disponibilidad, mejorando la calidad de vida de la población.

VII.5 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Considerando que el sitio en el cual se pretende desarrollar el proyecto busca la mejora de un sistema de abastecimiento y distribución de agua potable de la ciudad de Macuspana, Asentamiento Humano ya existente, no se evaluaron alternativas de desarrollo.

VII.6 CONCLUSIONES

Tomando como base la caracterización del sistema natural y socioeconómico, el cual permitió identificar, evaluar y proponer medidas para mitigar los impactos ambientales potenciales, que generará el proyecto en cada una de las actividades que se llevaran a cabo durante las diferentes etapas del proyecto, se concluye que **“Ampliación y Mejoramiento de la Red de Agua Potable de la Ciudad de Macuspana, en el Municipio de Macuspana, Tabasco”**. incluye lineamientos de ingeniería que tienen como finalidad hacer más seguras las actividades del proyecto para mejorar la calidad de vida de la población.

[redacted]

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

VIII.1 PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN

De acuerdo al artículo 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se entregarán cuatro ejemplares impresos de la Manifestación de Impacto Ambiental; de los cuales uno será utilizado para consulta pública. Asimismo, todo el estudio será grabado en memoria magnética, incluyendo imágenes, planos e información que complemente el estudio, mismo que deberá ser presentado en formato Word.

Se anexan 4 memorias USB con todo el contenido y anexos de la manifestación de impacto ambiental.

VIII.2 CARTOGRAFÍA

La cartografía utilizada para la evaluación de impacto ambiental y la elaboración del presente Manifiesto de Impacto Ambiental, se realizó por medio del software QGIS, imágenes Satelitales de Google Inc y los Conjuntos de Datos Vectoriales (CDV) descargados de la Biblioteca de Digital de Mapas del INEGI (https://www.inegi.org.mx/app/mapas/), las capas descargadas y consultadas fueron:

- CDV escala 1:1 000 000. Unidades Climáticas, 2008.
- Carta Edafológica escala 1:250 000 Serie III, 2025.
- Cuerpos de Agua escala 1:50 000, 2009.
- Red Hidrográfica escala 1:50 000, 2010.
- Carta Hidrológica de Aguas Subterráneas escala 1:250 000, 2025.
- CDV de Uso de Suelo y Vegetación escala 1:250 000 Serie VII, conjunto nacional, 2018.
- CDV Geológicos, Continuo Nacional. Fallas y Fracturas 1:1 000 000, 2002.
- CDV Fisiográficos, Continuo Nacional Serie I, Provincias fisiográficas, 2001.
- CDV Fisiográficos, Continuo Nacional Serie I, Sistema de topoformas, 2001.
- CDV Fisiográficos, Continuo Nacional Serie I, Subprovincias fisiográficas, 2001.
- Red Nacional de Caminos (RNC 2025), 2025.
- Marco Geoestadístico 2025, 2025.

En el Anexo IV-1 se encuentra la cartografía generada.

VIII.3 FOTOGRAFÍAS

V



- El Anexo Fotográfico del proyecto se ubica en el apartado, Otros Anexos. Anexo VIII-1.

VIII.4 VIDEOS

- No se anexan videos.

VIII.5 OTROS ANEXOS

En la siguiente tabla se enlistan los Anexos que complementa la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

Tabla VIII- 1 Listado de Anexos.

Clave / Nombre	Descripción del Anexo
Resumen Ejecutivo	Resumen ejecutivo de la Manifestación de Impacto Ambiental.
Anexo I-1	Croquis de localización del proyecto
Anexo I-2	Capturas del Atlas de Riesgo del Estado de Tabasco, Vulnerabilidad y Susceptibilidad de inundación de la zona del proyecto
Anexo I-3	Acta No. 001/ORD/05-10-2024, sesión ordinaria, instalación del ayuntamiento periodo constitucional 2024-2027
Anexo I-4	Constancia de situación fiscal del promovente
Anexo I-5	INE, nombramiento y poder del representante legal
Anexo I-6	Documentación del gestor
Anexo II-1	Coordenadas del polígono del proyecto
Anexo II-2	Planos del proyecto
Anexo II-3	Mapa de macro localización
Anexo II-4	Mapa de micro localización
Anexo IV-1	Cartografía generada para la Manifestación de Impacto Ambiental
Anexo Fotográfico	Imágenes de la localidad
Glosario de términos	Glosario de términos
Bibliografía	Bibliografía consultada

[redacted]

Resumen Ejecutivo

[redacted]

ANEXO I-1. Croquis de ubicación

[redacted]

ANEXO I-2. Capturas del atlas de riesgo

[redacted]

ANEXO I-3. Documentación legal del promovente

[redacted]

ANEXO I-4. Constancia de situación fiscal

[redacted]

ANEXO I-5. Documentación del representante legal

V

[redacted]

ANEXO I-6. Documentación del gestor

[redacted]

ANEXO II-1. Cuadro de coordenadas UTM del polígono del proyecto

ANEXO II-2. Planos del proyecto

ANEXO II-3. Macro localización

[redacted]

ANEXO II-4. Micro localización

ANEXO IV-1. Cartografía generada

[redacted]

ANEXO FOTOGRÁFICO

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Ámbito: espacio incluido dentro de ciertos límites.

Alcance: (Scoping): fase siguiente al Sondeo (screening) en la que se determina la proyección y contenido del análisis de evaluación ambiental a partir de las características de la actividad, la información relevante del medio receptor, consultas a expertos e implicados y la identificación preliminar de los efectos previsibles.

Área de influencia: espacio físico asociado al alcance máximo de los impactos directos e indirectos ocasionados por el proyecto en el sistema ambiental o región, y que alterará algún elemento ambiental.

Banco de material: Sitio donde se encuentran acumulados en estado natural, los materiales que utilizarán en la construcción de una obra.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

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.

Cambio climático: Variación del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera global y se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos comparables.

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.

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.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Desarrollo sustentable: es el progreso social, económico y político dirigido a satisfacer las necesidades de las generaciones actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones

[redacted]

futuras para satisfacer sus propias necesidades; es el mejoramiento de la calidad de vida humana sin sobrepasar la capacidad de carga de los ecosistemas que la sustentan; es un concepto multidimensional que abarca las diversas esferas de la actividad humana: económica, tecnológica, social, política y cultural.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambienta- les en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Desmonte: Remoción de la vegetación existente en las áreas destinadas a la instalación de la obra.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Entorno: es el área de influencia de un proyecto, plan o programa.

Escenario: descripción integral de una situación en el futuro como consecuencia del pasado y el presente, usualmente como varias alternativas: posibles o probables; es un insumo a la planeación a largo plazo para el diseño de estrategias viables. Su propósito es anticipar el cambio antes de que éste se vuelva abrumador e inmanejable.

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 que presenta la información sobre el medio ambiente, las características de la actividad a desarrollar (o proyecto) y la evaluación de sus afectaciones al medio ambiente.

Evaluación ambiental: predicción, identificación, caracterización y valoración de los impactos ambientales aunado con el diseño de medidas de prevención, mitigación y compensación.

Evaluación ambiental estratégica: es el proceso sistemático mediante el cual se consideran los impactos ambientales de políticas, planes y programas y cuyos resultados apoyan la toma de decisiones en los niveles iniciales con el objeto de alcanzar un desarrollo sustentable.

Evaluación ambiental regional: es el proceso de establecer las implicaciones ambientales acumulativas a escala regional, de desarrollos multisectoriales durante un cierto periodo y dentro de su entorno.

Homeostasis: es la capacidad de autorregulación y ajuste que tiene el ecosistema para mantener su estructura a lo largo del tiempo y representa el potencial para reaccionar ante influencias externas.

[redacted]

Impactos acumulativos: efecto en el ambiente que resulta de la adición de los impactos que potencialmente puede generar una obra o actividad, con los que ya generaron otras obras sobre el mismo componente ambiental o que actualmente los están generando.

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

Impacto ambiental acumulativo: 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.

Impacto ambiental residual: 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, cuyo valor o efecto se acerca al límite de la capacidad de carga de un ecosistema, definida por uno o más de los siguientes parámetros:

- la tasa de renovación de los recursos naturales (por ejemplo, la deforestación que se acerca al límite de renovación natural de una determinada cubierta forestal, la disminución de las áreas de captación hídrica, el tamaño efectivo de una población de especies en estatus, etc.).
- La tasa de compatibilidad regional o de aceptación (por ejemplo, cuando se acerca al límite de los coeficientes de ocupación o de uso del suelo, de integración al paisaje o de los tipos de vegetación, etc.).
- La tasa de asimilación de contaminantes (por ejemplo, la cantidad de efluentes que puede autodepurar un río o un lago).

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.

Impactos indirectos: variedad de impactos o efectos significativos distintos de los causados de manera directa por un proyecto. Son causados por desarrollos y actividades colaterales desencadenadas por el proyecto cuya magnitud es significativa e incluso mayor que la ocasionada por el proyecto; impactos que son producidos a menudo lejos de la fuente o como resultado de un proceso complejo. A veces se designa como impactos secundarios o terciarios.

Impactos potenciales: posibles modificaciones del medio derivadas de una acción humana proyectada; riesgo de impacto de una actividad humana en marcha o que se derivará de una acción en proyecto, en caso de ser ejecutado. Pueden ser directos, indirectos, acumulativos o sinérgicos.



Impactos residuales: impactos que persisten después de la aplicación de medidas de mitigación.

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.

Indicador: la palabra indicador viene del verbo latín indicare, que significa mostrar, anunciar, estimar o asignar un precio. Los indicadores son parámetros (por ejemplo, una medida o propiedad observada), o algunos valores derivados de los parámetros (por ejemplo, modelos), que proporcionan información sobre el estado actual de los ecosistemas, así como patrones o tendencias (cambios) en el estado del medio ambiente, en las actividades humanas que afectan o están afectadas por el ambiente o sobre las relaciones entre tales variables.

Indicador de impacto ambiental: expresión cuantificable de un impacto ambiental; variable simple o expresión más o menos compleja que mejor representa la alteración al medio ambiente; elementos del medio ambiente afectado o potencialmente afectado por un agente de cambio, evaluado de manera cuantitativa.

Índice: es una agregación de estadísticas y/o de indicadores, que resume a menudo una gran cantidad de información relacionada, usando algún procedimiento sistemático de ponderación, escala y agregado de variables múltiples en un único resumen.

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.

Medidas correctivas: el conjunto de medidas ya sean de prevención, control, mitigación, compensación o restauración.

Medidas de compensación: conjunto de acciones para contrarrestar el daño causado por un impacto al ecosistema. Por lo general los impactos ambientales que requiere compensación son en su gran mayoría irreversibles. Algunas de las actividades que se incluyen en este tipo de medidas son la repoblación vegetal o la inversión en obras de beneficio al ambiente.

[redacted]

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambienta les existentes antes de la perturbación que se causara con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medio ambiente: sinónimo de ecosistema y compuesto por elementos (estructura) y su funcionamiento (interacciones).

Muelle: Estructura edificada en la orilla del mar, de un estero o laguna costera, de un río o dentro de algún cuerpo de agua continental, para permitir el atraque de las embarcaciones y poder efectuar carga y descarga de mercancía o personas.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Programa de vigilancia ambiental: consiste en la programación de las medidas, acciones y políticas a seguir para: prevenir, eliminar, reducir y/o compensar los impactos adversos que el proyecto o el conjunto de proyectos pueden provocar en cada fase de su desarrollo.

Región: espacio geográfico ambientalmente homogéneo, resultado de la interacción de sus diversos componentes (bióticos y abióticos), cuya delimitación deriva de la uniformidad y continuidad de los mismos.

Resiliencia: medida de habilidad o capacidad que tiene un ecosistema de absorber estrés ambiental sin cambiar sus patrones ecológicos característicos, esto implica la habilidad del ecosistema para reorganizarse bajo las tensiones ambientales y establecer flujos de energía alternativos para permanecer estable sin perturbaciones severas, sólo con algunas modificaciones menores en su estructura.

Relleno: Conjunto de operaciones necesarias para depositar materiales en una zona terrestre generalmente baja.

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.

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.

[redacted]

Sondeo (Screening): fase de consulta, previa a la Evaluación del Impacto Ambiental, en la que se decide si una actividad debe someterse a al procedimiento de EIA. La decisión comúnmente la determina la autoridad ambiental.

Sustentabilidad: es un estado ideal en el que el crecimiento económico y el desarrollo debieran ocurrir y ser mantenidos en el tiempo dentro los límites impuestos por el ambiente. La sustentabilidad es una visión de futuro y el Desarrollo Sustentable la estrategia para alcanzarla; implica comprender los límites y características de la naturaleza, leyes naturales que los gobiernan; la sustentabilidad se basa en las teorías ecológicas de sustentabilidad natural de los ecosistemas.

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.

[redacted]

BIBLIOGRAFÍA

Domingo G. Orea. 1999. Evaluación del Impacto Ambiental. Editorial Agrícola Española, S. A. Madrid, España.

Fernández Vítora, F.C.1997. Los Instrumentos de la Gestión Ambiental en la Empresa. Editorial Mundi-Prensa. España

Garmendía S.A. 2005. Evaluación de impacto ambiental. 1ª ed. Pearson Alhambra. 416 páginas.

Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular de la SERNAPAM.

INE. SEMARNAT. 2000. La evaluación de impacto ambiental. Logros y retos para el desarrollo sustentable 1995-2000. DIRECCIÓN GENERAL DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO E IMPACTO AMBIENTAL.

J. Glynn Henry, Gary W. Heinke. 1999. Ingeniería Ambiental. Edit Prentice may. México D. F. Num.

Jiménez Cisneros B. E. 2001. La Contaminación Ambiental en México. México D. F.

W. Canter, L.1997. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Editorial Mc Graw-Hill. España

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA). SEMARNAT.

Ley de Protección Ambiental del Estado de Tabasco LPAET. SERNAPAM.

Reglamento de la Ley de Protección Ambiental del Estado de Tabasco, en Materia de Evaluación del Impacto y Riesgo Ambiental. SERNAPAM.

CNA, 1994. Ley de Aguas Nacionales sus Reglamentos y Ley Federal del Mar. Ediciones Delma.

Velázquez V.; G. 1994. Los Recursos Hidráulicos del Estado de Tabasco. Ensayo monográfico. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Centro de Investigación de la División Académica de Ingeniería y Tecnología. Villahermosa, Tabasco.

Conesa Fernandez-Vitora V; 1993. Guía Metodológica para la evaluación de impacto ambiental. Editorial Mundi-prensa, Segunda Edición, Madrid, España.

[redacted]

ANEXO FOTOGRÁFICO



Fotografía 1 Entronque Carreterfa Federl 186 y Av. Carlos A. Madrazo



Fotografía 2 Estadio de Baseball de Macuspana, Tabasco.

[redacted]



Fotografía 3 Parque central.



Fotografía 4 Ayuntamiento de Macuspana, Tabasco.

[redacted]



Fotografía 5 Avenida Carlos Pellicer Cámara.

[redacted]



Fotografía 6 Avenida Carlos Pellicer Camara ezquina con Paseo J. Narciso Rovirosa



Fotografía 7 Carretera a Belén.

[redacted]



Fotografía 8 Avenida Alatorre.



Fotografía 9 Carr. a Ignacio Zaragoza y calle Gilberto Vivas Shriner.

[redacted]

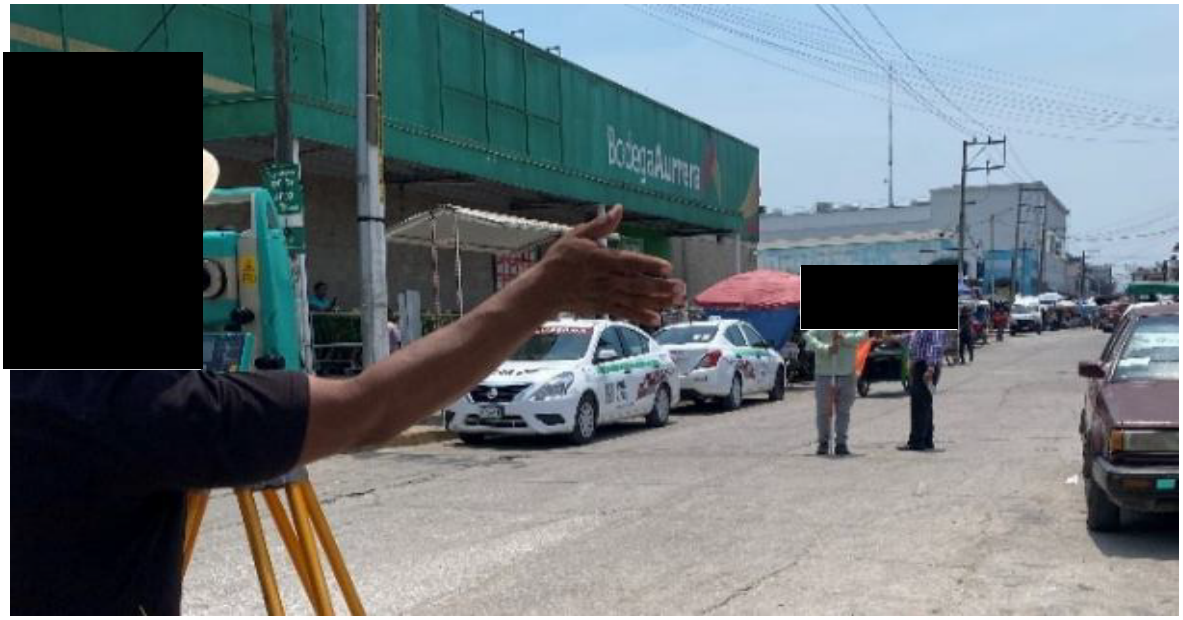


Fotografía 10 Cisterna de rebombeo para Macuspana punto de conexión a Linea de alimentación

[redacted]



Fotografía 11 Captación de Tepetitán.



Fotografía 12 Recorridos durante los trabajos y estudios previos.



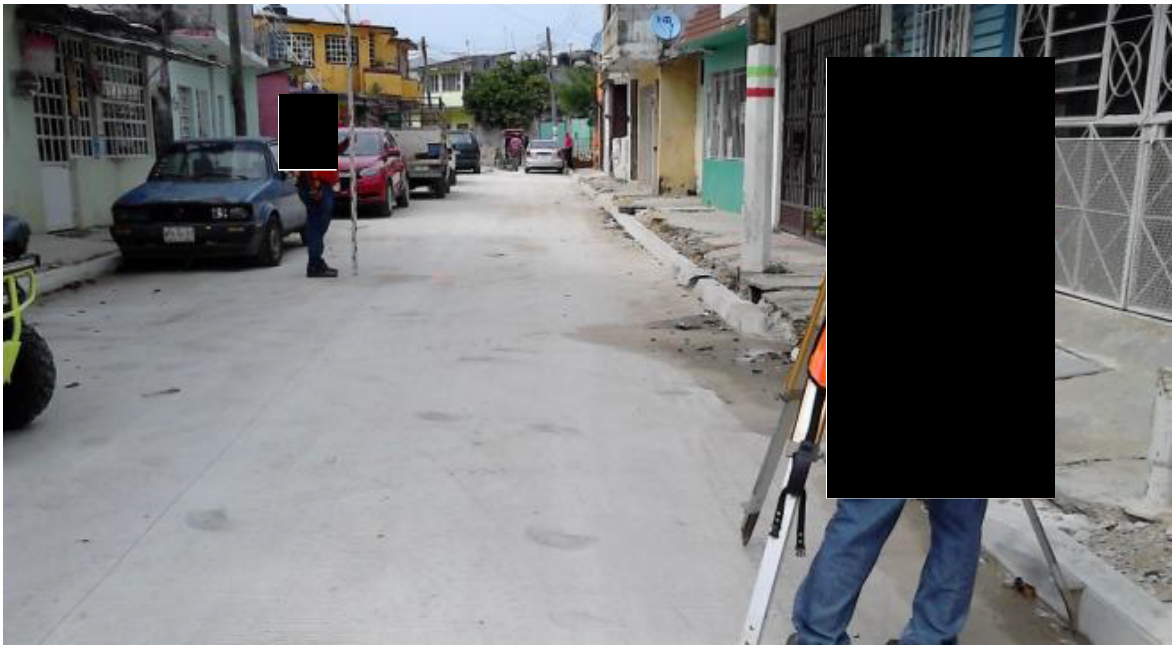
Fotografía 13 Recorridos durante los trabajos y estudios previos.



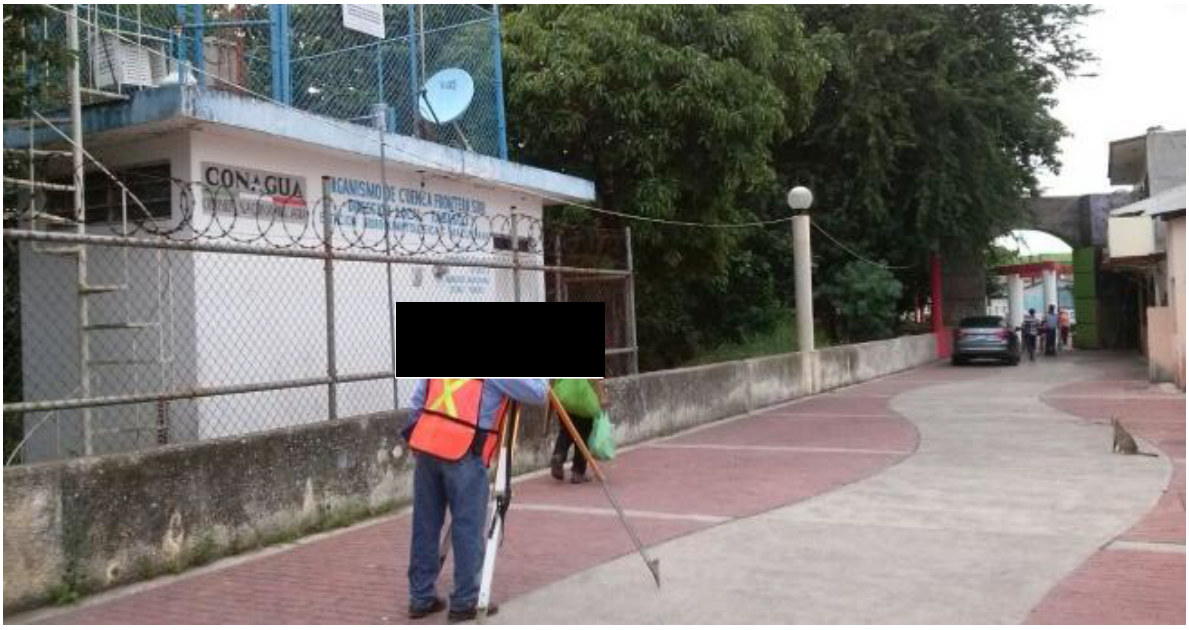
Fotografía 14 Recorridos durante los trabajos y estudios previos.



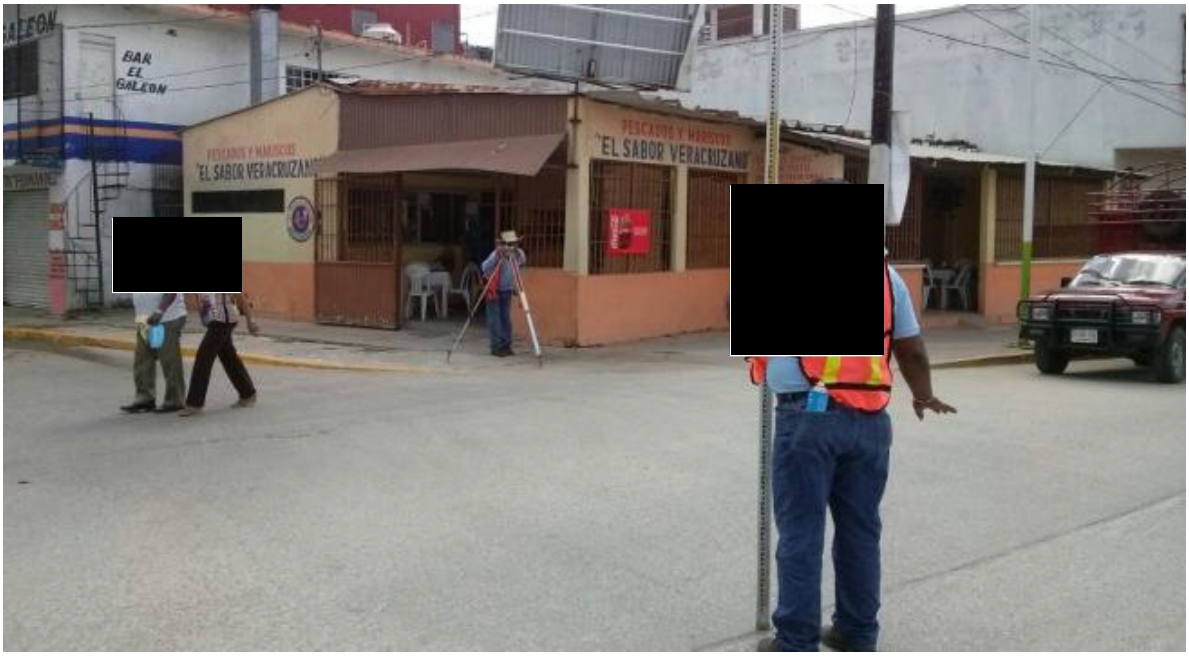
Fotografía 15 Recorridos durante los trabajos y estudios previos.



Fotografía 16 Recorridos durante los trabajos y estudios previos.



Fotografía 17 Recorridos durante los trabajos y estudios previos.



Fotografía 18 Recorridos durante los trabajos y estudios previos.

[redacted]



Fotografía 19 Recorridos durante los trabajos y estudios previos.

Croquis de localización.

Proyecto: Ampliación y mejoramiento de la red de agua potable de la ciudad de Macuspana, en el municipio de Macuspana, Tabasco.

Leyenda

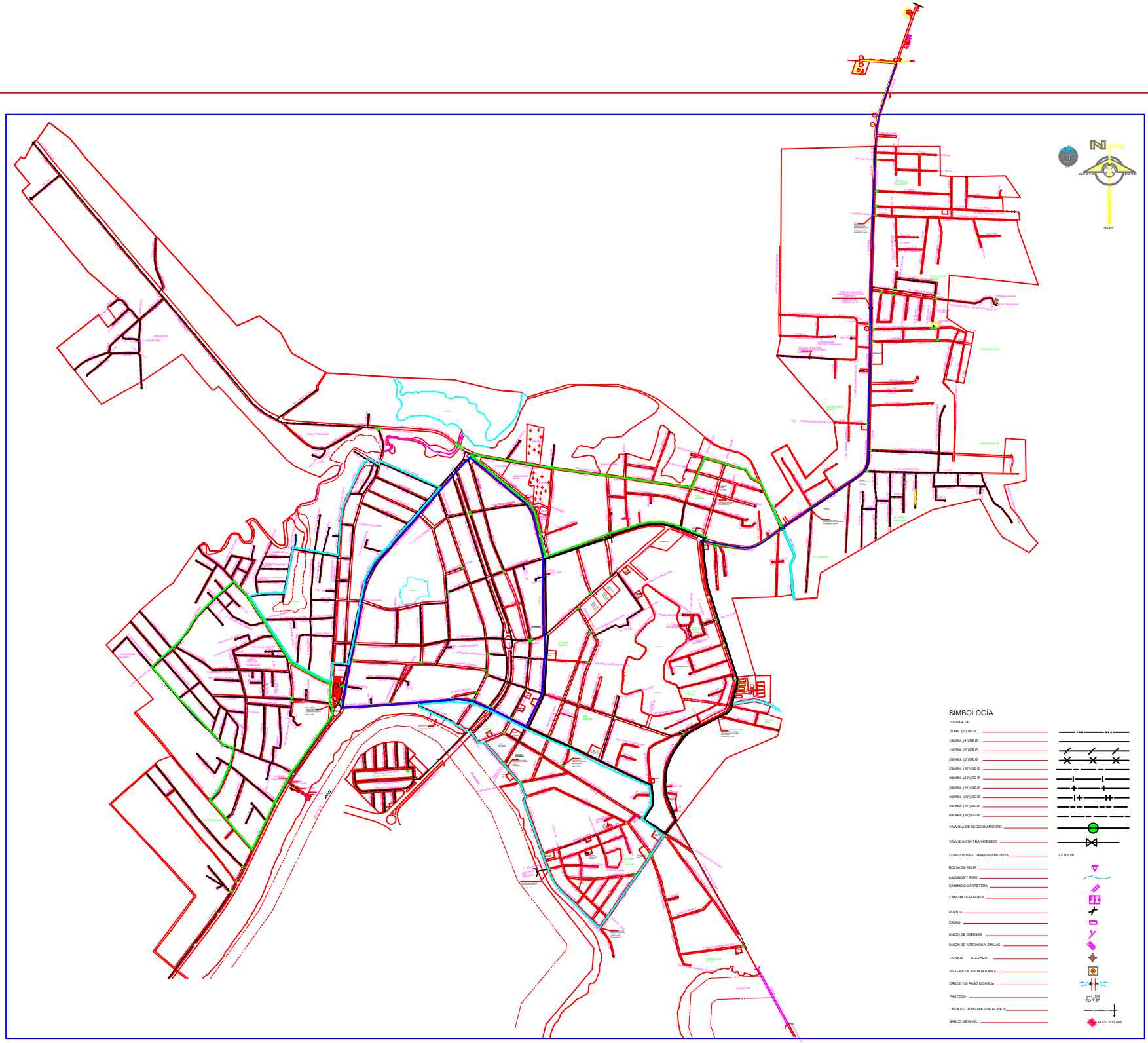
- 0001 Cd. Macuspana
- Poligono del Proyecto

Lerdo de Tejada 2da. Sección
Carr. A Belén
Belén
Carr. A Ignacio Zaragoza
BELEN
A Belén
EL DIVINO MISTERIO
Macuspana
0001 Cd. Macuspana
Río Puxcatán
LOS GATOS
EL CASTAÑO
Monte Adentro
186
Río Puxcatán
Río Puxcatán
Chetumal - Villaher
Nicolás Bravo

Google Earth
Image © 2025 Maxar Technologies
Image © 2025 Airbus

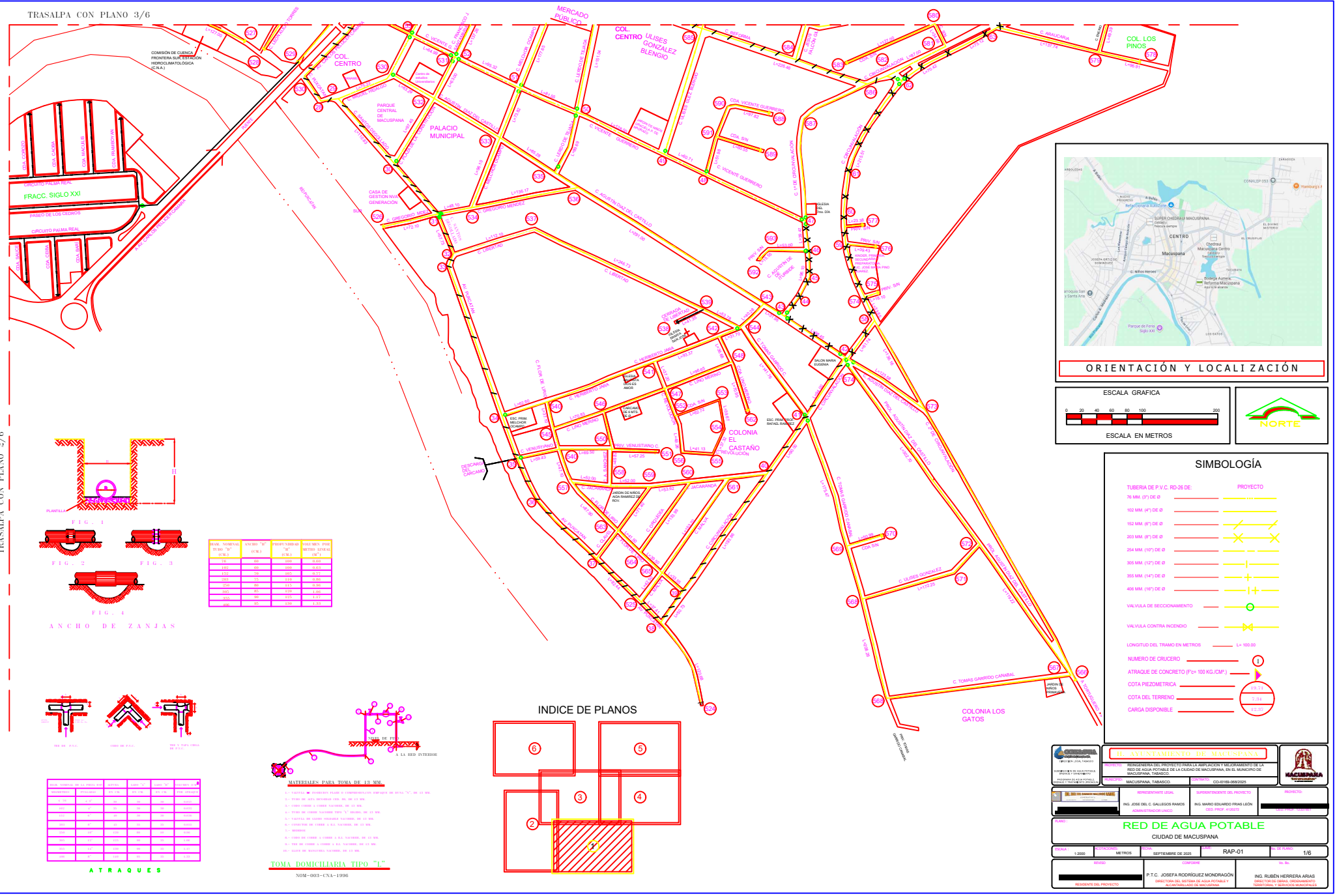
N

3 km


Norte
SIMBOLOGÍA
TUBERIA DE:
76 MM. (3") DE Ø
100 MM. (4") DE Ø
150 MM. (6") DE Ø
200 MM. (8") DE Ø
250 MM. (10") DE Ø
300 MM. (12") DE Ø
350 MM. (14") DE Ø
400 MM. (16") DE Ø
450 MM. (18") DE Ø
500 MM. (20") DE Ø
VALVULA DE SECCIONAMIENTO
VALVULA CONTRA INCENDIO
LONGITUD DEL TRAMO EN METROS
L= 100.00
BOLSA DE AGUA
LAGUNAS Y RIOS
CAMINO O CARRETERA
CANCHA DEPORTIVA
PUENTE
CASAS
UNION DE CAMINOS
UNION DE ARROYOS Y ZANJAS
TANQUE ELEVADO
SISTEMA DE AGUA POTABLE
CRUCE Y/O PASO DE AGUA
PANTEON
LINEA DE TRASLAPES DE PLANOS
BANCO DE NIVEL
ELEV. = 12.498

TRASALPA CON PLANO 3/6

TRASALPA CON PLANO 2/6


COMISIÓN DE CUENCA FRONTERA SUR ESTACIÓN HIDROCLIMATOLÓGICA C.N.A.
FRACC. SIGLO XXI
CIRCUITO PALMA REAL
PASEO DE LOS CEDROS
COL. CENTRO
PARQUE CENTRAL DE MACUSPANA
PALACIO MUNICIPAL
CASA DE GESTION NAN GENERACION
MERCADO PUBLICO
COL. CENTRO ULISES GONZALEZ BLENGIO
COL. LOS PINOS
COLONIA EL CASTAÑO
COLONIA LOS GATOS
ESC. PRIM. MELCHOR OCAMPO
ESC. PRIM. RAFAEL RAMIREZ
JARDIN DE NIÑOS AIDA RAMIREZ DE ROV.
SALON MARIA EUGENIA
CANCHA DE USOS MULTIPLES
DESCARGA DEL CARCAMO
C. TOMAS GARRIDO CANABAL
C. ULISES GONZALEZ
C. ARAUCARIA
C. VICENTE GUERRERO
C. GREGORIO MENDEZ
C. AGUSTIN DIAZ DEL CASTILLO
C. LIBERTAD
C. VENUSTIANO C.
C. LINO MERINO
C. FLOR DE LIRIO
C. TOMAS GARRIDO
C. FRANCISCO I. MADERO
C. ALDAMA
C. ALLENDE
C. HERMENEGILDO GALEANA
C. MORELOS
C. HIDALGO
C. JUAREZ
C. CUAUHTEMOC
C. CONSTITUCION
C. 5 DE MAYO
C. 20 DE NOVIEMBRE
C. 16 DE SEPTIEMBRE
C. 1ERO DE MAYO
C. 2DO DE ABRIL
C. 5TO DE FEBRERO
C. 21 DE MARZO
C. 1RO DE ENERO
C. 1R

TRASALPA CON PLANO 3/6

DIAM. NOMINAL TUBO "D" (CM.)	ANCHO "A" (CM.)	PROFUNDIDAD "H" (CM.)	VOLUMEN POR METRO LINEAL (M³)
76	60	100	0.60
100	60	100	0.63
152	70	105	0.72
203	75	110	0.80
250	80	115	0.90
305	85	120	1.00
355	90	125	1.13
406	95	130	1.23

FIG. 1

FIG. 2 FIG. 3

FIG. 4

ANCHO DE ZANJAS

PLANTILLA

LUIS DONALDO COLOSIO

A LA RED INTERIOR

MATERIALES PARA TOMA DE 13 MM.

1.- VÁLVULA ☛ INSERCIÓN, PLANA O COMPRESIÓN, CON cuerda DE ROSCA "S", DE 13 MM.
2.- TUBO DE ACERO ESTANDAR CED. 80, DE 13 MM.
3.- CODO COBRE A COBRE NACIONAL DE 13 MM.
4.- TUBO DE COBRE NACIONAL TIPO "L" RÍGIDO, DE 13 MM.
5.- VÁLVULA DE ESFERA ANGULAR NACIONAL DE 13 MM.
6.- CONECTOR DE COBRE A FLA NACIONAL DE 13 MM.
7.- MEDIDOR
8.- CODO DE COBRE A COBRE A FLA NACIONAL DE 13 MM.
9.- TEE DE COBRE A COBRE A FLA NACIONAL DE 13 MM.
10.- ALZA DE MANGUERA NACIONAL DE 13 MM.

TOMA DOMICILIARIA TIPO "L"

NOM-003-CNA-1996

TEE DE P.V.C. CODO DE P.V.C. TEE Y TAPA CIEGA DE P.V.C.

ATRAQUES

DIAM. NOMINAL DE LA TUBERIA		ACERO	CODO "A"	CODO "B"	TEE MED. CRUZ
MILIMETROS	PULGADAS	No. CAL.	No. CAL.	No. CAL.	POR PIEZA
76	3"	14	30	30	0.220
100	4"	14	30	30	0.400
152	6"	14	30	30	0.900
203	8"	14	30	30	1.600
254	10"	14	30	30	2.500
305	12"	14	30	30	3.600
356	14"	14	30	30	4.900
406	16"	14	30	30	6.400

INDICE DE PLANOS

1 2 3 4 5 6

ORIENTACIÓN Y LOCALIZACIÓN

ESCALA GRAFICA

0 20 40 60 80 100 200

ESCALA EN METROS

NORTE

TRASALPA CON PLANO 1/6

SIMBOLOGÍA

TUBERIA DE P.V.C. RD-26 DE: PROYECTO

76 MM. (3") DE Ø
100 MM. (4") DE Ø
150 MM. (6") DE Ø
200 MM. (8") DE Ø
250 MM. (10") DE Ø
300 MM. (12") DE Ø
350 MM. (14") DE Ø
400 MM. (16") DE Ø
VALVULA DE SECCIONAMIENTO
VALVULA CONTRA INCENDIO
LONGITUD DEL TRAMO EN METROS L= 100.00
NUMERO DE CRUCERO 1
ATRAQUE DE CONCRETO (F'c= 100 KG./CM².)
COTA PIEZOMETRICA 15.72
COTA DEL TERRENO 1.91
CARGA DISPONIBLE 13.81

H. AYUNTAMIENTO DE MACUSPANA

PROYECTO: REINGENIERÍA DEL PROYECTO PARA LA AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA RED DE AGUA POTABLE DE LA CIUDAD DE MACUSPANA, EN EL MUNICIPIO DE MACUSPANA, TABASCO.

UBICACIÓN: MACUSPANA, TABASCO. CONTRATO: CO-10169-068/2025

REPRESENTANTE LEGAL: ING. JOSE DEL C. GALLEGOS RAMOS, ADMINISTRADOR UNICO

SUPERINTENDENTE DEL PROYECTO: ING. MARIO EDUARDO FRIAS LEÓN, CED. PROF. 4120272

PROYECTO: ING. REYNEL MARIO GUTIERREZ CERINO, CED. PROF. 12337651

RED DE AGUA POTABLE

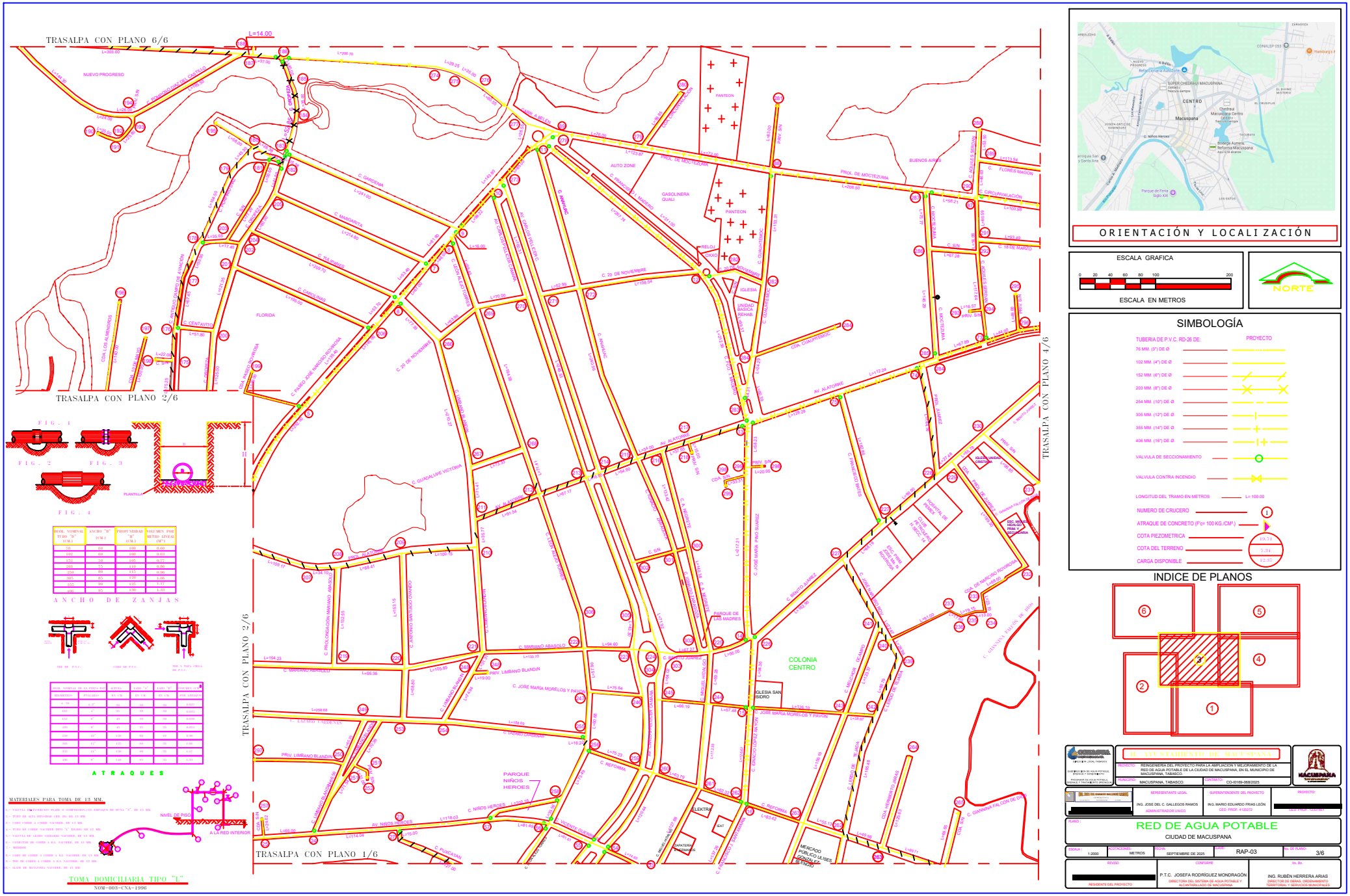
CIUDAD DE MACUSPANA

ESCALA:	ACOTACIONES:	FECHA:	CLAVE:	No. DE PLANO:
1:2000	METROS	SEPTIEMBRE DE 2025	RAP-02	2/6

REVISO: RESIDENTE DEL PROYECTO

CONFORME: P.T.C. JOSEFA RODRÍGUEZ MONDRAGÓN, DIRECTORA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE MACUSPANA

Vo. Bo.: ING. RUBÉN HERRERA ARIAS, DIRECTOR DE OBRAS, ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y SERVICIOS MUNICIPALES


TRASALPA CON PLANO 6/6
TRASALPA CON PLANO 2/6
TRASALPA CON PLANO 1/6
TRASALPA CON PLANO 4/6
TRASALPA CON PLANO 2/6
NUEVO PROGRESO
FLORIDA
AUTO ZONE
GASOLINERA QUALI
PANTEON
BUENOS AIRES
PROL. DE MOCTEZUMA
C. GARDENIA
C. MARGARITA
C. ROSA IRAMIS
C. CAROLINAS
C. 20 DE NOVIEMBRE
C. GUADALUPE VICTORIA
C. PASEO JOSE MARIA MORELOS Y PAVON
C. JOSE MARIA MORELOS Y PAVON
C. MARIANO ABASOLO
C. FRANCISCO I. MADERO
C. GUANAJUATO
C. ANAHUAC
C. 18 DE MARZO
C. CIRCUNVALACION
C. FLORES MAGON
AV. ALATORRE
AV. NIÑOS HEROES
PRIV. LIMBANO BLANDIN
PRIV. S/N
PARQUE NIÑOS HEROES
PARQUE DE LAS MADRES
COLONIA CENTRO
IGLESIA SAN ISIDRO
MERCADO PUBLICO "GENERAL DE ESCALA ULISES IGNACIO"
ELEKTRA
IDEAT
CENTAVO
CDA. LOS ALMENDROS
CDA. DE MARCIO ROVIROSA
CDA. GUANAJUATENSE
CDA. DE LA PAZ
CDA. HERMENEGILDO GALEANA
CDA. GIANNINA FALCON DE SOTO
CDA. SAN ISIDRO
CDA. LA CONCEPCION
CDA. DE LA CRUZ
CDA. DE LA PAZ
CDA. DE LA PAZ
CDA. DE LA PA

TRASALPA CON PLANO 5/6

TRASALPA CON PLANO 3/6

TRASALPA CON PLANO 1/6

ZONA IRREGULAR

COL. OBRERA

EL DIVINO MINISTERIO

EL CRUSIFIJO

CHEDRAUI

OXXO

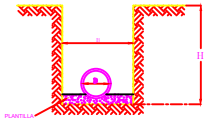
LIENZO CHARRO

CONJ. HABITACIONAL PEMEX TACOALALPA

PROY. CONJ. HABITACIONAL PEMEX TACOALALPA

CONDOMINIO DE PEMEX TACOALALPA

PROY. CONJ. HABITACIONAL



F I G . 1

DIAM. NOMINAL TUBO "D" (CM.)	ANCHO "B" (CM.)	PROFUNDIDAD "H" (CM.)	VOLUMEN POR METRO LINEAL (M^3.)
76	60	100	0.60
102	60	100	0.61
152	70	105	0.73
203	80	110	0.88
254	90	115	1.04
305	85	120	1.66
355	90	125	1.13
406	95	130	1.23



F I G . 2 F I G . 3



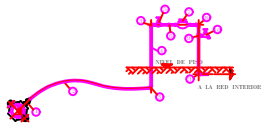
F I G . 4

A N C H O D E Z A N J A S



DIAM. NOMINAL DE LA TOMA Y SALIDA (MEDIDORA)	ATRAQUE "A" (CM.)	ANCHO "B" (CM.)	ALTURA "C" (CM.)
13 MM.	1/2"	30	30
19 MM.	3/4"	30	30
25 MM.	1"	30	30
38 MM.	1 1/2"	30	30
50 MM.	2"	30	30
64 MM.	2 1/2"	30	30
76 MM.	3"	30	30
102 MM.	4"	30	30

A T R A Q U E S



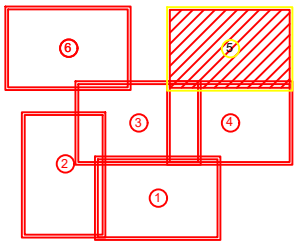
MATERIALES PARA TOMA DE 13 MM.

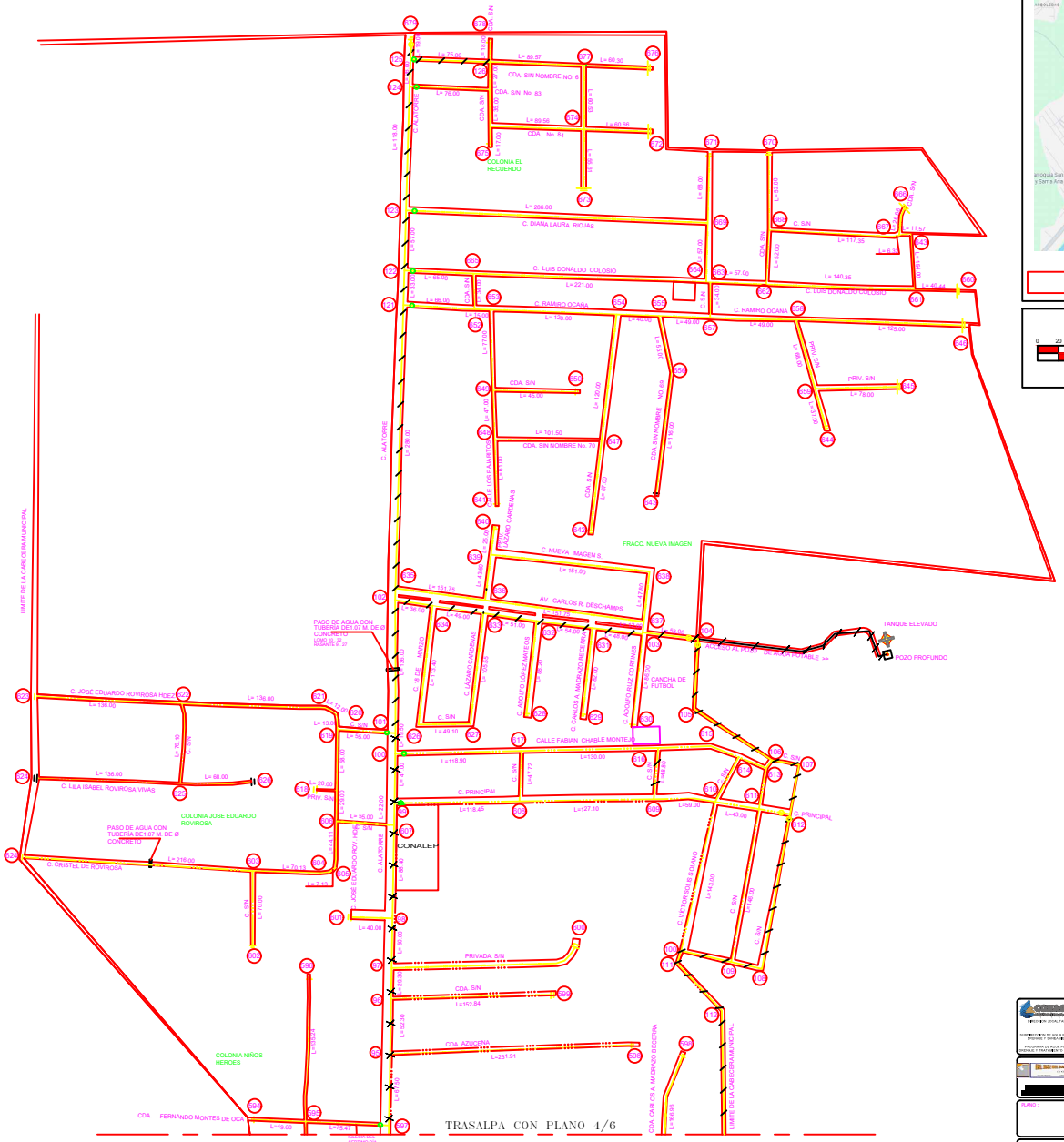
1.- VALVULA ■ ESFERICO, PLANA O COMPENSADA CON EMPAQUE DE ASTM "A", DE 13 MM.
2.- TUBO DE ACERO DIVISIBLE TIPO RM, DE 13 MM.
3.- CODO COBRE A COBRE NACIONAL, DE 13 MM.
4.- TUBO DE COBRE NACIONAL TIPO "L" MARCA, DE 13 MM.
5.- VALVULA DE GLOBO ANGULAR NACIONAL, DE 13 MM.
6.- CONECTOR DE COBRE A FLI NACIONAL, DE 13 MM.
7.- MEDIDOR
8.- CODO DE COBRE A COBRE A FLI NACIONAL, DE 13 MM.
9.- TEE DE COBRE A COBRE A FLI NACIONAL, DE 19 MM.
10.- CLAVE DE MANGUERA NACIONAL, DE 13 MM.

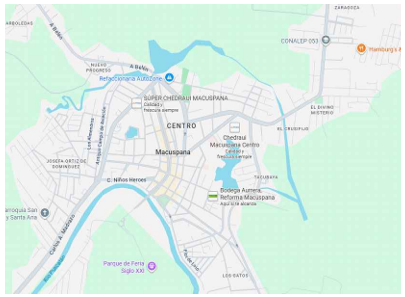
TOMA DOMICILIARIA TIPO "L"

NOM-003-CNA-1996

INDICE DE PLANOS







ORIENTACIÓN Y LOCALIZACIÓN

ESCALA GRAFICA

0 20 40 60 80 100 200

ESCALA EN METROS

NORTE

SIMBOLOGÍA

TUBERIA DE P.V.C. RD-26 DE: PROYECTO

- 76 MM. (3") DE Ø
- 102 MM. (4") DE Ø
- 152 MM. (6") DE Ø
- 203 MM. (8") DE Ø
- 254 MM. (10") DE Ø
- 305 MM. (12") DE Ø
- 355 MM. (14") DE Ø
- 406 MM. (16") DE Ø
- VALVULA DE SECCIONAMIENTO
- VALVULA CONTRA INCENDIO
- LONGITUD DEL TRAMO EN METROS — L= 100.00
- NUMERO DE CRUCERO
- ATRAQUE DE CONCRETO (F'c= 100 KG./CM².)
- COTA PIEZOMETRICA
- COTA DEL TERRENO
- CARGA DISPONIBLE

BY-PASS DE ACERO AL CARBON CED. 40 BRIDADA EN SUS DOS EXTREMOS Y SALIDA LATERAL PARA ALOJAR VALVULA DE ADMISION Y EXPULSION DE AIRE DE:

76 MM. (3") DE DIAMETRO Y LONGITUD DE DESARROLLO DE 10.00 M. — 1.00 PZA

DETALLE DE BY-PASS

H. AYUNTAMIENTO DE MACUSPANA

PROYECTO: REINGENIERIA DEL PROYECTO PARA LA AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DE LA RED DE AGUA POTABLE DE LA CIUDAD DE MACUSPANA, EN EL MUNICIPIO DE MACUSPANA, TABASCO.

MUNICIPIO: MACUSPANA, TABASCO. CONTRATO: CO-I0169-068/2025

REPRESENTANTE LEGAL: ING. JOSE DEL C. GALLEGOS RAMOS, ADMINISTRADOR UNICO

SUPERINTENDENTE DEL PROYECTO: ING. MARIO EDUARDO FRIAS LEÓN, CED. PROF. 4128222

PROYECTO:

PLANO: RED DE AGUA POTABLE

CIUDAD DE MACUSPANA

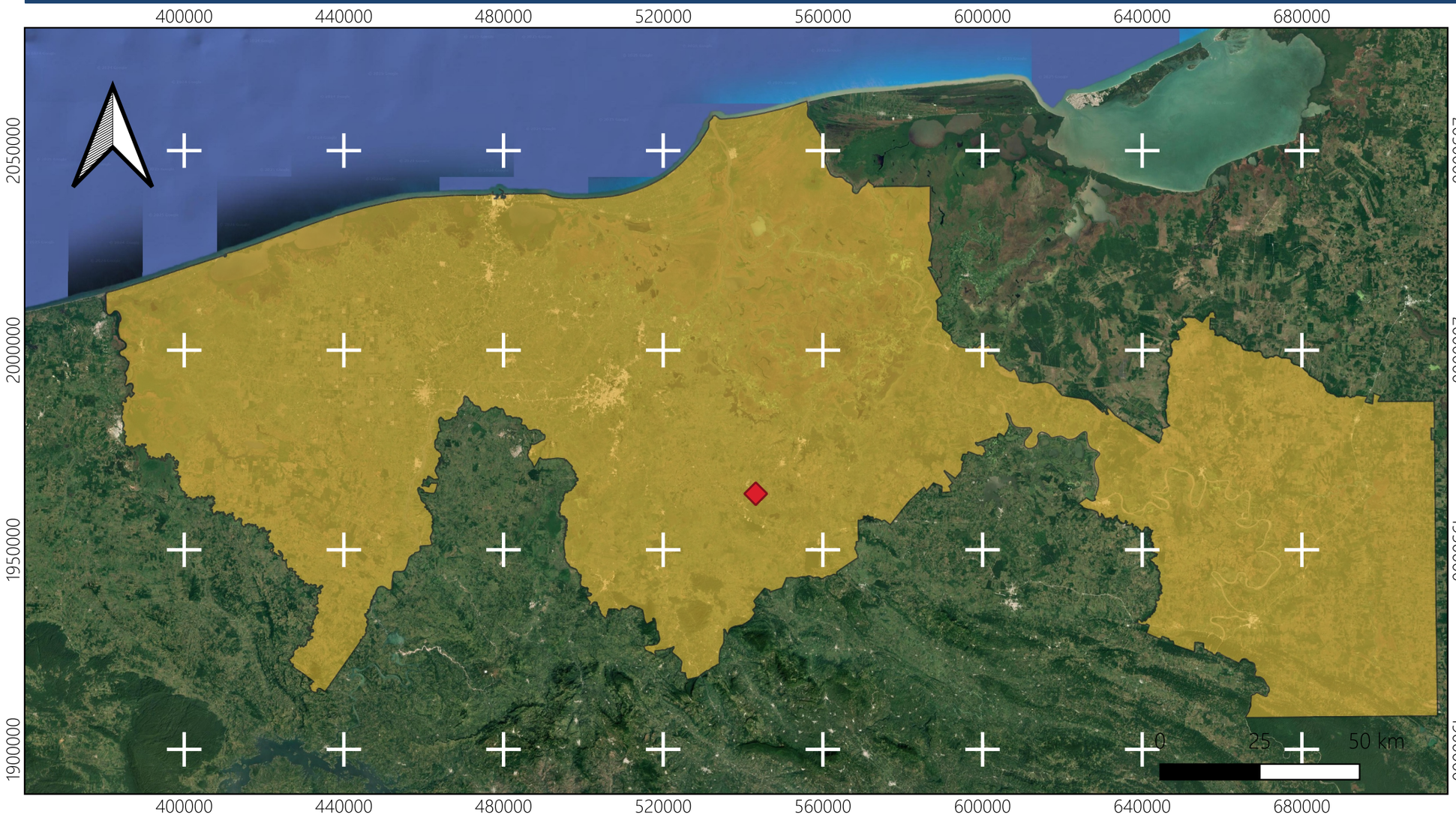
ESCALA	ACOTACIONES	FECHA	CLAVE	No. DE PLANO
1:2000	METROS	SEPTIEMBRE DE 2025	RAP-05	5/6

REVISO: RESIDENTE DEL PROYECTO

CONFORME: P.T.C. JOSEFA RODRÍGUEZ MONDRAGÓN, DIRECTORA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE MACUSPANA

Vo. Bo.: ING. RUBÉN HERRERA ARIAS, DIRECTOR DE OBRAS, ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y SERVICIOS MUNICIPALES

"MACROLOCALIZACIÓN DEL PROYECTO"





SIMBOLOGÍA

- UBICACION GENERAL PROYECTO
- ESTADO DE TABASCO

MACUSPANA
"Servir para transformar"
H. Ayuntamiento 2024-2027

CONAGUA
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA

NOMBRE DEL PROYECTO:

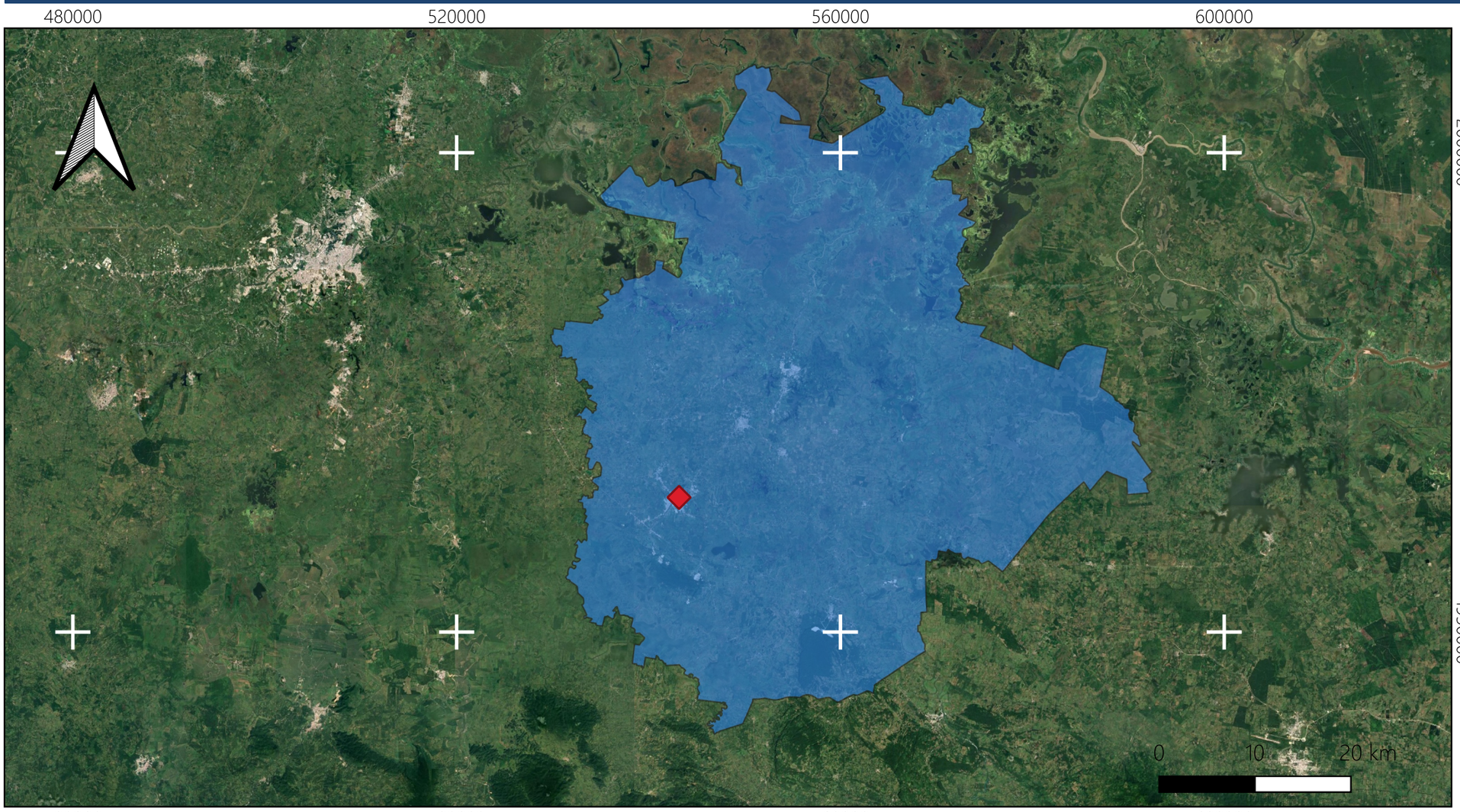
"AMPLIACIÓON Y MEJORAMIENTO DE LA RED DE AGUA POTABLE DE LA CIUDAD DE MACUSPANA, EN EL MUNICIPIO DE MACUSPANA, TABASCO"

MAPA NO.	FECHA:	ESCALA:
1	DICIEMBRE 2025	1:100000

FUENTE:

Elaboración propia.
INEGI, 2025.

"MICROLOCALIZACIÓN DEL PROYECTO"





SIMBOLOGÍA

- UBICACION GENERAL PROYECTO
- MUNICIPIO DE MACUSPANA

MACUSPANA
"Servir para transformar"
H. Ayuntamiento 2024-2027

CONAGUA
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA

NOMBRE DEL PROYECTO:

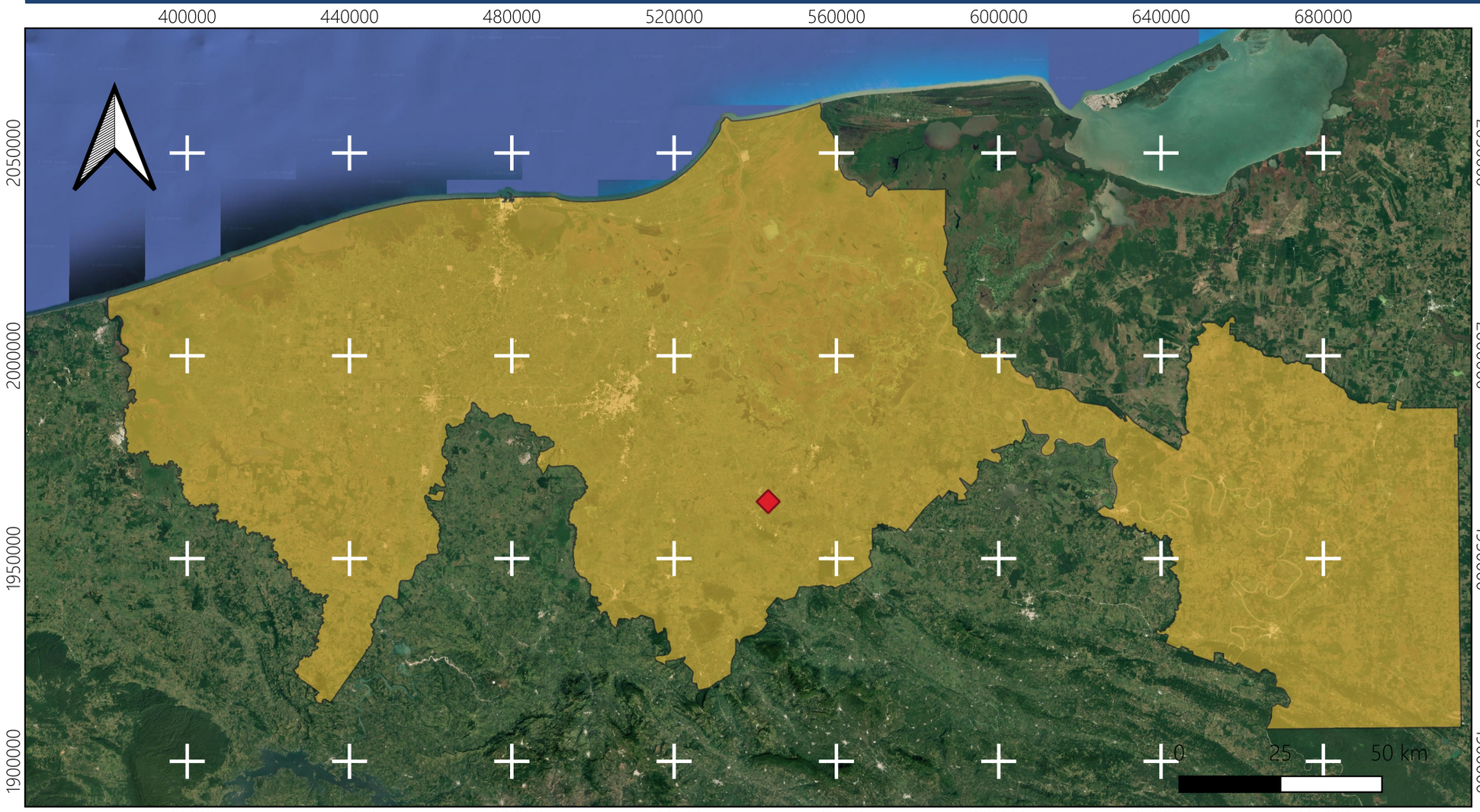
"AMPLIACIÓON Y MEJORAMIENTO DE LA RED DE AGUA POTABLE DE LA CIUDAD DE MACUSPANA, EN EL MUNICIPIO DE MACUSPANA, TABASCO"

MAPA NO.	FECHA:	ESCALA:
2	DICIEMBRE 2025	1:100000

FUENTE:

Elaboración propia.
INEGI, 2025.

"MACROLOCALIZACIÓN DEL PROYECTO"





SIMBOLOGÍA

- UBICACION GENERAL PROYECTO
- ESTADO DE TABASCO

MACUSPANA
"Servir para transformar"
H. Ayuntamiento 2024-2027

CONAGUA
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA

NOMBRE DEL PROYECTO:

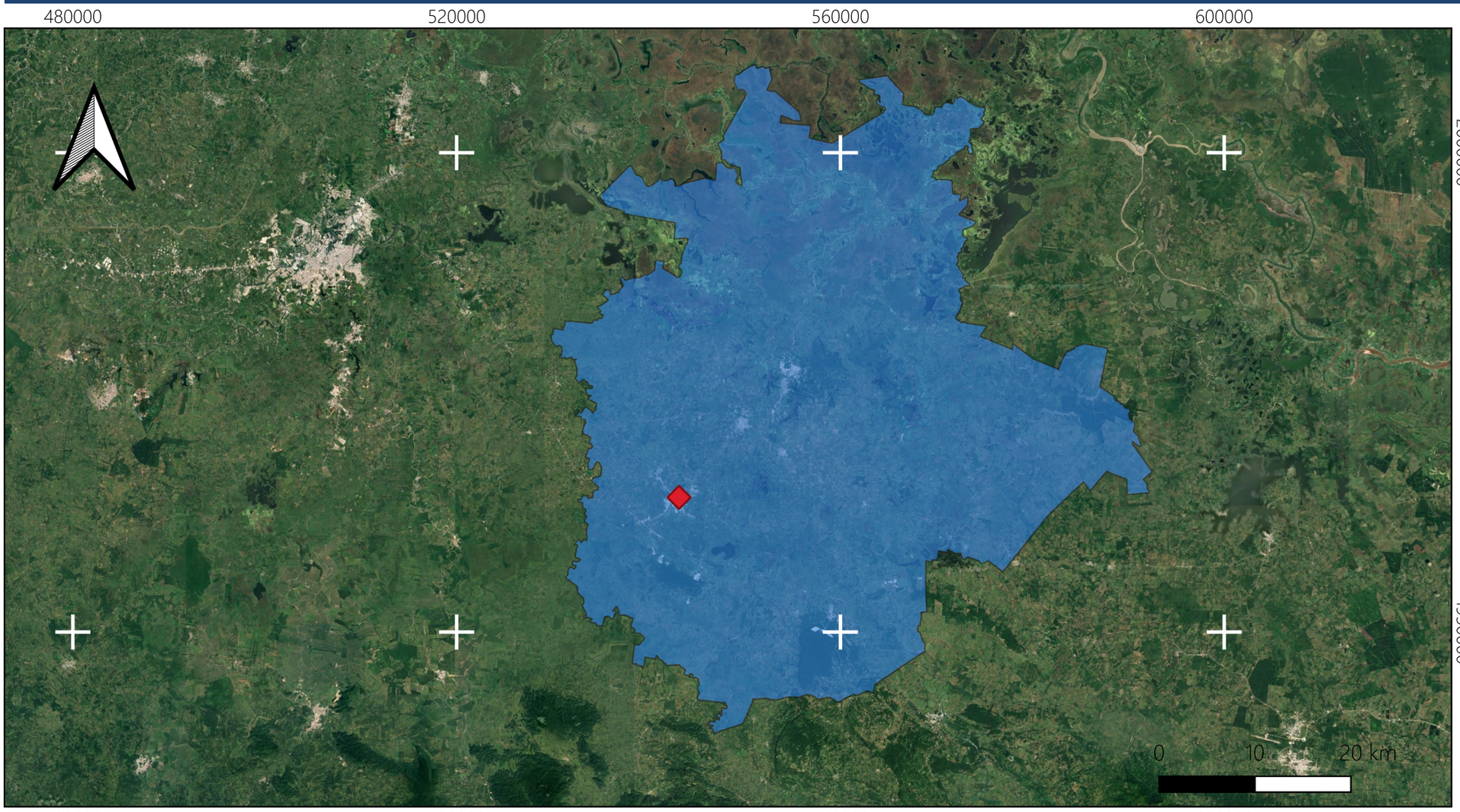
"AMPLIACIÓON Y MEJORAMIENTO DE LA RED DE AGUA POTABLE DE LA CIUDAD DE MACUSPANA, EN EL MUNICIPIO DE MACUSPANA, TABASCO"

MAPA NO.	FECHA:	ESCALA:
1	DICIEMBRE 2025	1:100000

FUENTE:

Elaboración propia.
INEGI, 2025.

"MICROLOCALIZACIÓN DEL PROYECTO"





SIMBOLOGÍA

- UBICACION GENERAL PROYECTO
- MUNICIPIO DE MACUSPANA

MACUSPANA
"Servir para transformar"
H. Ayuntamiento 2024-2027

CONAGUA
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA

NOMBRE DEL PROYECTO:

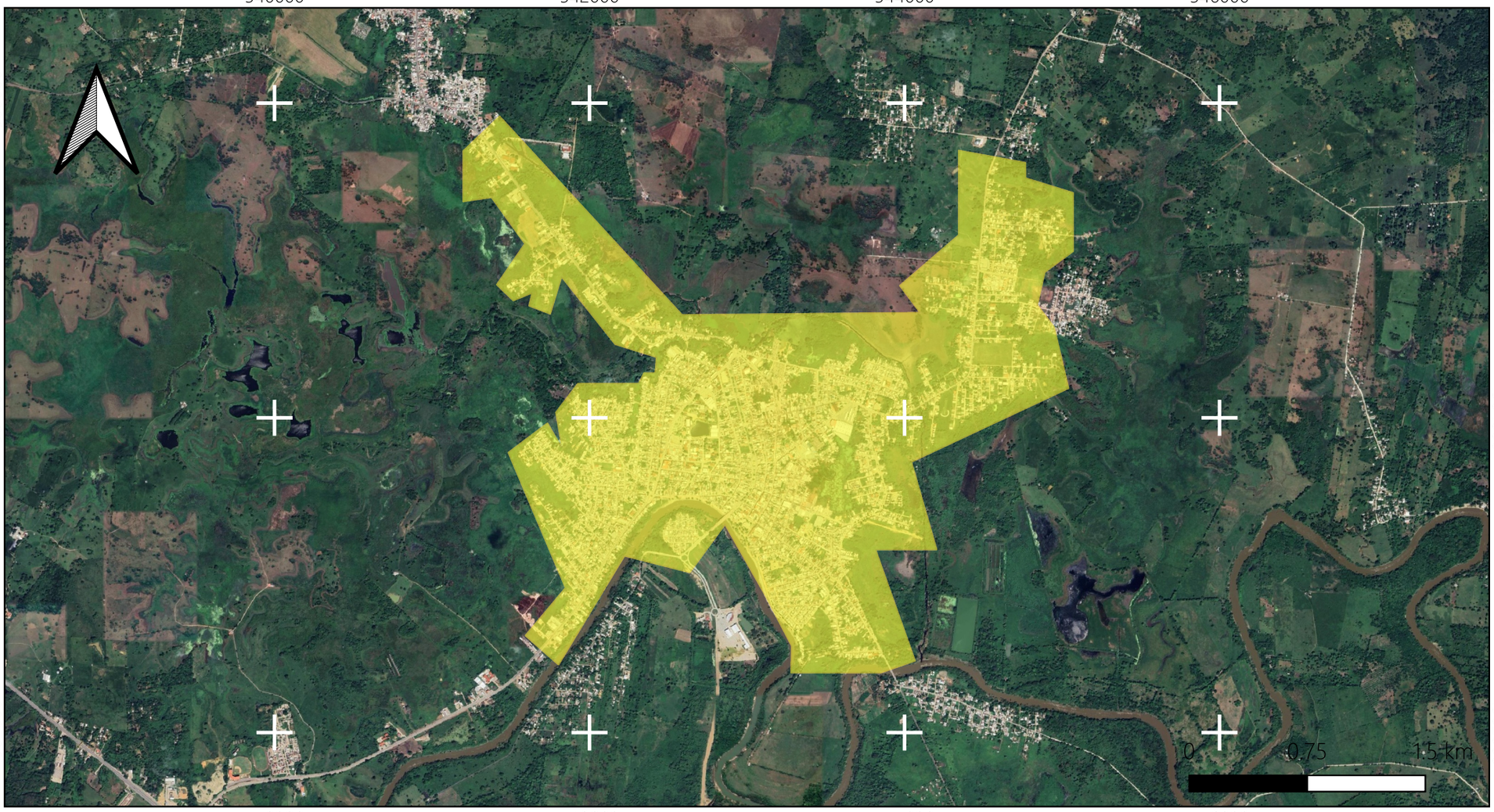
"AMPLIACIÓON Y MEJORAMIENTO DE LA RED DE AGUA POTABLE DE LA CIUDAD DE MACUSPANA, EN EL MUNICIPIO DE MACUSPANA, TABASCO"

MAPA NO.	FECHA:	ESCALA:
2	DICIEMBRE 2025	1:100000

FUENTE:

Elaboración propia.
INEGI, 2025.

"ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO"





SIMBOLOGÍA

ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

MACUSPANA
"Servir para transformar"
H. Ayuntamiento 2024-2027

CONAGUA
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA

NOMBRE DEL PROYECTO:

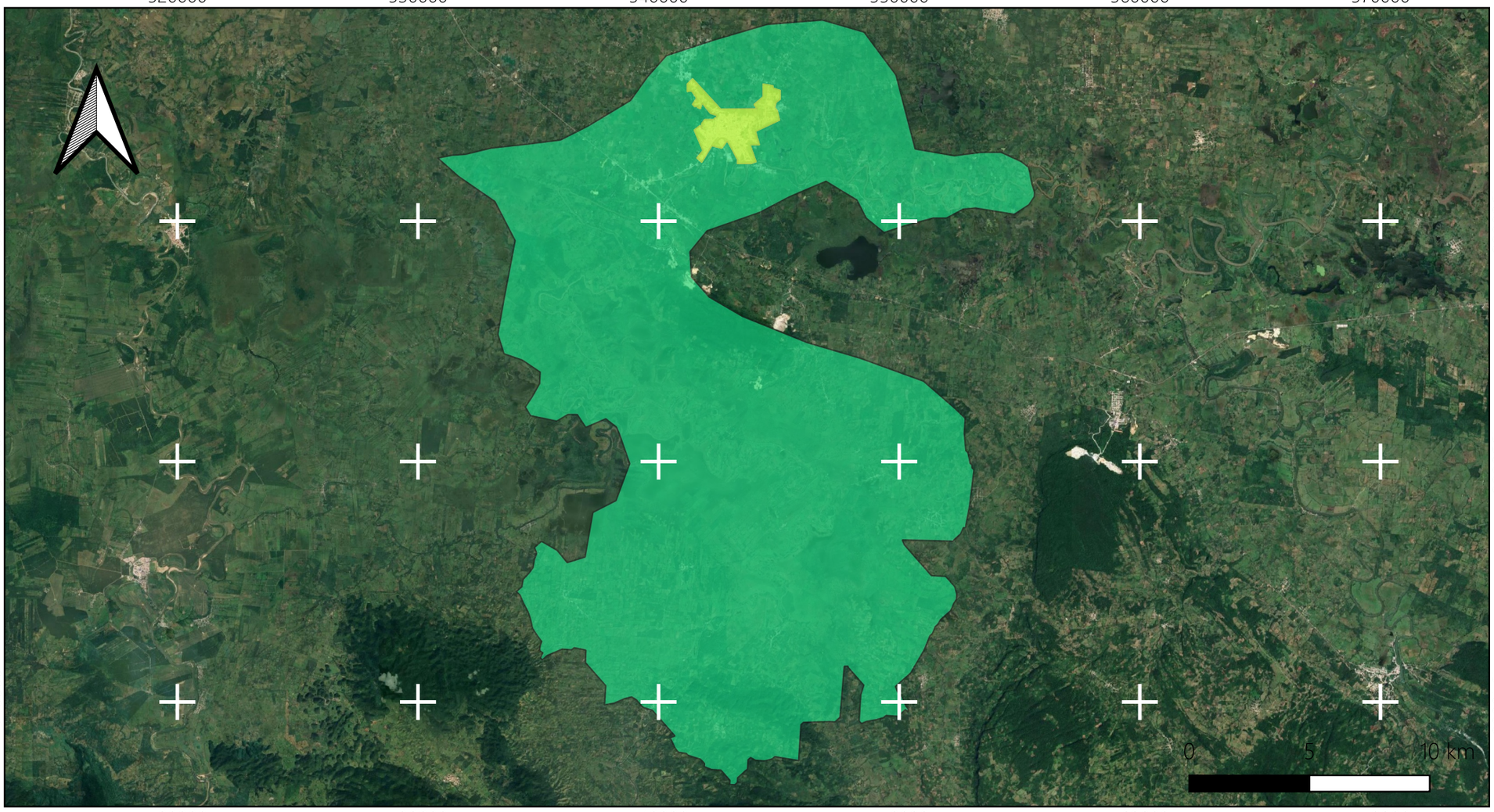
"AMPLIACIÓON Y MEJORAMIENTO DE LA RED DE AGUA POTABLE DE LA CIUDAD DE MACUSPANA, EN EL MUNICIPIO DE MACUSPANA, TABASCO"

MAPA NO.	FECHA:	ESCALA:
3	DICIEMBRE 2025	1:100000

FUENTE:

Elaboración propia, 2025.

"SISTEMA AMBIENTAL DEL PROYECTO"





SIMBOLOGÍA

- ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO
- SISTEMA AMBIENTAL DEL PROYECTO

MACUSPANA
"Servir para transformar"
H. Ayuntamiento 2024-2027

CONAGUA
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA

NOMBRE DEL PROYECTO:

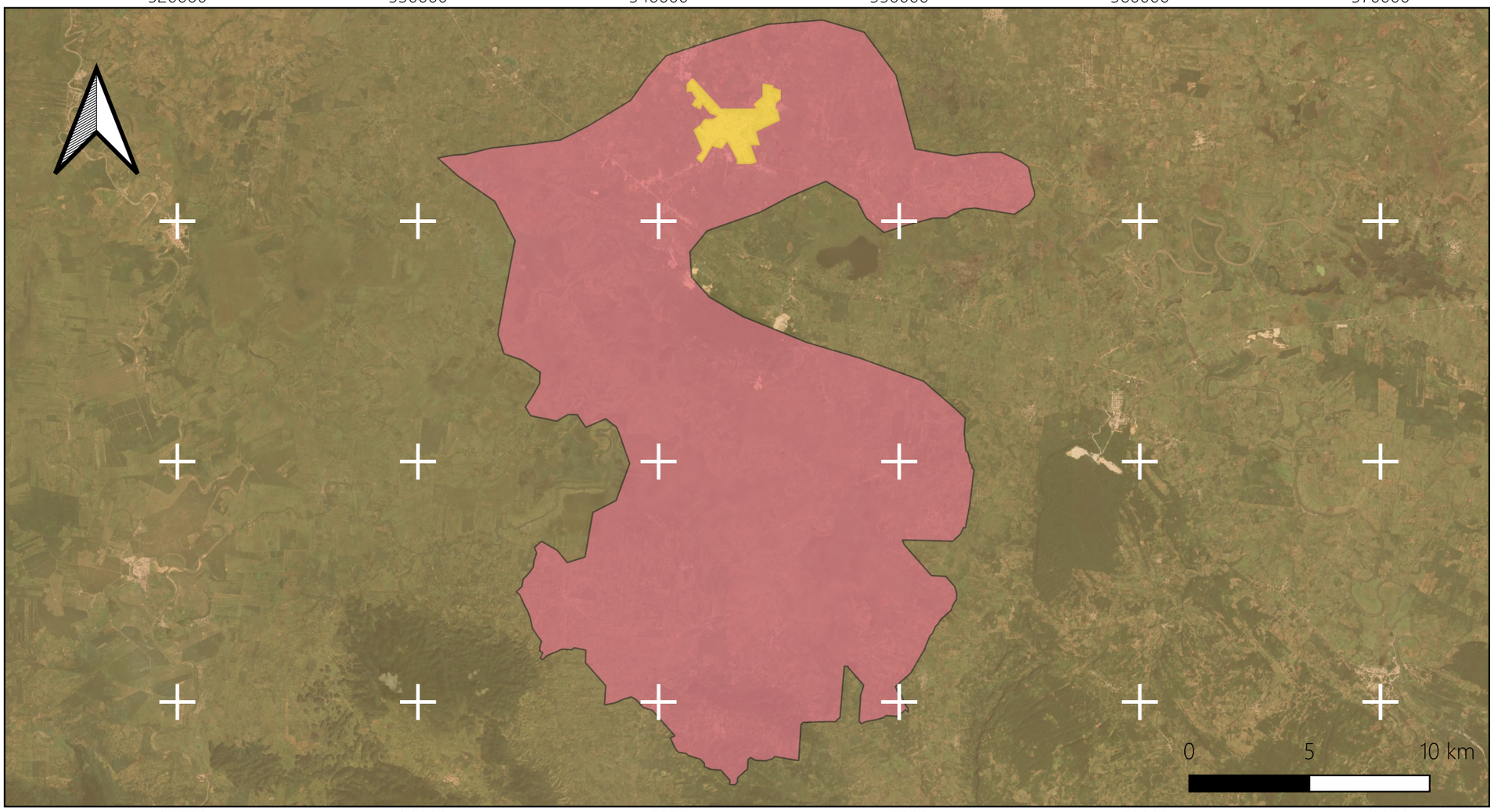
"AMPLIACIÓON Y MEJORAMIENTO DE LA RED DE AGUA POTABLE DE LA CIUDAD DE MACUSPANA, EN EL MUNICIPIO DE MACUSPANA, TABASCO"

MAPA NO.	FECHA:	ESCALA:
4	DICIEMBRE 2025	1:100000

FUENTE:

Elaboración propia, 2025.

"CLIMA PRESENTE EN EL SISTEMA AMBIENTAL DEL PROYECTO"





SIMBOLOGÍA

- IA DEL PROYECTO
- SA DEL PROYECTO
- Cálido húmedo

MACUSPANA
"Servir para transformar"
H. Ayuntamiento 2024-2027

CONAGUA
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA

NOMBRE DEL PROYECTO:

"AMPLIACIÓON Y MEJORAMIENTO DE LA RED DE AGUA POTABLE DE LA CIUDAD DE MACUSPANA, EN EL MUNICIPIO DE MACUSPANA, TABASCO"

MAPA NO.	FECHA:	ESCALA:
5	DICIEMBRE 2025	1:100000

FUENTE:

Elaboración propia, 2025.