



# 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.

**DIRECCION GENERAL DE**  
IMPACTO Y RIESGO  
**AMBIENTAL**



ELABORACIÓN DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO  
AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA LA  
MODERNIZACIÓN DE LA CARRETERA LAS VARAS – SAN  
BLAS, EN EL ESTADO DE NAYARIT

**CAPÍTULO I**

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





## Contenido

Introducción .....	3
Capítulo I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental .....	4
I.1 Datos generales del proyecto .....	4
I.1.1 Nombre del proyecto .....	4
I.1.2 Ubicación del proyecto.....	4
I.1.3 Superficies del proyecto .....	20
I.1.4 Duración del proyecto .....	20
I.2. Datos generales del promovente .....	20
I.2.1 Nombre o razón social.....	20
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente .....	20
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.....	20
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones .....	20
I.3. Datos generales del responsable de la elaboración del estudio .....	21
I.3.1. Nombre o razón social.....	21
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP .....	21
I.3.3 Nombre del responsable de la elaboración del estudio.....	21
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio .....	21
I.3.5 Colaboradores en la realización de la elaboración del estudio.....	21



## INTRODUCCIÓN

El presente proyecto consiste en la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para la Modernización de la carretera Las Varas – San Blas, en el estado de Nayarit, el cual da inicio en el km 90+000, sobre la carretera federal No.76 San Blas – Tepic en la comunidad de El Rincón perteneciente al municipio de San Blas siguiendo su curso hasta llegar al km 60+685.612 límite con la carretera federal No. 200 denominada Adolfo Lopez Mateos perteneciente al municipio de Las Varas.

De acuerdo con las características topográficas y requisitos geométricos del camino, la modernización se proyecta 78 % sobre un camino existente donde actualmente cuenta con un camino tipo C y únicamente se alineará y ampliará para cubrir el ancho considerado y el resto (22 %) requerirá de la modificación de ruta.

La trayectoria contará con una longitud de 51, 685.612 m, y deberá cumplir con las características de construcción de una sección Tipo A2, la cual contempla un ancho de calzada de 12.00 y consta de 4 carriles de circulación, 2 para cada sentido de 3.0 m cada uno, y operará como una carretera libre de peaje con una velocidad de 90–110 Km/hr., contemplando la construcción de 14 Puentes y la instalación de 63 obras de drenaje de distintas dimensiones, distribuidos a lo largo de la trayectoria, las cuales inciden directamente sobre el funcionamiento del proyecto.

Para la pavimentación de este proyecto se ejecutarán actividades propias de la industria de la construcción por lo que se requiere de la autorización en materia de impacto ambiental, tal como lo establece el Artículo 5 incisos B) y O) del Reglamento de la L.G.E.E.P.A., en materia de evaluación de impacto ambiental.

Para realizar el análisis ambiental y social del sitio del proyecto se delimitó un Sistema Ambiental Regional de 33, 768.429 has, y un Área de influencia de 6, 069.742 has, dentro de la cual se delimita una superficie de derecho de vía de 206.742 has. Sin embargo, es dentro del Área de influencia donde se contempla que se recibirán las afectaciones directas por la ejecución del proyecto.

En base al trabajo de campo y de gabinete, se logró caracterizar de manera detallada el medio biótico y abiótico en el cual se inserta el proyecto, para de esa forma detectar de qué manera van a interactuar los diferentes factores (flora, fauna, suelo, hidrología, etc.) con las principales actividades requeridas por el proyecto (preparación del sitio, construcción y operación).

Las observaciones anteriores junto con los análisis realizados a los elementos de la cubierta vegetal, el paisaje, y elementos sociales, se conjuntan para obtener un diagnóstico del sitio, descrito en el capítulo IV. El objetivo de este diagnóstico es marcar una línea base ambiental contra la que se compararán los escenarios posibles del proyecto; una vez realizado el análisis se generan propuestas para la mitigación de los posibles impactos, con ellas se logra realizar un análisis de diferentes escenarios donde se manejan como variables el proyecto y las medidas de mitigación.

Es así como en los capítulos y anexos de la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Regional (MIA-R) se describe la totalidad del proyecto y sus interacciones, las mejores soluciones y propuestas de medidas de mitigación, para finalmente determinar el grado de aceptación del proyecto respecto al medio donde se inserta.



## CAPÍTULO 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

Elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para la Modernización de la carretera Las Varas – San Blas, en el estado de Nayarit

#### I.1.2 Ubicación del proyecto

El presente proyecto se ubica en la jurisdicción de:

Estado: Nayarit

Municipios: Compostela, Xalisco y San Blas

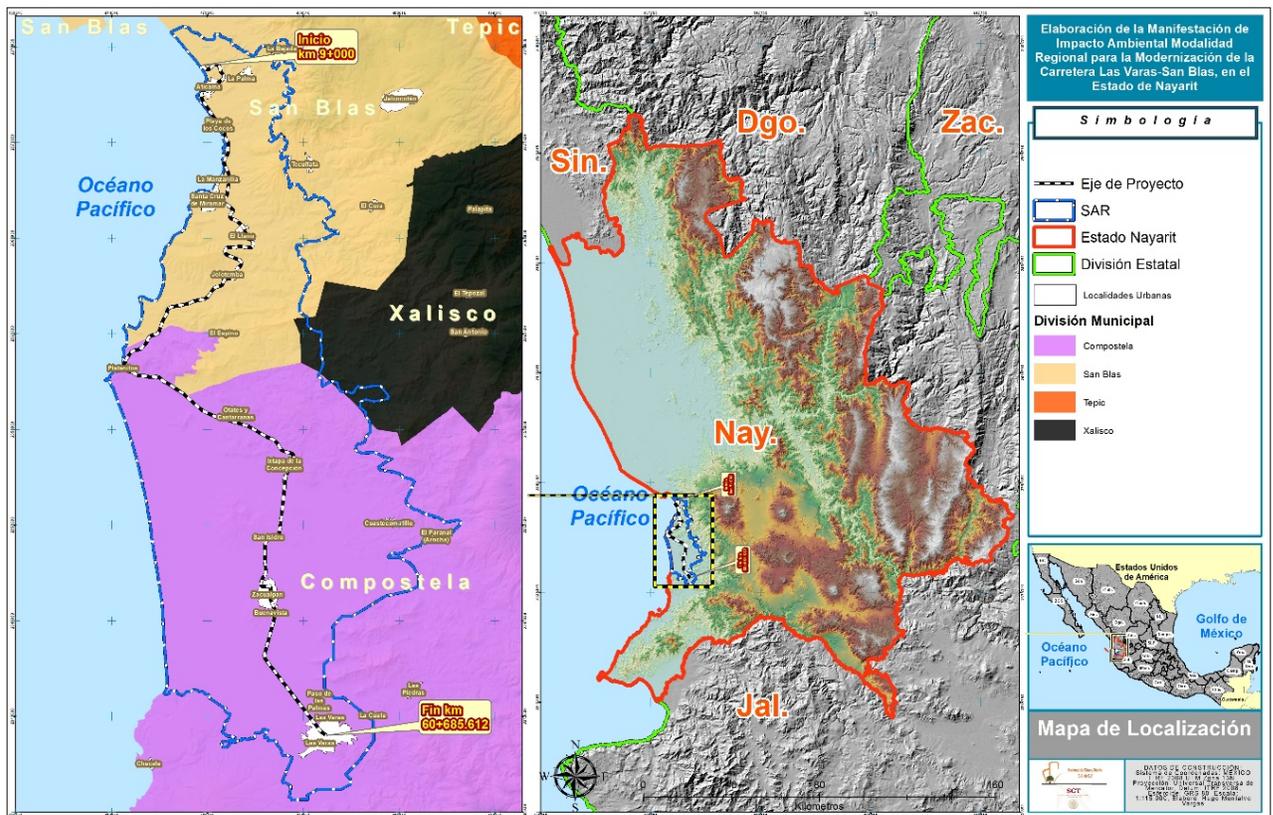


Imagen 1. Ubicación del proyecto



Tabla 1. Coordenadas del proyecto en proyección WGS 84 UTM Z13Norte

Kilometraje	Coordenadas en X	Coordenadas en Y
9+000	479361.19	2377080.28
9+100	479423.42	2377002.00
9+200	479482.90	2376921.63
9+300	479561.35	2376861.66
9+400	479659.62	2376852.88
9+500	479747.21	2376898.30
9+600	479808.98	2376976.78
9+700	479871.54	2377054.59
9+800	479957.97	2377102.97
9+900	480056.97	2377106.08
10+000	480152.97	2377078.35
10+100	480233.96	2377021.33
10+200	480279.53	2376933.40
10+300	480293.82	2376834.48
10+400	480317.72	2376737.93
10+500	480377.45	2376658.22
10+600	480438.61	2376579.50
10+700	480462.40	2376483.37
10+800	480439.12	2376387.10
10+900	480374.07	2376312.39
11+000	480289.75	2376258.65
11+100	480212.52	2376195.73
11+200	480149.66	2376117.97
11+300	480085.78	2376041.08
11+400	480010.24	2375975.69
11+500	479931.87	2375913.58
11+600	479853.49	2375851.48
11+700	479788.41	2375777.01
11+800	479712.41	2375723.27
11+900	479615.94	2375749.33
12+000	479519.71	2375776.54
12+100	479423.42	2375803.49
12+200	479359.79	2375741.98
12+300	479333.00	2375645.63
12+400	479306.46	2375549.22
12+500	479301.68	2375450.17
12+600	479327.05	2375353.47
12+700	479356.94	2375258.12
12+800	479408.11	2375172.41



Kilometraje	Coordenadas en X	Coordenadas en Y
12+900	479464.23	2375089.64
13+000	479520.34	2375006.86
13+100	479576.45	2374924.09
13+200	479632.56	2374841.32
13+300	479688.67	2374758.54
13+400	479744.79	2374675.77
13+500	479800.90	2374593.00
13+600	479857.01	2374510.22
13+700	479913.12	2374427.45
13+800	479969.24	2374344.68
13+900	480025.35	2374261.90
14+000	480081.46	2374179.13
14+100	480137.57	2374096.36
14+200	480193.69	2374013.58
14+300	480249.80	2373930.81
14+400	480305.91	2373848.04
14+500	480362.02	2373765.26
14+600	480416.22	2373681.27
14+700	480454.21	2373588.92
14+800	480486.64	2373494.32
14+900	480519.07	2373399.73
15+000	480551.51	2373305.13
15+100	480586.39	2373211.49
15+200	480643.48	2373129.58
15+300	480697.63	2373045.92
15+400	480712.63	2372948.01
15+500	480699.00	2372848.97
15+600	480691.51	2372749.28
15+700	480692.63	2372649.33
15+800	480695.38	2372549.43
15+900	480676.49	2372451.53
16+000	480635.28	2372360.55
16+100	480588.92	2372271.94
16+200	480542.57	2372183.34
16+300	480501.00	2372092.56
16+400	480489.51	2371993.80
16+500	480514.01	2371897.34
16+600	480554.17	2371805.76
16+700	480594.53	2371714.27
16+800	480634.89	2371622.77



Kilometraje	Coordenadas en X	Coordenadas en Y
16+900	480675.25	2371531.28
17+000	480715.18	2371439.60
17+100	480738.02	2371342.64
17+200	480747.57	2371243.09
17+300	480756.48	2371143.50
17+400	480751.60	2371043.81
17+500	480736.61	2370944.94
17+600	480721.52	2370846.09
17+700	480706.43	2370747.23
17+800	480691.34	2370648.38
17+900	480676.25	2370549.52
18+000	480661.16	2370450.67
18+100	480646.05	2370351.82
18+200	480619.13	2370255.91
18+300	480562.65	2370173.78
18+400	480498.17	2370097.34
18+500	480436.27	2370019.14
18+600	480466.26	2369932.25
18+700	480543.19	2369868.37
18+800	480620.13	2369804.48
18+900	480697.06	2369740.60
19+000	480774.00	2369676.72
19+100	480850.93	2369612.83
19+200	480927.87	2369548.95
19+300	480957.99	2369462.09
19+400	480896.77	2369383.34
19+500	480833.11	2369306.22
19+600	480789.84	2369217.61
19+700	480807.70	2369121.03
19+800	480880.61	2369055.15
19+900	480974.23	2369020.04
20+000	481068.05	2368985.46
20+100	481153.95	2368935.08
20+200	481231.11	2368871.47
20+300	481308.14	2368807.70
20+400	481385.10	2368743.86
20+500	481451.69	2368669.75
20+600	481506.09	2368585.87
20+700	481543.41	2368493.27
20+800	481575.75	2368398.65



Kilometraje	Coordenadas en X	Coordenadas en Y
20+900	481608.09	2368304.02
21+000	481640.43	2368209.39
21+100	481673.36	2368114.98
21+200	481728.90	2368032.91
21+300	481813.82	2367980.81
21+400	481902.91	2367935.41
21+500	481975.90	2367868.42
21+600	482009.91	2367775.40
21+700	481997.11	2367677.19
21+800	481940.39	2367596.00
21+900	481852.60	2367550.17
22+000	481753.23	2367547.45
22+100	481653.81	2367558.23
22+200	481554.39	2367569.02
22+300	481454.98	2367579.81
22+400	481355.56	2367590.58
22+500	481255.78	2367593.97
22+600	481157.67	2367575.39
22+700	481060.22	2367553.17
22+800	480960.45	2367550.02
22+900	480860.58	2367555.26
23+000	480760.72	2367560.44
23+100	480662.42	2367546.91
23+200	480580.97	2367490.57
23+300	480534.73	2367402.99
23+400	480534.18	2367303.95
23+500	480579.44	2367215.85
23+600	480660.04	2367158.15
23+700	480752.66	2367120.45
23+800	480845.41	2367083.09
23+900	480938.17	2367045.73
24+000	481030.93	2367008.36
24+100	481123.69	2366971.00
24+200	481216.44	2366933.64
24+300	481304.70	2366887.52
24+400	481364.88	2366808.87
24+500	481381.96	2366711.32
24+600	481352.07	2366616.90
24+700	481282.92	2366545.64
24+800	481203.01	2366485.54



Kilometraje	Coordenadas en X	Coordenadas en Y
24+900	481144.31	2366405.75
25+000	481125.61	2366308.04
25+100	481118.43	2366208.30
25+200	481111.00	2366108.58
25+300	481082.08	2366013.73
25+400	481013.16	2365942.62
25+500	480919.20	2365911.27
25+600	480819.24	2365909.16
25+700	480719.25	2365908.36
25+800	480619.33	2365905.68
25+900	480526.29	2365871.69
26+000	480459.43	2365798.63
26+100	480427.45	2365704.18
26+200	480388.57	2365612.73
26+300	480313.54	2365548.09
26+400	480218.02	2365519.61
26+500	480120.26	2365498.54
26+600	480027.00	2365463.72
26+700	479951.84	2365398.56
26+800	479890.58	2365319.53
26+900	479829.75	2365240.16
27+000	479768.91	2365160.79
27+100	479708.08	2365081.43
27+200	479647.23	2365002.07
27+300	479580.16	2364928.17
27+400	479496.19	2364874.50
27+500	479400.80	2364845.28
27+600	479302.71	2364825.81
27+700	479204.61	2364806.40
27+800	479106.51	2364786.99
27+900	479008.42	2364767.58
28+000	478910.65	2364746.65
28+100	478817.37	2364711.03
28+200	478727.11	2364667.98
28+300	478635.47	2364628.09
28+400	478539.64	2364599.75
28+500	478442.38	2364576.47
28+600	478345.13	2364553.19
28+700	478247.64	2364530.99
28+800	478149.26	2364513.06



Kilometraje	Coordenadas en X	Coordenadas en Y
28+900	478050.82	2364495.49
29+000	477952.37	2364477.92
29+100	477853.93	2364460.34
29+200	477755.50	2364442.69
29+300	477660.91	2364411.60
29+400	477583.40	2364349.33
29+500	477533.75	2364263.20
29+600	477512.13	2364165.69
29+700	477484.08	2364070.07
29+800	477434.19	2363983.45
29+900	477382.66	2363897.75
30+000	477331.60	2363811.77
30+100	477289.88	2363721.01
30+200	477256.73	2363626.67
30+300	477223.87	2363532.22
30+400	477191.01	2363437.77
30+500	477158.16	2363343.33
30+600	477125.30	2363248.88
30+700	477091.18	2363154.90
30+800	477036.05	2363072.14
30+900	476954.75	2363014.92
31+000	476858.51	2362989.09
31+100	476760.06	2362971.84
31+200	476669.45	2362930.53
31+300	476587.25	2362873.78
31+400	476525.77	2362795.65
31+500	476491.92	2362701.74
31+600	476457.22	2362608.13
31+700	476400.07	2362526.44
31+800	476330.97	2362454.16
31+900	476261.50	2362382.24
32+000	476191.98	2362310.35
32+100	476113.92	2362248.51
32+200	476019.49	2362217.06
32+300	475920.88	2362200.48
32+400	475822.78	2362181.33
32+500	475731.53	2362141.24
32+600	475655.04	2362077.32
32+700	475590.33	2362001.09
32+800	475526.28	2361924.29



Kilometraje	Coordenadas en X	Coordenadas en Y
32+900	475464.74	2361845.55
33+000	475418.84	2361756.82
33+100	475377.01	2361665.99
33+200	475335.47	2361575.03
33+300	475309.63	2361478.81
33+400	475297.52	2361379.55
33+500	475305.93	2361280.72
33+600	475356.99	2361195.55
33+700	475425.59	2361123.06
33+800	475515.65	2361081.38
33+900	475612.67	2361057.16
34+000	475709.32	2361031.58
34+100	475799.01	2360988.10
34+200	475878.54	2360927.52
34+300	475963.17	2360874.73
34+400	476058.84	2360846.81
34+500	476158.66	2360843.15
34+600	476258.65	2360844.50
34+700	476358.14	2360836.69
34+800	476454.87	2360811.42
34+900	476551.32	2360785.02
35+000	476650.13	2360771.58
35+100	476749.95	2360777.19
35+200	476849.69	2360784.41
35+300	476949.52	2360789.64
35+400	477048.02	2360774.42
35+500	477138.32	2360732.24
35+600	477214.39	2360667.65
35+700	477285.42	2360597.27
35+800	477366.03	2360538.45
35+900	477454.51	2360491.87
36+000	477542.88	2360445.09
36+100	477629.49	2360395.13
36+200	477713.93	2360341.59
36+300	477797.00	2360285.91
36+400	477880.01	2360230.16
36+500	477963.03	2360174.40
36+600	478046.04	2360118.65
36+700	478129.05	2360062.89
36+800	478212.07	2360007.14



Kilometraje	Coordenadas en X	Coordenadas en Y
36+900	478294.56	2359950.61
37+000	478374.95	2359891.16
37+100	478452.43	2359827.95
37+200	478527.70	2359762.12
37+300	478602.31	2359695.54
37+400	478676.92	2359628.96
37+500	478751.53	2359562.38
37+600	478826.15	2359495.80
37+700	478900.76	2359429.21
37+800	478975.37	2359362.63
37+900	479049.98	2359296.05
38+000	479124.60	2359229.47
38+100	479199.21	2359162.89
38+200	479273.82	2359096.31
38+300	479350.25	2359031.89
38+400	479435.25	2358979.45
38+500	479526.11	2358937.72
38+600	479617.39	2358896.87
38+700	479708.67	2358856.02
38+800	479799.94	2358815.18
38+900	479891.22	2358774.33
39+000	479982.50	2358733.49
39+100	480075.48	2358696.82
39+200	480171.33	2358668.33
39+300	480267.36	2358640.43
39+400	480363.39	2358612.52
39+500	480459.42	2358584.62
39+600	480555.45	2358556.72
39+700	480651.47	2358528.82
39+800	480747.50	2358500.91
39+900	480843.53	2358473.01
40+000	480939.56	2358445.11
40+100	481035.59	2358417.21
40+200	481131.62	2358389.30
40+300	481227.64	2358361.40
40+400	481323.67	2358333.50
40+500	481419.70	2358305.60
40+600	481515.73	2358277.69
40+700	481611.76	2358249.79
40+800	481707.63	2358221.37



Kilometraje	Coordenadas en X	Coordenadas en Y
40+900	481799.28	2358181.78
41+000	481885.86	2358131.75
41+100	481972.20	2358081.29
41+200	482058.54	2358030.84
41+300	482144.88	2357980.39
41+400	482231.22	2357929.94
41+500	482317.56	2357879.48
41+600	482403.90	2357829.03
41+700	482490.24	2357778.58
41+800	482576.58	2357728.13
41+900	482662.92	2357677.67
42+000	482749.91	2357628.38
42+100	482842.83	2357591.78
42+200	482938.39	2357562.28
42+300	483031.41	2357525.99
42+400	483114.04	2357470.09
42+500	483186.33	2357401.02
42+600	483257.08	2357330.36
42+700	483317.51	2357250.95
42+800	483361.66	2357161.29
42+900	483404.41	2357070.91
43+000	483463.72	2356990.81
43+100	483543.03	2356930.44
43+200	483635.79	2356893.75
43+300	483732.19	2356867.17
43+400	483828.62	2356840.68
43+500	483925.05	2356814.18
43+600	484019.07	2356780.99
43+700	484091.28	2356713.22
43+800	484124.05	2356619.76
43+900	484109.94	2356521.73
44+000	484063.36	2356433.35
44+100	484042.13	2356336.29
44+200	484051.92	2356236.92
44+300	484035.55	2356138.93
44+400	483993.53	2356048.21
44+500	483950.55	2355957.92
44+600	483896.16	2355874.25
44+700	483829.37	2355799.84
44+800	483762.27	2355725.70



Kilometraje	Coordenadas en X	Coordenadas en Y
44+900	483714.30	2355638.94
45+000	483699.95	2355540.08
45+100	483689.09	2355440.67
45+200	483678.22	2355341.26
45+300	483667.35	2355241.86
45+400	483656.49	2355142.45
45+500	483645.62	2355043.04
45+600	483634.76	2354943.63
45+700	483623.89	2354844.22
45+800	483613.02	2354744.82
45+900	483602.16	2354645.41
46+000	483591.20	2354546.01
46+100	483580.23	2354446.61
46+200	483569.25	2354347.22
46+300	483558.28	2354247.82
46+400	483547.30	2354148.43
46+500	483536.33	2354049.03
46+600	483525.36	2353949.63
46+700	483514.38	2353850.24
46+800	483503.41	2353750.84
46+900	483492.43	2353651.45
47+000	483481.46	2353552.05
47+100	483470.49	2353452.65
47+200	483459.51	2353353.26
47+300	483448.54	2353253.86
47+400	483437.56	2353154.47
47+500	483426.59	2353055.07
47+600	483415.62	2352955.67
47+700	483404.64	2352856.28
47+800	483393.67	2352756.88
47+900	483375.60	2352658.76
48+000	483326.73	2352572.17
48+100	483249.97	2352508.92
48+200	483161.58	2352462.17
48+300	483072.89	2352415.97
48+400	482984.21	2352369.76
48+500	482895.53	2352323.55
48+600	482806.84	2352277.35
48+700	482722.32	2352224.52
48+800	482667.10	2352142.29



Kilometraje	Coordenadas en X	Coordenadas en Y
48+900	482640.66	2352045.89
49+000	482620.74	2351948.00
49+100	482617.97	2351848.08
49+200	482617.44	2351748.08
49+300	482616.91	2351648.08
49+400	482616.39	2351548.08
49+500	482615.86	2351448.08
49+600	482615.37	2351348.09
49+700	482617.34	2351248.12
49+800	482623.50	2351148.32
49+900	482632.75	2351048.75
50+000	482642.64	2350949.24
50+100	482652.54	2350849.73
50+200	482662.44	2350750.22
50+300	482671.53	2350650.65
50+400	482663.82	2350551.27
50+500	482628.83	2350457.95
50+600	482574.99	2350373.72
50+700	482519.32	2350290.65
50+800	482465.87	2350206.20
50+900	482435.22	2350111.36
51+000	482414.25	2350013.58
51+100	482420.36	2349915.10
51+200	482482.60	2349843.41
51+300	482582.50	2349842.85
51+400	482682.50	2349843.81
51+500	482782.49	2349844.77
51+600	482882.49	2349845.73
51+700	482910.44	2349763.46
51+800	482913.76	2349663.52
51+900	482917.08	2349563.57
52+000	482920.41	2349463.63
52+100	482923.73	2349363.68
52+200	482927.06	2349263.74
52+300	482930.38	2349163.79
52+400	482943.65	2349065.01
52+500	482983.28	2348973.31
52+600	483026.62	2348883.19
52+700	483069.96	2348793.07
52+800	483113.30	2348702.95



Kilometraje	Coordenadas en X	Coordenadas en Y
52+900	483156.34	2348612.69
53+000	483182.46	2348516.69
53+100	483173.14	2348417.61
53+200	483147.31	2348321.00
53+300	483121.27	2348224.46
53+400	483095.22	2348127.91
53+500	483069.17	2348031.36
53+600	483043.13	2347934.81
53+700	483017.08	2347838.26
53+800	482991.03	2347741.72
53+900	482964.98	2347645.17
54+000	482938.94	2347548.62
54+100	482912.89	2347452.07
54+200	482886.84	2347355.52
54+300	482860.79	2347258.98
54+400	482834.75	2347162.43
54+500	482808.70	2347065.88
54+600	482782.65	2346969.33
54+700	482756.60	2346872.78
54+800	482730.56	2346776.23
54+900	482704.51	2346679.69
55+000	482678.46	2346583.14
55+100	482652.41	2346486.59
55+200	482626.37	2346390.04
55+300	482601.51	2346293.20
55+400	482594.95	2346193.74
55+500	482616.38	2346096.42
55+600	482663.89	2346008.78
55+700	482724.08	2345928.93
55+800	482784.65	2345849.36
55+900	482845.22	2345769.79
56+000	482905.79	2345690.22
56+100	482966.36	2345610.65
56+200	483026.93	2345531.08
56+300	483087.50	2345451.51
56+400	483148.07	2345371.94
56+500	483208.64	2345292.37
56+600	483269.21	2345212.80
56+700	483329.78	2345133.23
56+800	483390.35	2345053.66



Kilometraje	Coordenadas en X	Coordenadas en Y
56+900	483450.92	2344974.09
57+000	483511.49	2344894.52
57+100	483572.08	2344814.97
57+200	483632.90	2344735.59
57+300	483693.71	2344656.21
57+400	483754.53	2344576.83
57+500	483815.35	2344497.45
57+600	483876.17	2344418.07
57+700	483936.99	2344338.69
57+800	483997.81	2344259.31
57+900	484058.63	2344179.93
58+000	484119.44	2344100.55
58+100	484180.26	2344021.17
58+200	484241.08	2343941.79
58+300	484301.90	2343862.41
58+400	484362.72	2343783.03
58+500	484423.54	2343703.65
58+600	484484.36	2343624.27
58+700	484545.17	2343544.89
58+800	484605.99	2343465.51
58+900	484666.81	2343386.13
59+000	484727.63	2343306.76
59+100	484788.45	2343227.38
59+200	484849.27	2343148.00
59+300	484910.09	2343068.62
59+400	484970.90	2342989.24
59+500	485031.72	2342909.86
59+600	485092.54	2342830.48
59+700	485153.36	2342751.10
59+800	485214.18	2342671.72
59+900	485275.00	2342592.34
60+000	485335.82	2342512.96
60+100	485396.63	2342433.58
60+200	485457.45	2342354.20
60+300	485519.35	2342275.69
60+400	485593.83	2342209.26
60+500	485674.17	2342149.72
60+600	485754.53	2342090.20
60+685.612	485822.89	2342039.56



Tabla 2. Coordenadas de las obras de drenaje mayores involucradas en el proyecto en proyección WGS 84 UTM Z13Norte

Puente	Nombre	Coordenadas en X	Coordenadas en Y
1	Puente Pajaritos	482646.00	2346036.00
2	Puente sin nombre	482630.00	2346403.00
3	Puente Zacualpan	482419.00	2349920.00
4	Puente Ixtapa	484117.00	2356540.00
5	Puente Arenoso	482268.00	2357909.00
6	Puente Otates	479099.00	2359251.00
7	Puente Higueras	476998.00	2363039.00
8	Tia Lola	477068.00	2363112.00
9	Puente Chalma	479620.00	2364969.00
10	Puente El Tejon	481108.00	2366092.00
11	Puente El Llano	480797.00	2369247.00
12	Puente Los Cocos	480359.00	2373769.00
13	Puente Sin Nombre 2	479929.00	2374403.00
14	Puente Aticama	479304.00	2375444.00

Tabla 3. Coordenadas de las obras de drenaje menores involucradas en el proyecto en proyección WGS 84 UTM Z13Norte

Obra de drenaje	Coordenadas en X	Coordenadas en Y
OBD1	485152.47	2342752.21
OBD2	484804.87	2343205.87
OBD3	484271.09	2343902.55
OBD4	484087.83	2344141.76
OBD5	483869.18	2344427.15
OBD6	483517.73	2344886.14
OBD7	483372.63	2345077.76
OBD8	482596.96	2346266.00
OBD9	482735.49	2346798.84
OBD10	482936.23	2349095.89
OBD11	482625.19	2351127.74
OBD12	482617.66	2351789.52
OBD13	482653.69	2352097.14
OBD14	482761.81	2352253.16
OBD15	482994.73	2352375.24
OBD16	479354.45	2359028.74
OBD17	477824.20	2360267.64
OBD18	477370.56	2360535.87
OBD19	477141.61	2360730.03
OBD20	477082.39	2360762.01
OBD21	476976.37	2360788.29



Obra de drenaje	Coordenadas en X	Coordenadas en Y
OBD22	476642.71	2360771.66
OBD23	476337.92	2360840.24
OBD24	476069.20	2360845.51
OBD25	475524.16	2361079.19
OBD26	475405.74	2361140.55
OBD27	475304.14	2361434.83
OBD28	475367.09	2361644.43
OBD29	475539.04	2361939.59
OBD30	476185.09	2362303.41
OBD31	476452.71	2362599.61
OBD32	476517.64	2362778.74
OBD33	476667.60	2362930.42
OBD34	477184.04	2363417.72
OBD35	477233.24	2363559.15
OBD36	477489.24	2364078.10
OBD37	477515.94	2364187.36
OBD38	477783.70	2364447.81
OBD39	478633.12	2364627.21
OBD40	479131.17	2364792.01
OBD41	479352.63	2364835.69
OBD42	480013.92	2365455.55
OBD43	481199.77	2366940.35
OBD44	481088.14	2366985.61
OBD45	480913.26	2367055.76
OBD46	480790.19	2367105.34
OBD47	480680.15	2367552.83
OBD48	480922.37	2367552.01
OBD49	481167.48	2367577.89
OBD50	481439.88	2367581.44
OBD51	481762.87	2367546.44
OBD52	481663.53	2368141.81
OBD53	481158.20	2368931.69
OBD54	480616.79	2370251.02
OBD55	480731.93	2370918.75
OBD56	480750.40	2371213.30
OBD57	480702.19	2371470.21
OBD58	480663.48	2371557.96
OBD59	480712.11	2372942.14
OBD60	480508.09	2373431.77
OBD61	479680.01	2374771.30



Obra de drenaje	Coordenadas en X	Coordenadas en Y
OBD62	480212.99	2376196.25
OBD63	480222.46	2377033.52

### I.1.3 Superficies del proyecto

Las principales superficies manejadas en el proyecto son:

Tabla 4. Superficies mencionadas en el proyecto

Concepto	Superficie en ha
Sistema Ambiental Regional (SAR)	33768.429
Área de Influencia (AI)	6069.938
Área total (DV)	206.742

### I.1.4 Duración del proyecto

Se requerirá de un tiempo aproximado de 60 meses (5 años) para llevar a cabo las actividades de las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto.

## I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

### I.2.1 Nombre o razón social

Dirección General de Carreteras de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

### I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

SCT051121DBA

### I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

C. Martha Vélez Xaxalpa. Director General Adjunto de proyecto de la SCT

### I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones

Av. Insurgentes Sur No. 1089 piso 14 ala Oriente, Col. Noche Buena, Del. Benito Juárez. Ciudad de México, C.P. 03720



### I.3. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO

#### I.3.1. Nombre o razón social

Nacional de Obra y Diseño S.A. de C.V.

#### I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

NOD130107D24

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

[REDACTED]

#### I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

[REDACTED]

#### I.3.5 Colaboradores en la realización de la elaboración del estudio

[REDACTED]



ELABORACIÓN DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO  
AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA LA  
MODERNIZACIÓN DE LA CARRETERA LAS VARAS – SAN  
BLAS, EN EL ESTADO DE NAYARIT

CAPÍTULO II

DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS  
PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO



Nacional de Obra y Diseño  
S.A. de C.V.

---



## Contenido

Capítulo II. Descripción de las obras o actividades y, en su caso, de los programas o planes parciales de desarrollo .....	3
II.1 Información general del proyecto.....	3
II.1.1 Naturaleza del proyecto .....	3
II.1.2 Justificación .....	4
II.1.3 Ubicación física .....	4
II.1.4 Inversión requerida .....	5
II.2 Características particulares del proyecto .....	5
II.2.1 Programa de trabajo.....	5
II.2.2 Representación gráfica regional y local del proyecto.....	6
II.2.3 Superficies .....	7
II.2.4 Obras complementarias .....	9
II.2.5 Preparación del sitio y construcción.....	13
II.2.6 Operación y mantenimiento .....	16
II.2.7 Limpieza del sitio .....	17
II.2.8 Requerimientos de personal e insumos .....	17
II.2.9 Generación de residuos.....	18



## CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO

### II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

#### II.1.1 Naturaleza del proyecto

El presente estudio se realiza con la finalidad de otorgar una buena propuesta de viabilidad técnica y económica del proyecto, tomando como punto de partida los siguientes factores: El trazo actual del camino, la geometría, la topografía del terreno, las necesidades de drenaje, las características del suelo, los elementos y condiciones del entorno al camino, mismos que intervienen en el funcionamiento y operación del tramo en estudio.

El proyecto de Elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para la Modernización de la carretera Las Varas – San Blas, en el estado de Nayarit el cual cuenta con 51,685.612 metros de longitud, está determinado por la necesidad de infraestructura adecuada para el desarrollo social y económico de la región en la que se inserta; será realizado por medio de actividades propias de la industria de la construcción y forma parte de las estrategias de los programas de desarrollo federales y estatales para la mejora y ampliación de la infraestructura carretera, por tanto, como se trata de obras y/o actividades para la construcción de una vía general de comunicación, misma que implica un cambio de uso de suelo forestal, el proyecto requiere de la autorización en materia de impacto ambiental, tal como lo establece el Artículo 5 incisos B), O) y R) del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental:

*“ARTÍCULO 5o.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:*

*B) VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN: Construcción de carreteras, autopistas, puentes o túneles federales vehiculares o ferroviarios; puertos, vías férreas, aeropuertos, helipuertos, aeródromos e infraestructura mayor para telecomunicaciones que afecten áreas naturales protegidas o con vegetación forestal, selvas, vegetación de zonas áridas, ecosistemas costeros o de humedales y cuerpos de agua nacionales.”*

*O) CAMBIO DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS: Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal”.*

*R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES: Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas.”*

Asimismo, el Artículo 11 fracción I del mismo REIA establece que cuando se trate de carreteras la Manifestación de Impacto Ambiental deberá presentarse en modalidad regional, como es el caso del presente proyecto.



Derivado de lo anterior, el proyecto se somete al Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental (PEIA) ante la autoridad correspondiente (SEMARNAT) para su respectivo análisis y dictamen oportuno en materia de impacto ambiental.

### II.1.2 Justificación

La construcción del proyecto, tiene como objetivo la optimización de tiempo de recorrido de las personas que circulan por dicha vía, involucrando también todas las poblaciones y congregaciones a su paso, la principal función del proyecto es abatir los gastos innecesarios y poco redituables del mantenimiento así como la modernización y la consolidación de la imagen urbana de la región de manera que los municipios cercanos se comuniquen de forma segura y eficaz, incrementando así los índices de calidad del transporte de bienes y servicios de la región, así como proveer el desarrollo económico de la región involucrada.

La modernización de esta vía terrestre ayudara a mejorar las condiciones económicas de las poblaciones cercanas a ella y ofrecerá mayor seguridad, eficiencia y comodidad en el transporte de productos y pasajeros, así mismo será un importante apoyo para el desarrollo de los municipios y localidades cercanas que serán beneficiadas de manera secundaria a las poblaciones más alejada de esta zona.

En conclusión se pretende reducir el tiempo de recorrido, mejorar los niveles de servicios con una mayor seguridad, con respecto a las rutas actuales de transporte e impulsar el desarrollo económico regional. Aunando a lo anterior es importante señalar que el proyecto se desarrolla sobre el actual camino y solo será para alcanzar el ancho requerido donde así sea necesario.

### II.1.3 Ubicación física

El presente proyecto se ubica en el estado de Nayarit, en los municipios de Compostela, Xalisco y San Blas.



Imagen 1. Municipios involucrados en el proyecto

#### II.1.4 Inversión requerida

De acuerdo a los datos entregados por el promovente, a la fecha de realizar este estudio se cuenta con una inversión requerida para el proyecto Elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para la Modernización de la carretera Las Varas – San Blas, en el estado de Nayarit el cual cuenta con 51,685.612 metros de longitud de \$ M.N.

## II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

### II.2.1 Programa de trabajo

Al proponer el programa de trabajo se consideran todas las etapas para la construcción del proyecto, así como la etapa previa en la que se deberá obtener los permisos, documentos u otros estudios para dar inicio al proyecto, esta etapa se representa en la primera columna de la tabla siguiente. Por otra parte se observa que se consideran 60 meses (5 años) para llevar a cabo las actividades de las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto. Se indica también en escala de trimestres el inicio de la etapa de operación y conservación del camino.



Programa general de trabajo

Concepto	Etapa previa	Años								
		1	2	3	4	5	1	2	3	
<b>TRÁMITES PREVIOS</b>										
Trazo del proyecto	*									
Otros estudios	*									
<b>PREPARACIÓN DEL SITIO</b>										
Alineación del trazo		*								
Instalación de obras provisionales		*								
Desmante			*							
Despalme			*							
<b>CONSTRUCCIÓN</b>										
Retiro de la estructura actual			*	*						
Excavaciones y nivelaciones				*	*					
Instalación de obras de drenaje menores				*	*					
Instalación de obras de drenaje mayores				*	*					
Formación de terraplenes					*					
Pavimentación					*	*				
Instalación de señalamiento horizontal y vertical						*				
Acarreo de material			*	*	*	*				
Generación de residuos			*	*	*	*				
<b>LIMPIEZA DEL SITIO</b>										
Limpieza general						*				
Retiro de maquinaria						*				
<b>OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>										
Operación							*	*	*	
Mantenimiento										*

## II.2.2 Representación gráfica regional y local del proyecto

El Estado de **Nayarit** está ubicado en el occidente de la República, entre las siguientes coordenadas geográficas extremas: Al norte 23° 05' de latitud norte, al sur 20° 36' de latitud norte, al este 103° 43', de longitud oeste y al oeste 105° 46' de longitud oeste. Limita al norte con los Estados de Durango y Sinaloa, al este con los Estados de Jalisco, Durango y Zacatecas, al sur con Jalisco y el Océano Pacífico y al oeste con el Océano Pacífico.

Nayarit está integrado por 20 municipios, su territorio comprende una superficie de 28 073 km<sup>2</sup>, incluyendo las Islas Marías, lo que representa el



AV. PASEO DE LA REFORMA, N° 284 P17 INT.OF.01 COL. JUAREZ  
CUAUHTEMOC CIUDAD DE MÉXICO. CP.06600 luis\_gael07@hotmail.com



1.4 % de la superficie nacional, ocupa el 23° lugar en el país en tamaño.

### *Municipios*

**Compostela** se localiza en la costa sur del estado, limita al norte con San Blas y Xalisco; al sur con el municipio de Bahía de Banderas y el estado de Jalisco; al este con los municipios de Santa María del Oro, San Pedro Lagunillas y el estado de Jalisco; y al oeste, con el Océano Pacífico. Se ubica dentro de las coordenadas geográficas extremas entre los paralelos 21°22' a 20°52' de latitud norte; y los meridianos 104°49' a 105°22' de longitud oeste. Tiene una extensión territorial de 1,895.15 km<sup>2</sup>, que representan el 6.76% de la superficie total del Estado.

**San Blas** se localiza en la región norte del estado, entre las coordenadas extremas siguientes: 21° 20' al 21° 43' de latitud norte; al este, 105° 02' y 105° 27' de longitud oeste. Al norte limita con el municipio de Santiago Ixcuintla, al sur con Compostela, Xalisco y el Océano Pacífico, al este con Tepic y Xalisco, y al oeste con el Océano Pacífico. La distancia aproximada a la capital del estado es de 74 Km. Tiene una extensión de 849.78 Km<sup>2</sup> y representa el 3.0% de la superficie del estado, ocupando el duodécimo lugar en extensión territorial. El municipio de San Blas comprende a las Islas Marías.

**Xalisco** se localiza en el estado de Nayarit (Nay). De acuerdo a lo que señala el mapa de la República Mexicana, geográficamente se encuentra situado entre las coordenadas que van de 21° 28' a 21° 18' latitud norte del trópico de cáncer y de 104° 45' a 105° 04' longitud oeste del meridiano de Greenwich. Cuenta con una extensión territorial de 290.60 km<sup>2</sup>. Se localiza a una altitud variable que va de 760 a los 2,240 metros sobre el nivel del mar (msnm) lo cual se debe a las diferentes elevaciones que existen en su territorio. Colinda, en la porción norte se encuentra el municipio de Tepic, en la zona sur con Compostela, al oriente con Santiago Ixcuintla y al poniente con el municipio de San Blas.

## II.2.3 Superficies

### II.2.3.1 Área de influencia

Posteriormente se delimita el Área de Influencia (AI) del proyecto en base a las características que tendrá el tramo una vez modernizado, como son: longitud, ancho de corona y derecho de vía; considerando también el tipo de vegetación presente en las inmediaciones del trazo, los corredores faunísticos y las zonas donde existe un impacto humano previo, con esto se obtiene un área de 5,331.458 Ha. (La metodología seguida se explica de manera más amplia en el capítulo IV).

### II.2.3.2 Superficie requerida

A continuación se muestra la superficie a ocupar por el proyecto considerando por una parte el derecho de vía plasmado en la información proporcionada por el promovente, así como en el ancho de corona correspondiente a las especificaciones de la SCT para una carretera tipo A2.



Tabla 1. Superficies requeridas por el proyecto

Concepto	Superficie en m <sup>2</sup>	Superficie en ha
Sistema Ambiental Regional (SAR)	337684286.940	33768.429
Área de Influencia (AI)	60699380.00	6069.938
Área total (DV)	2067424.480	206.742
Área del proyecto (AC)	620227.344	62.023
Área de afectación a la vegetación	Forestal: 827635.45	Forestal: 82.76
	No forestal: 1239756.71	No forestal: 123.98

### II.2.3.3 Superficie de afectación a la vegetación

La superficie se delimitó por medio de un Sistema de Información Geográfica (SIG), mediante la consulta de la carta del uso de suelo y tipos de vegetación de la Carta de Uso de Suelo y Vegetación del Instituto Nacional Estadística y Geografía (INEGI, 2017), y con los datos obtenidos durante la visita de campo, se generó una fotointerpretación obteniendo dos tipos de vegetación: Selva mediana subperennifolia y vegetación riparia, y siete usos de suelo: carretera, urbano/habitacional, cultivos, sin vegetación aparente, caminos o brechas, cauces y vegetación ruderal o arvense.

En la siguiente tabla se indican las superficies que son forestales y no forestales de acuerdo a la fotointerpretación y las superficies y porcentajes que ocupan.

Tabla 1. Superficies forestales y no forestales derivado de la fotointerpretación

Condición	Uso de suelo y tipo Vegetación	Superficie en m <sup>2</sup>	Superficie en ha
No forestal	Agua	7315	0.73
	Caminos/brechas	41165	4.12
	Carretera	322644	32.26
	Cultivos/huerto	166504	16.65
	Sin vegetación aparente	81130	8.11
	Urbano/habitacional	252485	25.25
	Vegetación ruderal	368514	36.85
Forestal	Vegetación riparia	6227	0.62
	Selva mediana subperennifolia	821409	82.14
<b>Superficie total</b>		<b>2067392.16</b>	<b>206.74</b>

La superficie se distribuye en forestal ocupando el 40.03% y el 59.97% lo ocupa la superficie no forestal, tal como se muestra a continuación.



Tabla 2. Superficie forestal y no forestal

Condición	Superficie en m <sup>2</sup>	Superficie en ha	Porcentaje %
Forestal	827635.45	82.76	40.0
No forestal	1239756.71	123.98	60.0
Total	2067392.16	206.74	100.00

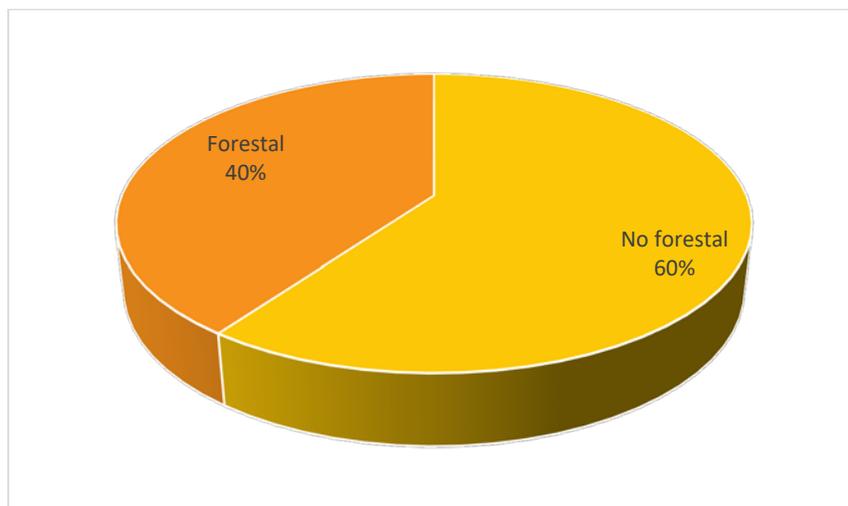


Gráfico 1. Porcentaje de superficie forestal y no forestal

Es importante mencionar que en el proyecto, se identificaron **159 polígonos forestales** correspondientes al tipo de vegetación Selva mediana subperennifolia y vegetación riparia, en el apartado IV de este estudio se muestra la ubicación y características de los polígonos forestales (cadenamiento de inicio y final de cada polígono forestal, coordenadas), los cuales también se encuentran anexos en formato digital (formato Excel, Kmz y Shape file).

#### II.2.4 Obras complementarias

Las obras complementarias inciden directamente sobre el funcionamiento de proyecto y como tales se encuentran en este caso las obras de drenaje menor y los puentes propuestos para el trazo.

##### *Puentes*

La ubicación y dimensiones de los 14 puentes a construir, fueron obtenidas de la información proporcionada por el promovente, y se describen a continuación:

Puente	Nombre	Coordenadas en X	Coordenadas en Y	Estado actual	Longitud en m
1	Puente Pajaritos	482646.00	2346036.00	Modernización	65.37
2	Puente sin nombre	482630.00	2346403.00	Modernización	38.08



Puente	Nombre	Coordenadas en X	Coordenadas en Y	Estado actual	Longitud en m
3	Puente Zacualpan	482419.00	2349920.00	Modernización	29.73
4	Puente Ixtapa	484117.00	2356540.00	Modernización	99.46
5	Puente Arenoso	482268.00	2357909.00	Modernización	21.95
6	Puente Otates	479099.00	2359251.00	Modernización	24.08
7	Puente Higueras	476998.00	2363039.00	Modernización	13.60
8	Tia Lola	477068.00	2363112.00	Modernización	33.84
9	Puente Chalma	479620.00	2364969.00	Modernización	54.56
10	Puente El Tejon	481108.00	2366092.00	Obra Nueva	120.00
11	Puente El Llano	480797.00	2369247.00	Modernización	54.71
12	Puente Los Cocos	480359.00	2373769.00	Modernización	20.25
13	Puente Sin Nombre 2	479929.00	2374403.00	Modernización	10.89
14	Puente Aticama	479304.00	2375444.00	Modernización	41.00

Todos los puentes contarán con dos accesos de distintas dimensiones y constaran de una superestructura conformada por traveses tipo AASHTO tipo IV  $f'c = 450 \text{ kg/cm}^2$  preforzadas simplemente apoyadas, prelasas y tres tableros de losa continua de concreto reforzado de 18 cm de espesor mínimo. Carga viva de diseño tipo: HS-20, T3-S3 (tipo I), T3-S2-R4 (tipo I) o IMT 66.5 en todos los carriles de circulación en la combinación que resulte más desfavorable y una subestructura conformada por dos caballetes extremos y una pila central de concreto reforzado, con cimentación a base de pilas-pilote de concreto reforzado.

### *Obras de drenaje menor*

El drenaje transversal da paso libre al agua que cruza de un lado al otro del camino o bien la retira lo más pronto posible de la corona, entre ellos están los tubos, losas, cajones, etc.; para este fin, el presente proyecto considera la instalación de 70 obras de drenaje menor.

La ubicación y características de las obras de drenaje menor, fueron obtenidas de la información proporcionada por el promovente; y se enlistan a continuación.

Obra de drenaje	Coordenadas en X	Coordenadas en Y
OBD1	485152.47	2342752.21
OBD2	484804.87	2343205.87
OBD3	484271.09	2343902.55
OBD4	484087.83	2344141.76
OBD5	483869.18	2344427.15
OBD6	483517.73	2344886.14
OBD7	483372.63	2345077.76
OBD8	482596.96	2346266.00
OBD9	482735.49	2346798.84



Obra de drenaje	Coordenadas en X	Coordenadas en Y
OBD10	482936.23	2349095.89
OBD11	482625.19	2351127.74
OBD12	482617.66	2351789.52
OBD13	482653.69	2352097.14
OBD14	482761.81	2352253.16
OBD15	482994.73	2352375.24
OBD16	479354.45	2359028.74
OBD17	477824.20	2360267.64
OBD18	477370.56	2360535.87
OBD19	477141.61	2360730.03
OBD20	477082.39	2360762.01
OBD21	476976.37	2360788.29
OBD22	476642.71	2360771.66
OBD23	476337.92	2360840.24
OBD24	476069.20	2360845.51
OBD25	475524.16	2361079.19
OBD26	475405.74	2361140.55
OBD27	475304.14	2361434.83
OBD28	475367.09	2361644.43
OBD29	475539.04	2361939.59
OBD30	476185.09	2362303.41
OBD31	476452.71	2362599.61
OBD32	476517.64	2362778.74
OBD33	476667.60	2362930.42
OBD34	477184.04	2363417.72
OBD35	477233.24	2363559.15
OBD36	477489.24	2364078.10
OBD37	477515.94	2364187.36
OBD38	477783.70	2364447.81
OBD39	478633.12	2364627.21
OBD40	479131.17	2364792.01
OBD41	479352.63	2364835.69
OBD42	480013.92	2365455.55
OBD43	481199.77	2366940.35
OBD44	481088.14	2366985.61
OBD45	480913.26	2367055.76
OBD46	480790.19	2367105.34



Obra de drenaje	Coordenadas en X	Coordenadas en Y
OBD47	480680.15	2367552.83
OBD48	480922.37	2367552.01
OBD49	481167.48	2367577.89
OBD50	481439.88	2367581.44
OBD51	481762.87	2367546.44
OBD52	481663.53	2368141.81
OBD53	481158.20	2368931.69
OBD54	480616.79	2370251.02
OBD55	480731.93	2370918.75
OBD56	480750.40	2371213.30
OBD57	480702.19	2371470.21
OBD58	480663.48	2371557.96
OBD59	480712.11	2372942.14
OBD60	480508.09	2373431.77
OBD61	479680.01	2374771.30
OBD62	480212.99	2376196.25
OBD63	480222.46	2377033.52



## II.2.5 Preparación del sitio y construcción

### II.2.5.1 Preparación del sitio

#### *Instalación de obras provisionales*

En este momento se instalarán la oficina de campo, para lo que generalmente se utiliza un remolque acondicionado como oficina, el almacén de materiales y herramienta, el almacén de combustible y de residuos peligrosos y los sanitarios móviles.

#### *Desmante*

Esta actividad comprende el retiro de vegetación dentro del trazo. Se recomienda utilizar para esta actividad equipo menor como moto-sierras y posteriormente realizar el trozado de las ramas y troncos separando los troncos para entregarlos a los propietarios de los predios y las ramas y hojas para su posterior uso en el arroje de taludes.

#### *Despalme*

Implica la remoción de la capa superficial de tierra, generalmente se utiliza maquinaria pesada para levantar los primeros 30 cm. de tierra; esta capa es rica en humedad y nutrientes por lo que se recomienda almacenar en sitios adecuados libre de escurrimientos para su posterior uso en arropes o reforestación.

### II.2.5.2 Construcción

#### *Drenaje menor*

consiste en la excavación a poca profundidad, 50-100 cm, para cimentar los estribos, pequeños muros laterales que soportarán una losa de concreto o bóveda de mampostería sobre la que se tiende el terraplén, o bien la limpia y reglado del fondo para colocar un tubo. Generalmente a los lados de estas pequeñas estructuras se coloca y compacta material pétreo en forma manual.

#### *Terraplén*

Se realizara cuando por las condiciones topográficas el alineamiento vertical tenga que ubicarse sobre la línea de terreno natural quedando la capa subrasante y la estructura de pavimento sobre relleno compactado a 90% mínimo ya sea con material de banco.

#### *Capa Subrasante*

Se compactara esta capa de material a 100% de su P.V.S.M. extraída de los Bancos de materiales existentes en la zona y recomendados en este estudio.

#### *Construcción de Puentes*

Excavación de la zanja para zapata: Consiste en retirar el material (suelo) en el lugar donde se va alojar la zapata en las dimensiones que se requieran de acuerdo al análisis geotécnico que se llevó a cabo. La



profundidad de excavación estará en función del nivel de desplante de la zapata. Esta actividad se podrá hacer con ayuda de maquinaria o mano, dependiendo de la cantidad del material a retirar. El tipo de excavación que se va a realizarse cataloga como profunda por lo que se tendrá que dar un soporte temporal.

De acuerdo al material encontrado en el sitio de interés se recomienda realizar la excavación con taludes 0.6:1 (horizontal:vertical), para garantizar la estabilidad de la misma y la seguridad del personal.

Limpieza de la excavación y colado de plantilla para zapatas: Una vez que se alcance la profundidad de la excavación y antes de colocar el soporte temporal se limpiará el fondo de la excavación para retirar el material suelto, para así después colocar una plantilla de 10cm de espesor de concreto con f'c de 100kg/cm<sup>2</sup> para evitar la contaminación del concreto estructural que conformara la zapata.

Habilitado y colocación del acero de refuerzo para zapata: El armado del acero de refuerzo debe cumplir al menos con las especificaciones presentadas en los planos estructurales de cada obra. Se debe cuidar el cumplimiento del revestimiento mínimo de acuerdo a lo especificado en el plano estructural correspondiente.

Colado del concreto para zapatas: Antes de proceder al colado del concreto es fundamental hacer la limpieza cuidadosa del fondo de la excavación, retirando los azolves o recortes sedimentados mediante las herramientas apropiadas. Se debe garantizar un colado continuo, para evitar las juntas en la zapata. Para el vaciado del concreto se puede utilizar una bomba. Se sugiere una mezcla de concreto con alto revenimiento, auto compactable y una resistencia a la compresión mínima de 250kg/cm<sup>2</sup>, a menos que se especifique lo contrario en los planos estructurales.

Para el caso de la zapata se puede auxiliar de vibradores mecánicos y complementando con actividades manuales. En ningún caso se empleará el vibrador como medio de transporte del concreto cuando se esté vaciando.

### ***Pavimento***

Capa de Subbase hidráulica: Capa formada con material de grava – arena, se compactara esta capa a 95% de su P.V.S.M. extraída de los Bancos de materiales existentes en la zona y recomendados en este estudio que se describe a continuación:

Es la capa de material pétreo seleccionado que se construye sobre la subrasante, cuya función principal es proporcionar un apoyo uniforme a la base, capaz de soportar las cargas que ésta le transmite aminorando los esfuerzos inducidos y distribuyéndolos adecuadamente a la capa inmediata inferior, y prevenir la migración de finos hacia las capas superiores.

Una vez construida la capa de subrasante, se colocará la subbase de 15 cms de espesor, compactada al 95 % de su Peso Volumétrico Seco Máximo determinado mediante la prueba AASHTO Modificada. El empleo de éstos materiales será de algún banco de materiales cercano a la obra.

Capa de Base hidráulica: Capa formada con material de grava – arena, se compactara esta capa a 100% de su P.V.S.M. extraída de los Bancos de materiales existentes en la zona y recomendados en este estudio que se describe a continuación:



Es la capa de material pétreo seleccionado que se construye sobre la subbase, cuya función principal es proporcionar un apoyo uniforme a la carpeta asfáltica, soportar las cargas que ésta le transmite aminorando los esfuerzos inducidos y distribuyéndolos adecuadamente a la capa inmediata inferior, proporcionar a la estructura de pavimento la rigidez necesaria para evitar deformaciones excesivas, drenar el agua que se pueda infiltrar e impedir el ascenso capilar del agua subterránea.

Sobre la capa de subbase hidráulica se construirá la capa de base hidráulica de quince (15) centímetros de espesor compactada al 100 % de su Peso Volumétrico Seco Máximo determinado mediante la prueba AASHTO Modificada, el Valor Relativo de Soporte será de 100 % mínimo y el equivalente de arena 50 % mínimo, utilizando materiales pétreos triturados parcialmente y cribados, estos materiales deberán alojarse en su composición granulométrica en la Zona uno (1).

Riego de Impregnación: Consiste en la aplicación de un material asfáltico, sobre la capa de material pétreo de base del pavimento, con objeto de impermeabilizarla y favorecer la adherencia entre ella y la base asfáltica. El material asfáltico que se utiliza normalmente es una emulsión, ya sea de rompimiento lento o especial para impregnación.

Inmediatamente después de haber realizado la operación anteriormente descrita, estando barrida y seca la superficie de la capa de base hidráulica, se aplicará un riego de impregnación con Emulsión Asfáltica ECI-60 en cantidad necesaria para que garantice una penetración mayor a cero punto cuatro (0.4) centímetros, por lo que se deberá tomar en cuenta si se requiere de una o dos aplicaciones.

Riego de Liga: Consiste en la aplicación de un material asfáltico sobre una capa de pavimento, con objeto de lograr una buena adherencia con otra capa de mezcla asfáltica que se construya encima. Normalmente se utiliza una emulsión asfáltica de rompimiento rápido.

Con la finalidad de lograr una adecuada adherencia entre la capa de base hidráulica y la base de concreto asfáltico, en la superficie de la base hidráulica previamente impregnada y barrida, se aplicará un riego de liga con Producto Asfáltico Tipo Emulsión Catiónica de Rompimiento Rápido (ECR-60) a razón de cero punto cinco litros por metro cuadrado (0.5 lt/m<sup>2</sup>), aproximadamente.

Capa de Carpeta Asfáltica: Capa formada con material de material traído de planta productora de concreto asfáltico, se compactara esta capa a 95% de la prueba Marshall o producida con materiales asfálticos y materiales pétreos extraídos de los Bancos de materiales existentes en la zona y recomendados en este estudio que se describen a continuación, se deberá de realizar la mezcla en caliente.

Las carpetas asfálticas con mezcla en caliente, son aquellas que se construyen mediante el tendido y compactación de una mezcla de materiales pétreos y cemento asfáltico, modificado o no, utilizando calor como vehículo de incorporación. Según la granulometría del material pétreo que se utilice, pueden ser de granulometría densa, semiabierta o abierta. Las carpetas asfálticas con mezcla en caliente se construyen para proporcionar soporte adecuado, comodidad, confort y seguridad al usuario, además de proporcionar una superficie antiderrapante.

Inmediatamente antes de iniciar la construcción de la carpeta asfáltica con mezcla en caliente, la superficie sobre la que se colocará estará debidamente terminada, exenta de materias extrañas, polvo, grasa o encharcamientos de material asfáltico, sin irregularidades y reparados satisfactoriamente los baches que hubieran existido.



No se permitirá la construcción sobre superficies que no hayan sido previamente aceptadas por la Secretaría.

Cuando el producto asfáltico del riego de liga tenga la consistencia conveniente, se construirá con cinco (5) centímetros de espesor una base de concreto asfáltico, compactándola hasta alcanzar el 95 % de su Peso Volumétrico Máximo determinado en laboratorio por el Método Marshall. En la elaboración del concreto asfáltico deberá utilizarse material pétreo de tamaño máximo de diecinueve (19) milímetros procedente de algún banco de materiales cercano a la obra y producto asfáltico del tipo AC-20 Normal en la dosificación adecuada previamente establecida en laboratorio.

### ***Señalamientos***

La actividad consiste, como su nombre lo indica, en colocar los señalamientos requeridos a lo largo del tramo, ya sean verticales u horizontales y de los tipos preventivo, informativo, y restrictivo.

### **II.2.6 Operación y mantenimiento**

Una vez en operación, el camino permitirá una circulación vehicular a una velocidad de 110 km/h. Por el tipo de proyecto no se identifica una cadena de procesos para su operación, sólo se identifican periodos, que se presentan de manera cíclica, en los que el flujo vehicular aumenta (periodos vacacionales) si bien la vialidad está en servicio las 24 horas los 365 días del año.

En cuanto a la seguridad en la vialidad, el servicio de vigilancia está a cargo de la Policía Federal Preventiva y a través de ésta, el servicio médico emergente. Las contingencias mayores ocasionadas por accidentes de tráfico o fenómenos naturales son atendidos de diversas formas, desde el envío de grúas hasta la intervención de policías, paramédicos, ejército, etc., dependiendo del caso.

El mantenimiento se resume en la reparación de la superficie de rodamiento y de los señalamientos estropeados y en mantener limpio de vegetación el derecho de vía.

Como Conservación rutinaria para obras de drenaje se tiene en general la limpieza de cunetas, alcantarillas, lavaderos, etc., de acuerdo al Libro de Conservación parte 2<sup>1</sup>, Título 1 de la Normativa SCT. En cuanto al pavimento (Título 2) se tiene la limpieza de la superficie de rodamiento, sellado de grietas y bacheos. En el caso de los señalamientos (Título 5) se verificará en estado y en su caso se repondrán las marcas en el pavimento, en guarniciones, se limpiarán las señales verticales, las defensas y barreras centrales, etc.

Como Conservación periódica<sup>2</sup> en el caso de obras de drenaje, se llevará a cabo la reparación de alcantarillas, lavaderos, bordillos, etc., de acuerdo al Libro de Conservación parte 3 Título 1 de la Normativa SCT. En el caso del pavimento (Título 2) se realiza la reparación de las capas de rodadura reponiendo el material que se haya levantado, conocido como bacheo el cual se realiza en áreas pequeñas, en otros casos puede ser un área extensa, con lo que se requeriría de la pavimentación.

Se recomienda que se de mantenimiento al sello de losas y se deshierbe el derecho de vía cada 2 años; se revisen y repongan losas en mal estado cada 10 años y que permanentemente se de mantenimiento a los señalamientos, a los taludes, a las estructuras y se de limpieza a la vialidad.

<sup>1</sup> <http://normas.imt.mx/barra.php?tm=1>

<sup>2</sup> <http://normas.imt.mx/barra.php?tm=1>



Estas actividades de mantenimiento son realizadas de forma permanente por brigadas organizadas por la entidad operadora de las carreteras, en caso de actividades excepcionales o de gran volumen se recurre al contrato de empresas especializadas.

### II.2.7 Limpieza del sitio

No se considera una etapa de desmantelamiento y abandono del proyecto, en cambio, se estima que con las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo se podrá mantener la utilidad de la carretera hasta un periodo de 30 años o más.

Sin embargo en esta etapa se realizan las actividades para desmantelar las obras provisionales y para la limpieza general del sitio. Esto quiere decir que progresivamente conforme se vayan terminando las actividades se desmantelará: la obra falsa de madera, la oficina de campo, el almacén de materiales y herramientas, el almacén de combustibles y lubricantes, el almacén de residuos peligrosos y los sanitarios móviles.

### II.2.8 Requerimientos de personal e insumos

Se considera que para la ejecución de la obra será necesario 2 frentes de trabajo de 40 personas cada uno para laborar en las diferentes etapas del proyecto, la cantidad de personal por puesto y tipo de mano de obra se muestra a continuación:

Tabla 2. Personal requerido

Cantidad	Puesto	Etapas del proyecto	Tipo de mano de obra	Tipo de empleo	Disponibilidad local
1	Superintendente de obra	Todas	Calificada	Temporal	No
1	Residente de obra	Todas	Calificada	Temporal	Sí
1	Sobrestante	Todas	No calificada	Temporal	Sí
1	Cabo de obra	Construcción	No calificada	Temporal	Sí
1	Supervisor ambiental	Todas	Calificada	Temporal	No
1	Residente de maquinaria	Todas	Calificada	Temporal	Sí
1	Cuadrilla de mecánicos	Todas	Calificada	Temporal	Sí
4	Operador de maquinaria mayor	Todas	Calificada	Temporal	Sí
4	Operador de maquinaria menor	Todas	Calificada	Temporal	Sí
4	Chofer	Todas	No calificada	Temporal	Sí
2	Cuadrilla de topografía	Todas	Calificada	Temporal	Sí
2	Cuadrilla de herrería	Construcción	Calificada	Temporal	Sí
2	Cuadrilla de albañilería	Construcción	Calificada	Temporal	Sí
2	Carpintero de obra negra	Construcción	Calificada	Temporal	Sí
2	Cuadrilla de pintores	Construcción	Calificada	Temporal	Sí
10	Ayudante general	Todas	No calificada	Temporal	Sí



Cantidad	Puesto	Etapas del proyecto	Tipo de mano de obra	Tipo de empleo	Disponibilidad local
<i>Se indica con NO en la columna de disponibilidad local, al personal que se considera deberá viajar desde una población fuera del SAR, hasta el área del proyecto.</i>					
<i>Se consideraron cuadrillas de 5 personas.</i>					

En cuanto a los insumos se considera lo siguiente:

1. Para servicio del personal no será necesaria la instalación de campamentos puesto que el personal contratado provendrá de las localidades cercanas, o en su caso podrá alojarse en estas comunidades. Se calcula un consumo de 150lt/día para cada trabajador por lo que el consumo de agua para el personal requerido se estima en un promedio de 28.5m<sup>3</sup>/d.
2. Para las actividades de compactación será requerida agua cruda, transportada por medio de pipas y adquirida en sitios establecidos para ello o bien tomada de aprovechamientos cercanos, autorizados previamente por la CONAGUA.
3. Material para la sub-base y base de la superficie de rodamiento, cuyo volumen será calculado de acuerdo al diagrama de curva de masa y será acarreado de las zonas de corte o bien de los bancos de material autorizados para su aprovechamiento.
4. Equipo menor y herramientas tales como: vibrador de concreto, carretillas, palas, guantes, llaves, pinzas, etc.
5. Material diverso como: concreto, acero de refuerzo, madera, clavos, alambre en diferentes calibres, refacciones automotrices para reparaciones menores, pintura, etc.; los cuales serán utilizados en la etapa de construcción en cantidades de acuerdo al diseño de las estructuras proyectadas.
6. Combustible y aceites para la operación de vehículos y maquinaria, estos serán abastecidos por las estaciones de combustible cercanas y resguardados en el almacén temporal debidamente instalado.

En cuanto a la etapa de operación, no serán necesarios insumos de ningún tipo, debido a que por su naturaleza, el proyecto no lo requiere. Sin embargo en el caso de las actividades de mantenimiento, serán necesarios diversos materiales, dependiendo del tipo y grado de mantenimiento o reparación que se realice en la carretera; estos materiales pueden incluir: pintura, cemento, arena, madera, agua, y en el caso de requerir maquinaria o equipo: combustibles y personal capacitado para su manejo.

## II.2.9 Generación de residuos

### II.2.9.1 Preparación del sitio y construcción

- ☞ Existirá material sólido sobrante del desmonte y despilme, esto es, ramas y hojas del primero, y suelo orgánico del segundo.
- ☞ Desechos sólidos de tipo doméstico generados por los trabajadores como desechos orgánicos, botellas, papel y plástico de embalaje de alimentos, etc.
- ☞ Desechos pétreos, originado por variadas causas en los diferentes frentes de construcción, principalmente acarreo en demasía, derrumbes en cortes, etcétera.
- ☞ Desechos líquidos, principalmente de tipo sanitario, originado por la eliminación de excretas provenientes de los empleados de la construcción, en los sanitarios portátiles instalados.



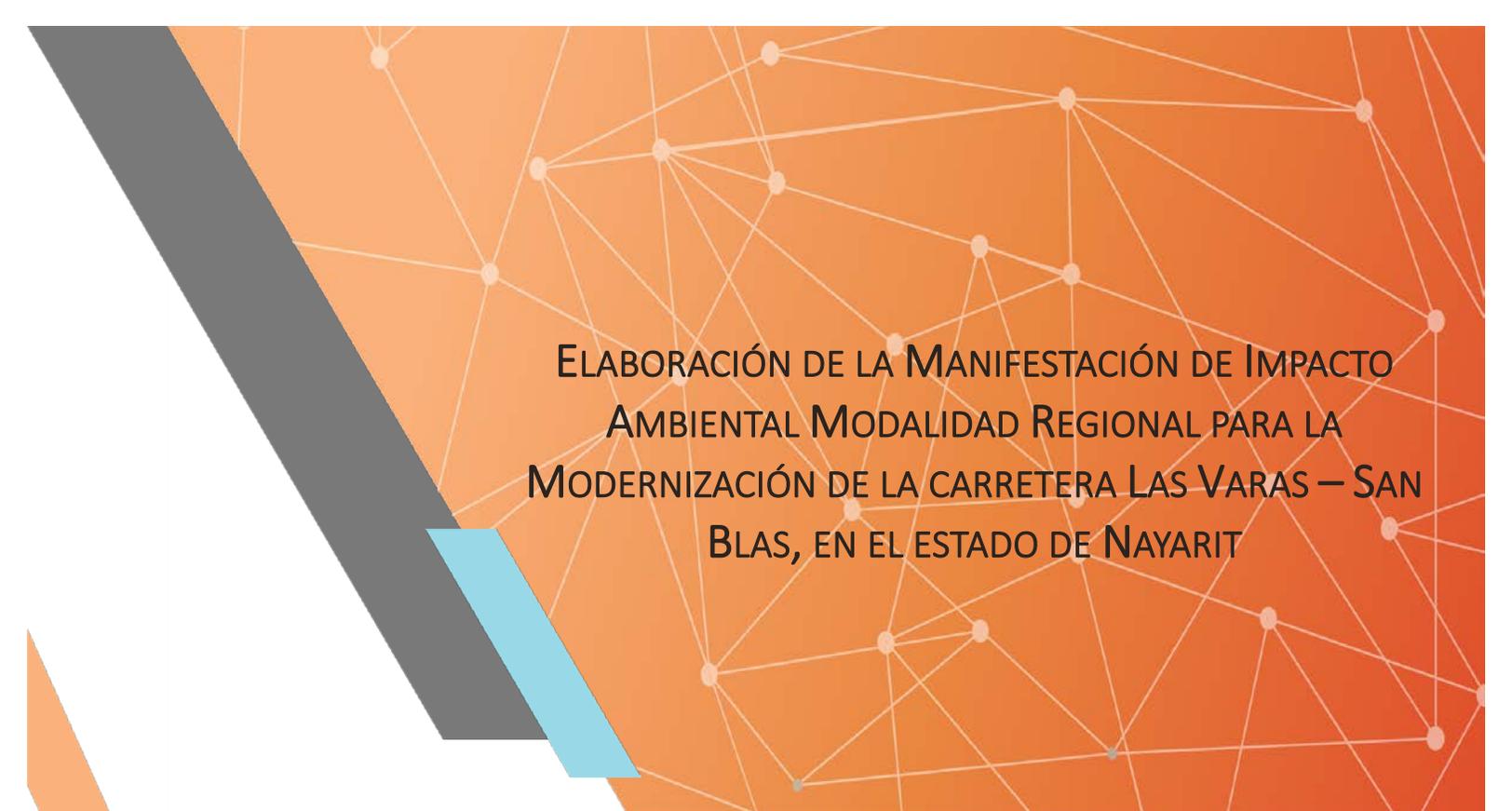
- ☞ También se tendrán desechos líquidos originados por los servicios de engrase, lubricación y cambios de aceite a la maquinaria, dicha actividad se realiza con camiones acondicionados con recipientes para la recepción de los lubricantes usados así como con los dispositivos para servir los lubricantes nuevos. En la propia unidad se deberán transportar las grasas y lubricantes utilizados hasta colocarlos en el almacén temporal de residuos peligrosos.
- ☞ Existirá emisión a la atmósfera por parte de los motores de combustión interna que propulsan la maquinaria de construcción y los camiones de acarreo (materialistas), estos motores trabajan, en su gran mayoría, con base a diesel como combustible.
- ☞ También durante el ataque, carga, transporte y acomodo de los materiales pétreos que forman la terracería puede darse la emisión de polvo.

#### II.2.8.2 Limpieza del sitio

- ☞ En esta etapa se espera la generación de pedacería de madera proveniente del desmantelamiento de la estructura de cimbra y de las bodegas provisionales.
- ☞ Pedacería de alambre, clavos, cartón.
- ☞ Pueden ocurrir derrames accidentales de combustible y lubricantes en las áreas utilizadas como patio de maquinaria, en este caso, el suelo afectado por estos eventos deberá ser removido en esta etapa y dispuesto en tanques cerrados para su disposición y tratamiento final.

#### II.2.8.3 Operación y mantenimiento

- ☞ Desechos de tipo pétreo, depositados sobre la superficie de rodamiento, originados por polvo acarreado por el viento y por el desgaste de superficies de fricción de los vehículos así como del pavimento. Estos desechos periódicamente deberán limpiarse principalmente barriendo los acotamientos y disponiendo de los desechos en bancos de tiro.
- ☞ Se consideran los desechos arrojados por los usuarios de la vialidad, o arrastrados por el viento, los cuales sería desechos urbanos del tipo papel, plásticos, vidrio; éstos podrían ocasionar anegaciones en las cunetas y contra-cunetas por lo que es importante su limpieza durante las actividades de mantenimiento.
- ☞ También se tienen desechos de tipo sólido orgánico producidos al limpiar la vegetación de taludes y otras partes del derecho de vía. Dicha vegetación deberá trasladarse a sitios específicos dentro del derecho de vía donde se conviertan en composta que posteriormente puede ser utilizada como abono.
- ☞ Las actividades de mantenimiento podrían generar residuos como material de embalaje, polvo y emisiones de gases de combustión en caso de utilizarse maquinaria.



ELABORACIÓN DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO  
AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA LA  
MODERNIZACIÓN DE LA CARRETERA LAS VARAS – SAN  
BLAS, EN EL ESTADO DE NAYARIT



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



Nacional de Obra y Diseño  
S.A. de C.V.

---



## Contenido

CAPÍTULO III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES. ....	4
III.1. Introducción .....	4
III.2. Ordenamientos Federales .....	4
III.2.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.....	4
III.2.2. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente .....	5
III.2.3. Nueva Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable .....	10
III.2.4. Ley General de Vida Silvestre.....	17
III.2.5. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos .....	19
III.2.6. Ley General de Cambio Climático .....	22
III.2.7. Ley Federal de Responsabilidad Ambiental .....	25
III.2.8. Ley de Aguas Nacionales .....	27
III.2.9. Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal .....	31
III.3. Ordenamientos Estatales.....	32
III.3.1 Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Nayarit .....	32
III.4. Ordenamientos Ecológicos Territoriales.....	32
III.4.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio .....	35
III.4.2. Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California .....	38
III.4.3. Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Compostela.....	42
III.5. Áreas Naturales Protegidas .....	52
III.6. Regiones CONABIO .....	52
III.7. Planes y Programas de Desarrollo.....	55
III.7.1. Programa de Trabajo 2019 de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes .....	55
III.7.2. Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2013-2018 .....	57
III.7.3. Plan Estatal de Desarrollo 2016-2022 Nayarit .....	59
III.7.4. Programa de Desarrollo Regional Costa Sur .....	67
III.7.5 Programa Estatal de Desarrollo Urbano, Nayarit.....	69
III.7.6 Plan de Desarrollo Urbano de la Zona Conurbada la Peñita de Jaltemba-Rincón de Guayabitos-Los Ayala, Compostela, Nayarit.....	70
III.7.7 Plan Municipal de Desarrollo Compostela 2017-2021 .....	71
III.7.8 Plan de Desarrollo Municipal de San Blas, Nayarit 2014 – 2017. ....	72
III.7.9 Actualización Integral del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Compostela, Nayarit .....	75
III.8. Normas Oficiales Mexicanas.....	85
III.8.1. Normas Oficiales Mexicanas .....	86
III.8.2. Normas de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes .....	88



III.8.3. Normas de la Secretaría de Trabajo y Previsión Social.....	90
III. 9. Conclusiones.....	93



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

### III.1. INTRODUCCIÓN

La vinculación de las obras y actividades del proyecto con el marco legal aplicable es parte fundamental del contenido de la presente manifestación de impacto ambiental, modalidad regional, por lo que, en observancia a la fracción III del Artículo 13 del Reglamento en materia de evaluación de impacto ambiental (REIA) se presenta la vinculación de las obras y actividades del proyecto con lo dispuesto en los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos de relevancia y aplicación en la zona de estudio donde se llevarán a cabo los trabajos propuestos, a fin de sujetarse a los lineamientos de cada disposición ambiental con validez oficial y mostrar la viabilidad y la congruencia de los objetivos del proyecto con los objetivos que pretenden todos y cada uno de los ordenamientos aplicables en la regulación de su desarrollo y construcción, dando así, certidumbre de la viabilidad jurídico ambiental del proyecto.

### III.2. ORDENAMIENTOS FEDERALES

#### III.2.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

##### Fundamento legal.

##### ARTÍCULO 4.

(...) Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la Ley (...)

##### ARTÍCULO 25.

Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la Soberanía de la Nación y su régimen democrático y que, mediante la competitividad, el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales, cuya seguridad protege esta Constitución. La competitividad se entenderá como el conjunto de condiciones necesarias para generar un mayor crecimiento económico, promoviendo la inversión y la generación de empleo.

##### ARTÍCULO 26, Apartado A.

El Estado organizará un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, competitividad, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la nación.

Los fines del proyecto nacional contenidos en esta Constitución determinarán los objetivos de la planeación. La planeación será democrática y deliberativa. Mediante los mecanismos de participación que establezca la ley, recogerá las aspiraciones y demandas de la sociedad para incorporarlas al plan y los programas de desarrollo. Habrá un plan nacional de desarrollo al que se sujetarán obligatoriamente los programas de la Administración Pública Federal.



#### ARTÍCULO 27.

La nación tendrá en todo tiempo el derecho de (...), así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación (...), cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; (...), y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.

Son propiedad de la Nación (...), las aguas marinas interiores; las de las lagunas y esteros que se comuniquen permanente o intermitentemente con el mar; las de los lagos interiores de formación natural que estén ligados directamente a corrientes constantes; las de los ríos y sus afluentes directos o indirectos (...); las de las corrientes constantes o intermitentes y sus afluentes directos o indirectos, cuando el cauce de aquéllas en toda su extensión o en parte de ellas, sirva de límite al territorio nacional o a dos entidades federativas, o cuando pase de una entidad federativa a otra o cruce la línea divisoria de la República; la de los lagos, lagunas o esteros cuyos vasos, zonas o riberas, estén cruzadas por líneas divisorias de dos o más entidades o entre la República y un país vecino, o cuando el límite de las riberas sirva de lindero entre dos entidades federativas o a la República con un país vecino; las de los manantiales que broten en las playas, zonas marítimas, cauces, vasos o riberas de los lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional, y las que se extraigan de las minas; y los cauces, lechos o riberas de los lagos y corrientes interiores en la extensión que fija la ley (...)

#### ARTÍCULO 73, fracciones XVII, XXIX-C y XXIX-G.

El congreso tiene facultad:

- ✎ Para dictar leyes sobre vías generales de comunicación (...), y sobre el uso y aprovechamiento de las aguas de jurisdicción federal.
- ✎ Para expedir las leyes que establezcan la concurrencia del Gobierno Federal, de las entidades federativas, de los Municipios, y en su caso, de las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, en el ámbito de sus respectivas competencias, en materia de asentamientos humanos, con objeto de cumplir los fines previstos en el párrafo tercero del artículo 27 de esta Constitución.
- ✎ Para expedir leyes que establezcan la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, en materia de protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico.

#### **Vinculación:**

El proyecto presenta la observancia de esta Ley Suprema por ser precursora de la normatividad ambiental existente en México. Así también, el proyecto se sujeta a la legislación ambiental aplicable como programas de ordenamiento ecológico territorial, planes o programas de desarrollo urbano, leyes, reglamentos y normas oficiales mexicanas.

### III.2.2. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

#### **Fundamento legal.**

#### ARTÍCULO 1, fracciones I, III y V.

La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección



al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene 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, salud y bienestar;
- ☞ La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente; y
- ☞ El aprovechamiento sustentable, la preservación y restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas.

ARTICULO 2, fracciones I y II.

Se consideran de utilidad pública:

- ☞ El ordenamiento ecológico del territorio nacional en los casos previstos por ésta y las demás leyes aplicables;
- ☞ El establecimiento, protección y preservación de las áreas naturales protegidas y de las zonas de restauración ecológica;

ARTICULO 3, fracciones III, X, XI, XII, XIV, XX, XXI, XXIV, XXV, XXVI, XXVII y XXXIV.

Para los efectos de esta Ley se entiende por:

- ☞ *Aprovechamiento sustentable*: 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 dormán parte dichos recursos, por periodos indefinidos;
- ☞ *Criterios ecológicos*: los lineamientos obligatorios contenidos en la presente Ley, para orientar las acciones de preservación y restauración del equilibrio ecológico, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección al ambiente, que tendrán el carácter de instrumentos de la política ambiental;
- ☞ *Desarrollo sustentable*: el proceso evaluable mediante criterios e indicadores del carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras;
- ☞ *Desequilibrio ecológico*: La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos;
- ☞ *Equilibrio ecológico*: La relación de interdependencia entre los elementos que conforman el ambiente que hace posible la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos;
- ☞ *Impacto ambiental*: modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza;
- ☞ *Manifestación del impacto ambiental*: el documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlos o atenuarlo en caso de que sea negativo;
- ☞ *Ordenamiento ecológico*: el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso de 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;



- ☞ *Preservación*: el conjunto de políticas y medidas anticipadas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así como conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de sus hábitats naturales;
- ☞ *Prevención*: el conjunto de disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente;
- ☞ *Protección*: el conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro;
- ☞ *Restauración*: conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales;

#### ARTÍCULO 4.

La Federación, las entidades federativas, los Municipios y las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México ejercerán sus atribuciones en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, de conformidad con la distribución de competencias prevista en esta Ley y en otros ordenamientos legales.

La distribución de competencias en materia de regulación del aprovechamiento sustentable, la protección y la preservación de los recursos forestales y el suelo, estará determinada por la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

#### ARTICULO 5, fracciones II, IX, X y XI.

Son facultades de la federación:

- ☞ La aplicación de los instrumentos de la política ambiental previstos en esta Ley, en los términos en ella establecidos, así como la regulación de las acciones para la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente que se realicen en bienes y zonas de jurisdicción federal;
- ☞ La formulación, aplicación y evaluación de los programas de ordenamiento ecológico general del territorio y de los programas de ordenamiento ecológico marino a que se refiere el artículo 19 BIS de esta Ley;
- ☞ La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes;
- ☞ La regulación del aprovechamiento sustentable, la protección y la preservación de las aguas nacionales, de la biodiversidad, de la fauna y demás recursos naturales.

#### ARTICULO 15, fracción III, IV, V, VI, XII, XIII y XVI.

Para la formulación y conducción de la política ambiental..., en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el Ejecutivo Federal observará los siguientes principios:

- ☞ Las autoridades y los particulares deben asumir la responsabilidad de la protección del equilibrio ecológico;
- ☞ Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente, promueve o realice acciones de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático y aproveche de manera sustentable los recursos naturales.
- ☞ La responsabilidad respecto al equilibrio ecológico, comprende tanto las condiciones presentes como las que determinarán la calidad de vida de las futuras generaciones;
- ☞ La prevención de las causas que los generan, es el medio más eficaz para evitar los desequilibrios ecológicos.



- ☞ Toda persona tiene derecho a disfrutar de un ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar. Las autoridades en los términos de esta y otras leyes, tomarán las medidas para garantizar ese derecho;
- ☞ Garantizar el derecho de las comunidades, incluyendo a los pueblos indígenas, a la protección, preservación, uso y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la salvaguarda y uso de la biodiversidad, de acuerdo a lo que determine la presente Ley y otros ordenamientos aplicables;
- ☞ El control y la prevención de la contaminación ambiental, el adecuado aprovechamiento de los elementos naturales y el mejoramiento del entorno natural en los asentamientos humanos, son elementos fundamentales para elevar la calidad de vida de la población.

#### ARTICULO 28, fracciones I y VII.

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

- ☞ (...) vías generales de comunicación, (...);
- ☞ Cambio de uso de suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas

#### 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.

### III.2.2.1. Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA)

Fundamento legal.

#### ARTÍCULO 1.

El presente 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, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal.

#### ARTÍCULO 2.

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

#### ARTÍCULO 3, fracciones I TER, XIII y XIV.

Para los efectos del presente reglamento se considerarán las definiciones contenidas en la Ley y, entre otras, las siguientes:



- ☞ *Cambio de uso de suelo*: como la modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación;
- ☞ *Medidas de prevención*: conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente y;
- ☞ *Medidas de mitigación*: conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

ARTÍCULO 4, fracciones I.

Compete a la secretaría:

- ☞ Evaluar el impacto ambiental y emitir las resoluciones correspondientes para la realización de proyectos de obras o actividades a que se refiere el presente reglamento,

ARTÍCULO 5, incisos B) y O).

Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades requerirán previamente de la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental.

- ☞ Vías Generales de Comunicación: Construcción de... carreteras, (...)
- ☞ Cambios de Uso del Suelo de Áreas Forestales, así como en Selvas y Zonas Áridas: Cambio de uso del suelo para... vías generales de comunicación (...)

ARTÍCULO 10 fracciones I y II.

Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades:

- ☞ Regional, o
- ☞ Particular.

ARTÍCULO 11.

Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de:

- ☞ (...), carreteras (...)

ARTÍCULO 13 fracciones de la I a VIII.

La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad regional, deberá contener la siguiente información:

- ☞ Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;
- ☞ Descripción de las obras o actividades y, en su caso, de los programas o planes parciales de desarrollo;
- ☞ Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables;
- ☞ Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región;
- ☞ Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional;
- ☞ Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional;
- ☞ Pronósticos ambientales regionales y, en su caso, evaluación de alternativas, y



- ☞ Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la manifestación de impacto ambiental.

#### Vinculación:

Por su ubicación, dimensión, características y alcance, las obras y actividades que forman parte del presente proyecto se encuentran reguladas en materia de impacto ambiental por el Gobierno Federal a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, por lo que, en cumplimiento a estas disposiciones se somete al procedimiento de evaluación de impacto ambiental el contenido del presente manifiesto de impacto ambiental modalidad regional para su análisis y dictamen correspondiente.

Así también, en observancia a los principios de política ambiental establecidos en el Artículo 15 de la LGEEPA, en el contenido del capítulo VI de la MIA-R del proyecto se describen detalladamente las medidas de mitigación que se ejecutarán con la finalidad de evitar o reducir al mínimo los impactos sobre el ambiente, mismas que, resultan del análisis efectuado a los posibles efectos de las obras y actividades planteadas, y en los que fueron considerados de forma conjunta las características ambientales de la zona de estudio donde se ubica el proyecto.

### III.2.3. Nueva Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

#### Fundamento legal.

##### ARTÍCULO 1.

La presente Ley es Reglamentaria del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, sus disposiciones son de orden e interés público y de observancia general en todo el territorio nacional, y tiene por objeto regular y fomentar el manejo integral y sustentable de los territorios forestales, la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos; así como distribuir las competencias que en materia forestal correspondan a la Federación, las Entidades Federativas, Municipios y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73, fracción XXIX-G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, con el fin de propiciar el desarrollo forestal sustentable. (...)

##### ARTÍCULO 2, fracción I.

Son objetivos generales de esta Ley:

- ☞ Conservar y restaurar el patrimonio natural y contribuir, al desarrollo social, económico y ambiental del país, mediante el manejo integral sustentable de los recursos forestales en las cuencas hidrográficas, con un enfoque ecosistémico en el marco de las disposiciones aplicables;

##### ARTÍCULO 3, fracciones II, X y XXVII.

Son objetivos específicos de esta Ley:

- ☞ Regular la protección, conservación, uso sustentable y restauración de los ecosistemas, recursos forestales y sus servicios ambientales; así como la zonificación, el manejo y la ordenación forestal;
- ☞ Promover la conservación de los ecosistemas forestales, impulsando su delimitación y manejo sostenible, evitando que el cambio de uso de suelo con fines agropecuarios o de cualquier otra índole afecte su permanencia y potencialidad;
- ☞ Promover acciones con fines de conservación y restauración de suelos.



ARTÍCULO 7, fracciones VI, LXXI, LXXII y LXXX.

Para los efectos de esta Ley se entenderá por:

- ☞ *Cambio de uso del suelo en terreno forestal*: La remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales;
- ☞ *Terreno forestal*: Es el que está cubierto por vegetación forestal y produce bienes y servicios forestales. No se considerará terreno forestal, para efectos de esta Ley, el que se localice dentro de los límites de los centros de población, en términos de la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, con excepción de las áreas naturales protegidas;
- ☞ *Terreno preferentemente forestal*: Aquel que habiendo estado cubierto por vegetación forestal y que en la actualidad no está cubierto por dicha vegetación, pero por sus condiciones de clima, suelo y topografía, cuya pendiente es mayor al 5 por ciento en una extensión superior a 38 metros de longitud y puede incorporarse al uso forestal, siempre y cuando no se encuentre bajo un uso aparente;
- ☞ *Vegetación forestal*: El conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales.

ARTÍCULO 10, fracción XXX.

Son atribuciones de la Federación:

- ☞ Expedir, por excepción, las autorizaciones de cambio de uso del suelo de los terrenos forestales, así como controlar y vigilar el uso del suelo forestal.

ARTÍCULO 14, fracción XI.

La Secretaría ejercerá las siguientes atribuciones:

- ☞ Expedir, por excepción, las autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

ARTÍCULO 31, fracción I.

Son criterios obligatorios de política forestal de carácter social, los siguientes:

- ☞ El respeto a los derechos de los pueblos y comunidades indígenas y equiparables y la participación plena y efectiva de ellos y sus organizaciones en la elaboración y ejecución de los programas forestales de las áreas en que habiten, en concordancia con la Ley de Desarrollo Rural Sustentable y otros ordenamientos; así como a su conocimiento de la naturaleza, cultura y tradiciones.

ARTÍCULO 32, fracciones V, VI y XI.

Son criterios obligatorios de política forestal de carácter ambiental y silvícola, los siguientes:

- ☞ La protección, conservación, restauración y aprovechamiento de los recursos forestales a fin de evitar la erosión o degradación del suelo;
- ☞ La utilización del suelo forestal debe hacerse de manera que éste mantenga su integridad física y su capacidad productiva, controlando en todo caso los procesos de erosión y degradación;
- ☞ La conservación prioritaria de las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial.



ARTÍCULO 33, fracción XV.

Son criterios obligatorios de política forestal de carácter económico, los siguientes:

- ☞ La realización de las obras y actividades públicas o privadas que por ellas mismas puedan provocar deterioro de los recursos forestales, debe incluir acciones equivalentes de regeneración, restauración y restablecimiento de los mismos;

ARTÍCULO 54.

Las autorizaciones y actos previstos en los artículos 68 y 69 de esta Ley, sólo se otorgarán a los propietarios de los terrenos y a las personas legalmente facultadas para poseerlos y usufructuarlos, así como a quienes legalmente se encuentren autorizados para los efectos.

Cuando la solicitud de una autorización o aviso en materia forestal sobre terrenos propiedad de un ejido o comunidad o comunidad indígena sea presentada por un tercero, éste deberá acreditar el consentimiento del núcleo agrario mediante el acuerdo de asamblea que lo autorice, de conformidad con la Ley Agraria.

La autoridad, con la participación del Consejo correspondiente, podrá habilitar mecanismos de apoyo al dictamen de las solicitudes, avisos y atención de contingencias conforme a lo que establezca el Reglamento.

Los titulares de los derechos de propiedad uso o usufructo de terrenos en donde exista un área de protección, deberán de hacerlo del conocimiento del adquirente, del fedatario o autoridad, ante quien se vaya a realizar el acto de transmisión de estos derechos y deberá hacerse constar esta situación en la escritura correspondiente.

El Reglamento de esta Ley establecerá los documentos con los que se considerará acreditada la posesión o derecho para realizar las actividades señaladas en los artículos 68 y 69 de esta Ley.

ARTÍCULO 59.

La ejecución, desarrollo y cumplimiento de los programas de manejo forestal y los estudios técnicos justificativos, estarán a cargo del titular de la autorización respectiva, así como de un prestador de servicios forestales, quien será responsable solidario con el titular.

ARTÍCULO 61.

Cuando una autorización pueda afectar el entorno ecológico de alguna comunidad indígena, la autoridad deberá recabar el parecer de los representantes de dicha comunidad.

ARTÍCULO 62.

Las autorizaciones y actos a que se refieren los artículos 68 y 69 de esta Ley, podrán ser modificadas, suspendidas, revocadas, declaradas extintas o caducas por las autoridades que las hubieren emitido, previa audiencia que se conceda a los interesados para que rindan pruebas y aleguen lo que a su derecho convenga, por las causas previstas en la presente Ley, y de conformidad con los procedimientos que establezca el Reglamento y en lo no previsto se sujetará supletoriamente a lo establecido en la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

Una vez emitida la resolución que declare procedente cualquiera de los supuestos señalados en el párrafo anterior se solicitará al Registro Forestal Nacional llevar a cabo las anotaciones correspondientes.



La Secretaría o la Comisión, cuando exista urgencia, atendiendo al interés social o al orden público, podrán imponer medidas provisionales de sanidad, remediación, conservación, restauración y mitigación de impactos adversos a los ecosistemas forestales.

ARTÍCULO 68, fracción I.

Corresponderá a la Secretaría emitir los siguientes actos y autorizaciones:

- ☞ Autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por excepción;

ARTÍCULO 69, fracción I.

Corresponderá a la Secretaría otorgar las siguientes autorizaciones:

- ☞ Cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por excepción.

Las autorizaciones a las que se refieren las fracciones I, II y III de este artículo podrán ser realizadas por las autoridades competentes de las Entidades Federativas, en los términos de los mecanismos de coordinación previstos en la presente Ley.

ARTÍCULO 93.

La Secretaría autorizará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal.

En las autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, la Secretaría deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las opiniones técnicas emitidas por los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate.

Las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de especies de la flora y fauna afectadas y su adaptación al nuevo hábitat conforme se establezca en el Reglamento. Dichas autorizaciones deberán sujetarse a lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamientos ecológicos correspondientes, las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

ARTÍCULO 95.

La Secretaría podrá autorizar la modificación de una autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, o bien, la ampliación del plazo de ejecución del cambio de uso de suelo establecido en la autorización respectiva, siempre que lo solicite el interesado, en los términos que se establezcan en el Reglamento de la presente Ley.

ARTÍCULO 96.

Los titulares de autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales deberán presentar los informes periódicos sobre la ejecución y desarrollo del mismo, en los términos que establezca el Reglamento de la presente Ley.



ARTÍCULO 97.

No se podrá otorgar autorización de cambio de uso del suelo en terreno incendiado sin que hayan pasado 20 años y que se acredite a la Secretaría que la vegetación forestal afectada se ha regenerado, mediante los mecanismos que, para tal efecto, se establezcan en el Reglamento de esta Ley.

ARTÍCULO 98.

Los interesados en el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, deberán comprobar que realizaron el depósito ante el Fondo Forestal Mexicano, por concepto de compensación ambiental, para que se lleven a cabo acciones de restauración de los ecosistemas que se afecten, preferentemente dentro de la cuenca hidrográfica en donde se ubique la autorización del proyecto, en los términos y condiciones que establezca el Reglamento.

### III.2.3.1 Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

**Fundamento legal.**

ARTÍCULO 1.

El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en el ámbito de competencia federal, en materia de instrumentos de política forestal, manejo y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas forestales del país y de sus recursos, así como su conservación, protección y restauración.

ARTÍCULO 2, fracciones V, XXXI y XL.

Para efectos del presente reglamento, además de la terminología contenida en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, se entenderá por:

- ☞ *Bosque*, vegetación forestal principalmente de zonas de clima templado, en la que predominan especies leñosas perennes que se desarrollan en forma espontánea, con una cobertura de copa mayor al diez por ciento de la superficie que ocupa, siempre que formen masas mayores a 1,500 metros cuadrados. Esta categoría incluye todos los tipos de bosque señalados en la clasificación del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática;
- ☞ *Selva*, vegetación forestal de clima tropical en la que predominan especies leñosas perennes que se desarrollan en forma espontánea, con una cobertura de copa mayor al diez por ciento de la superficie que ocupa, siempre que formen masas mayores a 1,500 metros cuadrados, excluyendo a los acahuales. En esta categoría se incluyen a todos los tipos de selva, manglar y palmar de la clasificación del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática;
- ☞ *Vegetación forestal de zonas áridas*: aquella que se desarrolla en forma espontánea en regiones de clima árido o semiárido, formando masas mayores a 1,500 metros cuadrados. Se incluyen todos los tipos de matorral, selva baja espinosa y chaparral de la clasificación del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, así como cualquier otro tipo de vegetación espontánea arbórea o arbustiva que ocurra en zonas con precipitación media anual inferior a 500 milímetros.

ARTÍCULO 120.

Para solicitar la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, el interesado deberá solicitarlo mediante el formato que expida la Secretaría, el cual contendrá lo siguiente:

- ☞ Nombre, denominación o razón social y domicilio del solicitante;



- ☞ Lugar y fecha;
- ☞ Datos y ubicación del predio o conjunto de predios, y
- ☞ Superficie forestal solicitada para el cambio de uso de suelo y el tipo de vegetación por afectar.

Junto con la solicitud deberá presentarse el estudio técnico justificativo, así como copia simple de la identificación oficial del solicitante y original o copia certificada del título de propiedad, debidamente inscrito en el registro público que corresponda o, en su caso, del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, así como copia simple para su cotejo. Tratándose de ejidos o comunidades agrarias, deberá presentarse original o copia certificada del acta de asamblea en la que conste el acuerdo de cambio del uso del suelo en el terreno respectivo, así como copia simple para su cotejo (...)

ARTÍCULO 121, fracciones I-XV.

Los estudios técnicos justificativos a que hace referencia el artículo 117 de la Ley deberá contener la información siguiente:

- ☞ Usos que se pretendan dar al terreno;
- ☞ Ubicación y superficie del predio o conjunto de predios, así como la delimitación de la porción en que se pretenda realizar el cambio de uso del suelo en los terrenos forestales, a través de planos georreferenciados;
- ☞ Descripción de los elementos físicos y biológicos de la cuenca hidrológico-forestal en donde se ubique el predio;
- ☞ Descripción de las condiciones del predio que incluya los fines a que esté destinado, clima, tipos de suelo, pendiente media, relieve, hidrografía y tipos de vegetación y de fauna;
- ☞ Estimación del volumen por especie de las materias primas forestales derivadas del cambio de uso del suelo;
- ☞ Plazo y forma de ejecución del cambio de uso del suelo;
- ☞ Vegetación que deba respetarse o establecerse para proteger las tierras frágiles;
- ☞ Medidas de prevención y mitigación de impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestres, aplicables durante las distintas etapas de desarrollo del cambio de uso del suelo;
- ☞ Servicios ambientales que pudieran ponerse en riesgo por el cambio de uso del suelo propuesto;
- ☞ Justificación técnica, económica y social que motive la autorización excepcional del cambio de uso del suelo;
- ☞ Datos de inscripción en el Registro de la persona que haya formulado el estudio y, en su caso, del responsable de dirigir la ejecución;
- ☞ Aplicación de los criterios establecidos en los programas de ordenamiento ecológico del territorio en sus diferentes categorías;
- ☞ Estimación económica de los recursos biológicos forestales del área sujeta al cambio de uso de suelo;
- ☞ Estimación del costo de las actividades de restauración con motivo del cambio de uso del suelo, y
- ☞ En su caso, los demás requisitos que especifiquen las disposiciones aplicables.

ARTÍCULO 122 fracciones I, II, III IV y V.

La Secretaría resolverá las solicitudes de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, conforme a lo siguiente:

- ☞ La autoridad revisará la solicitud y los documentos presentados y, en su caso, prevendrá al interesado dentro de los quince días hábiles siguientes para que complete la información faltante, la



cual deberá presentarse dentro del término de quince días hábiles, contados a partir de la fecha en que surta efectos la notificación;

- ☞ Transcurrido el plazo sin que se desahogue la prevención, se desechará el trámite;
- ☞ La Secretaría enviará copia del expediente integrado al Consejo Estatal Forestal que corresponda, para que emita su opinión dentro del plazo de diez días hábiles siguientes a su recepción;
- ☞ Transcurrido el plazo a que se refiere la fracción anterior, dentro de los cinco días hábiles siguientes, la Secretaría notificará al interesado de la visita técnica al predio objeto de la solicitud, misma que deberá efectuarse en un plazo de quince días hábiles, contados a partir de la fecha en que surta efectos la notificación, y
- ☞ Realizada la visita técnica, la Secretaría dentro de los quince días hábiles siguientes y sólo en caso de que el cambio de uso de suelo solicitado actualice los supuestos a que se refiere el primer párrafo del artículo 117 de la Ley, determinará el monto de la compensación ambiental correspondiente de conformidad con lo establecido en el artículo 124 del presente Reglamento y notificará al interesado requiriéndole para que realice el depósito respectivo ante el Fondo. Transcurrido este plazo sin que la Secretaría haya formulado el requerimiento de depósito ante el Fondo, se entenderá que la solicitud se resolvió en sentido negativo.

#### ARTÍCULO 123 BIS.

Para efectos de lo dispuesto en el párrafo cuarto del artículo 117 de la Ley, la Secretaría incluirá en su resolución de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, un programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, mismo que estará obligado a cumplir el titular de la autorización.

La Secretaría deberá de integrar el programa, con base en la información sobre las medidas de prevención y mitigación de impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestres, referidos en la fracción VIII del artículo 121 de este Reglamento.

Con base en la información proporcionada por el interesado en el estudio técnico justificativo, el programa deberá incluir el nombre de las especies a rescatar, la densidad de plantación, el plano georreferenciados del sitio donde serán reubicadas dentro del ecosistema afectado, preferentemente en áreas vecinas o cercanas a donde se realizarán los trabajos de cambio de uso de suelo, así como las acciones que aseguren al menos un ochenta por ciento de supervivencia de las referidas especies, los periodos de ejecución de dichas acciones y de su mantenimiento.

#### **Vinculación:**

La construcción del presente proyecto implica efectuar previamente acciones de remoción de vegetación forestal, lo que en términos de los presentes preceptos significa un cambio de uso de suelo de terrenos forestales por la modificación de la superficie a intervenir para ser destinada de forma definitiva a actividades no forestales, en este caso, por la ocupación definitiva de un área proyectada para el desarrollo de las obras y actividades propuestas; por lo que, en observancia a estas disposiciones jurídicas, el promovente del proyecto solicitará en su momento el permiso correspondiente de cambio de uso del suelo en terrenos forestales a la Dirección General de Gestión forestal y de Suelos de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales mediante el formato que expide para ello, y junto a ésta deberá presentarse el estudio técnico justificativo (ETJ) correspondiente, el cual para ser autorizado en materia forestal deberá dar cumplimiento a lo que establece el artículo 93 de la Nueva Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y los artículos 120, 121 y 123 BIS del Reglamento vigente en materia forestal.

Asimismo, en el contenido del capítulo VI de la presente MIA-R se describen de forma más amplia las medidas de mitigación que se ejecutarán antes, durante y después de la realización del proyecto.



### III.2.4. Ley General de Vida Silvestre

Fundamento legal.

#### ARTÍCULO 1.

La presente Ley es de orden público y de interés social, reglamentario del párrafo tercero del artículo 27 y de la fracción XXIX, inciso G del artículo 73 constitucionales. Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción.

El aprovechamiento sustentable de los recursos forestales maderables y no maderables y de las especies cuyo medio de vida total sea el agua, será regulado por las leyes forestales y de pesca, respectivamente, salvo que se trate de especies o poblaciones en riesgo.

#### ARTÍCULO 3, fracciones I, II, IX, XX y XLIX.

Para efectos de esta Ley se entenderá por:

- ☞ *Aprovechamiento extractivo*: la utilización de ejemplares, partes o derivados de especies silvestres, mediante colecta, captura o caza
- ☞ *Aprovechamiento no extractivo*: las actividades directamente relacionadas con la vida silvestre en su hábitat natural que no impliquen la remoción de ejemplares, partes o derivados, y que, de no ser adecuadamente reguladas, pudieran causar impactos significativos sobre eventos biológicos, poblaciones o hábitat de las especies silvestres.
- ☞ *Conservación*: la protección, cuidado, manejo y mantenimiento de los ecosistemas, los hábitats, las especies y las poblaciones de la vida silvestre, dentro o fuera de sus entornos naturales, de manera que se salvaguarden las condiciones naturales para su permanencia a largo plazo.
- ☞ *Especies y poblaciones en riesgo*: aquellas identificadas por la Secretaría como probablemente extintas en el medio silvestre, en peligro de extinción, amenazadas o sujetas a protección especial, con arreglo a esta Ley.
- ☞ *Vida silvestre*: los organismos que subsisten sujetos a los procesos de evolución natural y que se desarrollan libremente en su hábitat, incluyendo sus poblaciones menores e individuos que se encuentran bajo el control del hombre, así como los ferales.

#### ARTÍCULO 4.

Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación (...)"

#### ARTÍCULO 5, fracciones I y II.

El objetivo de la política nacional en materia de vida silvestre y su hábitat, es su conservación mediante la protección y la exigencia de niveles óptimos de aprovechamiento sustentable, de modo que simultáneamente se logre mantener y promover la restauración de su diversidad e integridad, así como incrementar el bienestar de los habitantes del país. En la formulación y la conducción de la política nacional en materia de vida silvestre se observarán, por parte de las autoridades competentes, los principios establecidos en el artículo 15 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Además, dichas autoridades deberán prever, entre otros, lo siguiente:



- ☞ La conservación de la diversidad genética, así como la protección, restauración y manejo integral de los hábitats naturales, como factores principales para la conservación y recuperación de las especies silvestres
- ☞ Las medidas preventivas para el mantenimiento de las condiciones que propician la evolución, viabilidad y continuidad de los ecosistemas, hábitats y poblaciones en sus entornos naturales. En ningún caso la falta de certeza científica se podrá argumentar como justificación para postergar la adopción de medidas eficaces para la conservación y manejo integral de la vida silvestre y su hábitat.

#### ARTÍCULO 19.

También, esta Ley establece que las autoridades que, en el ejercicio de sus atribuciones, deban intervenir en las actividades relacionadas con la utilización del suelo, agua y demás recursos naturales con fines agrícolas, ganaderos, piscícolas, forestales y otros, observarán las disposiciones de esta Ley y las que de ella se deriven, y adoptarán las medidas que sean necesarias para que dichas actividades se lleven a cabo de modo que se eviten, prevengan, reparen, compensen o minimicen los efectos negativos de las mismas sobre la vida silvestre y su hábitat.

#### ARTÍCULO 29.

Los Municipios, las Entidades Federativas y la Federación, adoptarán las medidas de trato digno y respetuoso para evitar o disminuir la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor que se pudiera ocasionar a los ejemplares de fauna silvestre durante su aprovechamiento, traslado, exhibición, cuarentena, entrenamiento, comercialización y sacrificio.

### III.2.4.1 Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre

#### **Fundamento legal.**

#### ARTÍCULO 1.

El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General de Vida Silvestre.

#### ARTÍCULO 2, fracciones VIII, IX y XV.

Además de las definiciones contenidas en el artículo 3 de la Ley General de Vida Silvestre y la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, para efectos del presente Reglamento se entenderá por:

- ☞ Especie: la unidad básica de clasificación taxonómica, formada por un conjunto de individuos que son capaz de reproducirse entre sí y generar descendencia fértil, que comparten rasgos morfológicos, fisiológicos y conductuales.
- ☞ Especies asociadas: aquéllas que comparten el hábitat natural y forman parte de la comunidad biológica de una especie en particular.
- ☞ Medidas de contingencia: las acciones que se aplicarán cuando se presenten situaciones que pudieran tener efectos sobre los ejemplares, poblaciones o especies de la vida silvestre y su hábitat, afectando negativamente el logro de las metas de que se traten y que se encuentran incorporadas en el plan de manejo.

#### **Vinculación:**

El presente proyecto requiere de la oportuna observancia de esta ley adjetiva como sustantiva, por ello, mediante el estudio en campo realizado en la zona a intervenir se pudo tener un conocimiento claro de las condiciones del ecosistema de la zona, de las especies lugareñas, de la cantidad de individuos, así como, de



las estrategias a seguir para el manejo de la vida silvestre y de su hábitat, de ahí que, en el contenido del capítulo VI de la presente MIA-R se proponen medidas de mitigación con la finalidad de evitar, atenuar o compensar las afectaciones que el proyecto pudiese ocasionar durante su realización.

### III.2.5. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

#### Fundamento legal.

#### ARTÍCULO 1, fracciones I, II y X.

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

- ☞ Aplicar los principios de valorización, responsabilidad compartida y manejo integral de residuos; bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, los cuales deben de considerarse en el diseño de instrumentos, programas y planes de política ambiental para la gestión de residuos.
- ☞ Determinar los criterios a considerar en la generación y gestión integral de los residuos, para prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente y la protección de la salud humana.
- ☞ Prevenir la contaminación de sitios por el manejo de materiales y residuos, así como definir los criterios a los que se sujetara su remediación.

#### ARTÍCULO 2, fracciones III, IV, V y X.

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

- ☞ La prevención y minimización de la generación de los residuos, de su liberación al ambiente, y su transferencia de un medio a otro, así como su manejo integral para evitar riesgos a la salud y daños a los ecosistemas;
- ☞ Corresponde a quien genere residuos, la asunción de los costos derivados del manejo integral de los mismos y, en su caso, de la reparación de los daños;
- ☞ La responsabilidad compartida de los productores, importadores, exportadores, comercializadores, consumidores, empresas de servicios de manejo de residuos y de las autoridades de los tres órdenes de gobierno es fundamental para lograr que el manejo integral de los residuos sea ambientalmente eficiente, tecnológicamente viable y económicamente factible;
- ☞ La realización inmediata de acciones de remediación de los sitios contaminados, para prevenir o reducir los riesgos inminentes a la salud y al ambiente.

#### ARTÍCULO 3, fracción I.

Se consideran de utilidad pública:

- ☞ Las medidas necesarias para evitar el deterioro o la destrucción que los elementos naturales puedan sufrir, en perjuicio de la colectividad, por la liberación al ambiente de residuos;



ARTÍCULO 5, fracciones V, XXIX, XXX, XXXII, XXXIII y XXXIV.

Para los efectos de esta Ley se entiende por:

- ☞ *Disposición final*: acción de depositar o confinar permanentemente residuos en sitios e instalaciones cuyas características permitan prevenir su liberación al ambiente y las consecuentes afectaciones a la salud de la población y a los ecosistemas y sus elementos;
- ☞ *Residuo*: material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en esta Ley y demás ordenamientos que de ella deriven;
- ☞ *Residuos de manejo especial*: son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos;
- ☞ *Residuos peligrosos*: son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en esta Ley;
- ☞ *Residuos sólidos urbanos*: los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole;
- ☞ *Responsabilidad compartida*: principio mediante el cual se reconoce que los residuos sólidos urbanos y de manejo especial son generados a partir de la realización de actividades que satisfacen necesidades de la sociedad, mediante cadenas de valor tipo producción, proceso, envasado, distribución, consumo de productos, y que, en consecuencia, su manejo integral es una corresponsabilidad social y requiere la participación conjunta, coordinada y diferenciada de productores, distribuidores, consumidores, usuarios de subproductos, y de los tres órdenes de gobierno según corresponda, bajo un esquema de factibilidad de mercado y eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social;

ARTÍCULO 18.

Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.

ARTÍCULO 19, fracciones I y VII.

Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:

- ☞ Residuos de las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen para este fin, así como los productos derivados de la descomposición de las rocas, excluidos de la competencia federal conforme a las fracciones IV y V del artículo 5 de la Ley Minera;
- ☞ Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general.



ARTÍCULO 40.

Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.

ARTÍCULO 42.

Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos.

La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador.

ARTÍCULO 45.

Los generadores de residuos peligrosos, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría. En cualquier caso, los generadores deberán dejar libres de residuos peligrosos y de contaminación que pueda representar un riesgo a la salud y al ambiente, las instalaciones en las que se hayan generado éstos, cuando se cierren o se dejen de realizar en ellas las actividades generadoras de tales residuos.

ARTÍCULO 68.

Quienes resulten responsables de la contaminación de un sitio, así como de daños a la salud como consecuencia de ésta, estarán obligados a reparar el daño causado, conforme a las disposiciones legales correspondientes.

Toda persona física o moral que, directa o indirectamente, contamine un sitio u ocasione un daño o afectación al ambiente como resultado de la generación, manejo o liberación, descarga, infiltración o incorporación de materiales o residuos peligrosos al ambiente, será responsable y estará obligada a su reparación y, en su caso, a la compensación correspondiente, de conformidad a lo previsto por la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

ARTÍCULO 95.

La regulación de la generación y manejo integral de los residuos sólidos urbanos y los residuos de manejo especial, se llevará a cabo conforme a lo que establezca la presente Ley, las disposiciones emitidas por las legislaturas de las entidades federativas y demás disposiciones aplicables.

III.2.5.1. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

**Fundamento legal.**

ARTÍCULO 1.

El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción y su



aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (...)

ARTÍCULO 2, fracciones I, II, X y XVII.

Para efectos del presente Reglamento, además de las definiciones contenidas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, se entenderá por:

- ☞ Almacenamiento de residuos peligrosos: acción de retener temporalmente los residuos peligrosos en áreas que cumplen con las condiciones establecidas en las disposiciones aplicables para evitar su liberación, en tanto se procesan para su aprovechamiento, se les aplica un tratamiento, se transportan o se dispone finalmente de ellos.
- ☞ Acopio: acción de reunir los residuos de una o diferentes fuentes para su manejo.
- ☞ Instalaciones: aquéllas en donde se desarrolla el proceso generador de residuos peligrosos o donde se realizan las actividades de manejo de este tipo de residuos. Esta definición incluye a los predios que pertenecen al generador de residuos peligrosos o aquéllos sobre los cuales tiene una posesión derivada y que tengan relación directa con su actividad.
- ☞ Recolección: acción de recoger residuos para transportarlos o trasladarlos a otras áreas o instalaciones para su manejo integral.

ARTÍCULO 14.

El principio de responsabilidad compartida, establecido en la Ley, se aplicará igualmente al manejo integral de los residuos de manejo especial y sólidos urbanos que no se encuentren sujetos a plan de manejo conforme a la Ley, este Reglamento y las normas oficiales mexicanas.

**Vinculación:**

Estos preceptos tienen como objeto garantizar el derecho de toda persona a un medio ambiente sano propiciando el desarrollo sustentable con la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; así como, prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación

Al respecto, durante la etapa de preparación del sitio y construcción del presente proyecto se generarán diversos tipos de residuos, por ello, en observancia a estas disposiciones legales el promovente propone la ejecución de las medidas de mitigación que se describen de forma más específica en el contenido del capítulo VI de la presente MIA-R.

### III.2.6. Ley General de Cambio Climático

**Fundamento legal.**

ARTÍCULO 1.

La presente ley es de orden público, interés general y de observancia en todo el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción; establece disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático, por ende, es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico.



ARTÍCULO 2, fracciones I y III.

Esta Ley tiene por objeto:

- ☞ Garantizar el derecho a un medio ambiente sano, estableciendo la concurrencia de facultades entre los tres órdenes de gobierno en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero;
- ☞ Regular las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático;

ARTÍCULO 3, fracciones I, III, XI, XVII, XVIII y XXIII.

Para efectos de esta Ley se entenderá por:

- ☞ *Adaptación*: Medidas y ajustes en sistemas humanos o naturales, como respuesta a estímulos climáticos, proyectados o reales, o sus efectos, que pueden moderar el daño, o aprovechar sus aspectos beneficiosos.
- ☞ *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.
- ☞ *Emisiones*: Liberación a la atmósfera de gases de efecto invernadero y/o sus precursores y aerosoles en la atmósfera, incluyendo en su caso compuestos de efecto invernadero, en una zona y un periodo de tiempo específicos.
- ☞ *Fuentes emisoras*: Todo proceso, actividad, servicio o mecanismo que libere un gas o compuesto de efecto invernadero a la atmósfera.
- ☞ *Gases de efecto invernadero*: Aquellos componentes gaseosos de la atmósfera, tanto naturales como antropógenos, que absorben y emiten radiación infrarroja.
- ☞ *Mitigación*: Aplicación de políticas y acciones destinadas a reducir las emisiones de las fuentes, o mejorar los sumideros de gases y compuestos de efecto invernadero.

ARTÍCULO 5.

La federación, las entidades federativas, el Distrito Federal y los municipios ejercerán sus atribuciones para la mitigación y adaptación al cambio climático, de conformidad con la distribución de competencias prevista en esta ley y en los demás ordenamientos legales aplicables.

ARTÍCULO 6.

Las atribuciones que la presente ley otorga a la federación, serán ejercidas por el Poder Ejecutivo federal a través de las dependencias y entidades que integran la administración pública federal centralizada y paraestatal, de conformidad con las facultades que les confiere esta ley, la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, la Ley Federal de las Entidades Paraestatales y demás disposiciones jurídicas aplicables.

ARTÍCULO 7, fracciones I y VI inciso a) inciso i).

Son atribuciones de la federación las siguientes:

- ☞ Formular y conducir la política nacional en materia de cambio climático.
- ☞ Establecer, regular e instrumentar las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático, de conformidad con esta Ley, los tratados internacionales aprobados y demás disposiciones jurídicas aplicables, en diversas materias, entre ellas:



- ☞ Preservación, restauración, conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, los ecosistemas terrestres, acuáticos, marinos, costeros, islas, cayos, arrecifes y los recursos hídricos;
- ☞ Transporte federal y comunicaciones.

ARTÍCULO 26, fracciones I, II, III, IV y VIII.

En la formulación de la política nacional de cambio climático se observarán los principios de:

- ☞ Sustentabilidad en el aprovechamiento o uso de los ecosistemas y los elementos naturales que los integran;
- ☞ Corresponsabilidad entre el Estado y la sociedad en general, en la realización de acciones para la mitigación y adaptación a los efectos adversos del cambio climático;
- ☞ Precaución, cuando haya amenaza de daño grave o irreversible, la falta de total certidumbre científica no deberá utilizarse como razón para posponer las medidas de mitigación y adaptación para hacer frente a los efectos adversos del cambio climático;
- ☞ Prevención, considerando que ésta es el medio más eficaz para evitar los daños al medio ambiente y preservar el equilibrio ecológico ante los efectos del cambio climático;
- ☞ Responsabilidad ambiental, quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar al medio ambiente, estará obligado a prevenir, minimizar, mitigar, reparar, restaurar y, en última instancia, a la compensación de los daños que cause;

ARTÍCULO 27, fracciones I, II y III.

La política nacional de adaptación frente al cambio climático se sustentará en instrumentos de diagnóstico, planificación, medición, monitoreo, reporte, verificación y evaluación, tendrá como objetivos:

- ☞ Reducir la vulnerabilidad de la sociedad y los ecosistemas frente a los efectos del cambio climático;
- ☞ Fortalecer la resiliencia y resistencia de los sistemas naturales y humanos;
- ☞ Minimizar riesgos y daños, considerando los escenarios actuales y futuros del cambio climático.

ARTÍCULO 28 fracciones VI y VII.

La federación deberá de elaborar una Política Nacional de Adaptación en el marco del Sistema Nacional de Cambio Climático.

La federación, las entidades federativas y los municipios, en el ámbito de sus competencias, deberán ejecutar acciones para la adaptación en la elaboración de las políticas, la Estrategia Nacional, el Programa Especial de Cambio Climático, la Política Nacional de Adaptación y los programas en los siguientes ámbitos:

- ☞ Infraestructura de transportes y comunicaciones;
- ☞ Ordenamiento ecológico del territorio, desplazamiento interno de personas provocado por fenómenos relacionados con el cambio climático, asentamientos humanos y desarrollo urbano;

ARTÍCULO 29, fracciones III y VI.

Se considerarán acciones de adaptación:

- ☞ El manejo, protección, conservación y restauración de los ecosistemas, recursos forestales y suelos;
- ☞ La construcción y mantenimiento de infraestructura.
- ☞ Los programas sobre asentamientos humanos y desarrollo urbano.



ARTÍCULO 33, fracciones I y II.

Los objetivos de las políticas públicas para la mitigación, son:

- ☞ Promover la protección del medio ambiente, el desarrollo sustentable y el derecho a un medio ambiente sano a través de la mitigación de emisiones;
- ☞ Reducir las emisiones nacionales, a través de políticas y programas, que fomenten la transición a una economía sustentable, competitiva y de bajas emisiones en carbono, incluyendo instrumentos de mercado, incentivos y otras alternativas que mejoren la relación costo- eficiencia de las medidas específicas de mitigación, disminuyendo sus costos económicos y promoviendo la competitividad, la transferencia de tecnología y el fomento del desarrollo tecnológico.

**Vinculación:**

El proyecto refiere obras y actividades que implican la presencia de impactos ambientales en el ecosistema de la zona a intervenir, los cuales son prevenibles, mitigables y compensables, por lo que, para cumplir con los principios de sustentabilidad, corresponsabilidad, precaución, prevención y responsabilidad ambiental que observa la política nacional de cambio climático, en el capítulo VI de la presente MIA-R se propone la realización diversas acciones para prevenir mitigar y compensar impactos al medio ambiente de la zona de estudio.

### III.2.7. Ley Federal de Responsabilidad Ambiental

**Fundamento legal.**

ARTÍCULO 1.

La presente Ley regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el artículo 17 constitucional, los mecanismos alternativos de solución de controversias, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental.

ARTÍCULO 2, fracciones III y XVI.

Para los efectos de esta Ley, se estará a las siguientes definiciones, así como aquellas previstas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, las leyes ambientales y los tratados internacionales de los que México sea Parte. Se entiende por:

- ☞ *Daño al ambiente*: pérdida, cambio, deterioro, menoscabo, afectación o modificación adversos y mensurables del hábitat, de los ecosistemas, de los elementos y recursos naturales, de sus condiciones químicas, físicas o biológicas, de las relaciones de interacción que se dan entre éstos, así como de los servicios ambientales que proporcionan. Para esta definición se estará a lo dispuesto por el artículo 6o. de esta Ley
- ☞ *Servicios ambientales*: las funciones que desempeña un elemento o recurso natural en beneficio de otro elemento o recurso natural, los hábitat, ecosistema o sociedad.

ARTÍCULO 5.

Obra dolosamente quien, conociendo la naturaleza dañosa de su acto u omisión, o previendo como posible un resultado dañoso de su conducta, quiere o acepta realizar dicho acto u omisión.



ARTÍCULO 6, fracciones I y II.

No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de:

- ☞ Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría; o de que,
- ☞ No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas.

La excepción prevista por la fracción I del presente artículo no operará, cuando se incumplan los términos o condiciones de la autorización expedida por la autoridad.

ARTÍCULO 10.

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

ARTÍCULO 11.

La responsabilidad por daños ocasionados al ambiente será subjetiva, y nacerá de actos u omisiones ilícitos con las excepciones y supuestos previstos en este Título. En adición al cumplimiento de las obligaciones previstas, cuando el daño sea ocasionado por un acto u omisión ilícitos dolosos, la persona responsable estará obligada a pagar una sanción económica. Para los efectos de esta Ley, se entenderá que obra ilícitamente el que realiza una conducta activa u omisiva en contravención a las disposiciones legales, reglamentarias, a las normas oficiales mexicanas, o a las autorizaciones, licencias, permisos o concesiones expedidas por la Secretaría u otras autoridades.

ARTÍCULO 13.

La reparación de los daños ocasionados al ambiente consistirá en restituir a su estado base los hábitats, los ecosistemas, los elementos y recursos naturales, sus condiciones químicas, físicas o biológicas y las relaciones de interacción que se dan entre estos, así como los servicios ambientales que proporcionan, mediante la restauración, restablecimiento, tratamiento, recuperación o remediación. La reparación deberá llevarse a cabo en el lugar en el que fue producido el daño (...)

ARTÍCULO 14, fracciones I y II, incisos a), b) y c).

La compensación ambiental procederá por excepción en los siguientes casos:

- ☞ Cuando resulte material o técnicamente imposible la reparación total o parcial del daño, o
- ☞ Cuando se actualicen los tres supuestos siguientes:
  - ☞ Que los daños al ambiente hayan sido producidos por una obra o actividad ilícita que debió haber sido objeto de evaluación y autorización previa en materia de impacto ambiental o cambio de uso de suelo en terrenos forestales;



- ☞ Que la Secretaría haya evaluado posteriormente en su conjunto los daños producidos ilícitamente, y las obras y actividades asociadas a esos daños que se encuentren aún pendientes de realizar en el futuro, y
- ☞ Que la Secretaría expida una autorización posterior al daño, al acreditarse plenamente que tanto las obras y las actividades ilícitas, como las que se realizarán en el futuro, resultan en su conjunto sustentables, y jurídica y ambientalmente procedentes en términos de lo dispuesto por las Leyes ambientales y los instrumentos de política ambiental (...)

#### ARTÍCULO 15.

La compensación ambiental podrá ser total o parcial. En éste último caso, la misma será fijada en la proporción en que no haya sido posible restaurar, restablecer, recuperar o remediar el bien, las condiciones o relación de interacción de los elementos naturales dañados.

#### ARTÍCULO 16.

Para la reparación del daño y la compensación ambiental se aplicarán los niveles y las alternativas previstas en este ordenamiento y las Leyes ambientales. La falta de estas disposiciones no será impedimento ni eximirá de la obligación de restituir lo dañado a su estado base.

#### ARTÍCULO 17.

La compensación ambiental consistirá en la inversión o las acciones que el responsable haga a su cargo, que generen una mejora ambiental, sustitutiva de la reparación total o parcial del daño ocasionado al ambiente, según corresponda, y equivalente a los efectos adversos ocasionados por el daño. Dicha inversión o acciones deberán hacerse en el ecosistema o región ecológica en donde se hubiese ocasionado el daño (...)

#### **Vinculación:**

En observancia a lo que establece esta Ley, se presenta ante la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la SEMARNAT la presente MIA-R con las obras y actividades que se proyectan, así como, las acciones que se han determinado para prevenir, disminuir y compensar los efectos ambientales que pudiera causar el desarrollo del proyecto, las cuales, se describen en el capítulo VI del presente estudio; lo anterior, para ser sometido al procedimiento de evaluación del impacto ambiental y obtener una vez analizada la autorización correspondiente.

Así también, a través del cumplimiento de los términos y condicionantes incluidos en la resolución de la autoridad ambiental competente se evitará incurrir en responsabilidad en materia ambiental.

### III.2.8. Ley de Aguas Nacionales

#### **Fundamento legal.**

#### ARTÍCULO 1.

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



## ARTÍCULO 2.

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

## ARTÍCULO 3, fracciones I, IX, XI, XII, XIII, XL inciso a, XLVII y XLVIII.

Para los efectos de esta Ley se entenderá por:

- ☞ *Aguas nacionales*: son aquellas referidas en el Párrafo Quinto del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos”.
- ☞ *Bienes públicos inherentes*: aquellos que se mencionan en el Artículo 113 de esta Ley;
- ☞ *Cauce de una corriente*: el canal natural o artificial que tiene la capacidad necesaria para que las aguas de la creciente máxima ordinaria escurran sin derramarse. Cuando las corrientes estén sujetas a desbordamiento, se considera como cauce el canal natural, mientras no se construyan obras de encauzamiento; en los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, cuando el escurrimiento se concentre hacia una depresión topográfica y éste forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. Para fines de aplicación de la presente Ley, la magnitud de dicha cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad;
- ☞ *Comisión Nacional del Agua*: órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con funciones de Derecho Público en materia de gestión de las aguas nacionales y sus bienes públicos inherentes, con autonomía técnica, ejecutiva, administrativa, presupuestal y de gestión, para la consecución de su objeto, la realización de sus funciones y la emisión de los actos de autoridad que conforme a esta Ley corresponde tanto a ésta como a los órganos de autoridad a que la misma se refiere.
- ☞ *Concesión*: título que otorga el Ejecutivo Federal, a través de "la Comisión" o del Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, para la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, y de sus bienes públicos inherentes, a las personas físicas o morales de carácter público y privado, excepto los títulos de asignación.
- ☞ *Permisos*: para los fines de la presente Ley, existen dos acepciones de permisos: “Permisos”. Son los que otorga el Ejecutivo Federal a través de “la Comisión” o del Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, para la construcción de obras hidráulicas y otros de índole diversa relacionadas con el agua y los bienes nacionales a los que se refiere el Artículo 113 de la presente Ley (...)
- ☞ *Ribera o Zona Federal*: Las fajas de diez metros de anchura contiguas al cauce de las corrientes o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medidas horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias. La amplitud de la ribera o zona federal será de cinco metros en los cauces con una anchura no mayor de cinco metros. El nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la creciente máxima ordinaria que será determinada por "la Comisión" o por el Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, de acuerdo con lo dispuesto en los reglamentos de esta Ley. En los ríos, estas fajas se delimitarán a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los cauces con anchura no mayor de cinco metros, el nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la media de los gastos máximos anuales producidos durante diez años consecutivos. Estas fajas se delimitarán en los ríos a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, el escurrimiento que se concentre hacia una depresión topográfica y forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. La magnitud de la cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad;



- ☞ *Rio*: corriente de agua natural, perenne o intermitente, que desemboca a otras corrientes, o a un embalse natural o artificial, o al mar.

ARTÍCULO 14 BIS 5, fracciones I, IX y XVII.

Los principios que sustentan la política hídrica nacional, son:

- ☞ El agua es un bien de dominio público federal, vital, vulnerable y finito, con valor social, económico y ambiental, cuya preservación en cantidad y calidad y sustentabilidad es tarea fundamental del Estado y la Sociedad, así como prioridad y asunto de seguridad nacional;
- ☞ La conservación, preservación, protección y restauración del agua en cantidad y calidad es asunto de seguridad nacional, por tanto, debe evitarse el aprovechamiento no sustentable y los efectos ecológicos adversos.
- ☞ Las personas físicas o morales que contaminen los recursos hídricos son responsables de restaurar su calidad, y se aplicará el principio de que "quien contamina, paga", conforme a las Leyes en la materia.

ARTÍCULO 86 BIS 2.

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

ARTÍCULO 96 BIS.

"La autoridad del agua" intervendrá para que se cumpla con la reparación del daño ambiental, incluyendo aquellos daños que comprometan a ecosistemas vitales, debiendo sujetarse en sus actuaciones en términos de ley, de la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento.

ARTÍCULO 113, fracciones III, IV y VII.

La administración de los siguientes bienes nacionales queda a cargo de la "Comisión":

- ☞ Los cauces de las corrientes de aguas nacionales.
- ☞ Las riberas o zonas federales contiguas a los cauces de las corrientes y a los vasos o depósitos de propiedad nacional, en los términos previstos por el artículo 3 de esta Ley.
- ☞ Las obras de infraestructura hidráulica financiadas por el gobierno federal, como presas, diques, vasos, canales, drenes, bordos, zanjas, acueductos, distritos o unidades de riego y demás construidas para la explotación, uso, aprovechamiento, control de inundaciones y manejo de las aguas nacionales, con los terrenos que ocupen y con las zonas de protección, en la extensión que en cada caso fije "la Comisión".

### III.2.8.1. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales

Fundamento legal.



#### ARTÍCULO 1.

El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley de Aguas Nacionales, por ello, cuando en el mismo se expresen los vocablos "Ley", "Reglamento", "La Comisión" y "Registro", se entenderá que se refiere a la Ley de Aguas Nacionales, al presente Reglamento, a la Comisión Nacional del Agua y al Registro Público de Derechos de Agua, respectivamente.

#### ARTÍCULO 2, fracciones I, II, III, V, VI y XIII.

Para los efectos de este "Reglamento", se entiende por:

- ☞ *Aguas continentales*, las aguas nacionales, superficiales o del subsuelo, en la parte continental del territorio nacional.
- ☞ *Aguas residuales*, las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, agrícolas, pecuarios, domésticos y en general de cualquier otro uso.
- ☞ *Barranca profunda*: hendedura pronunciada que se forma en el terreno, por el flujo natural del agua, en que la profundidad es mayor a 5 veces la anchura;
- ☞ *Corriente permanente*, la que tiene un escurrimiento superficial que no se interrumpe en ninguna época del año, desde donde principia hasta su desembocadura.
- ☞ *Corriente intermitente*, la que solamente en alguna época del año tiene escurrimiento superficial.
- ☞ *Infraestructura hidráulica federal*: las obras de infraestructura hidráulica a que se refiere la fracción VII, del artículo 113 de la "Ley", así como las demás obras, instalaciones, construcciones y, en general, los inmuebles que estén destinados a la prestación de servicios hidráulicos a cargo de la Federación;

#### ARTÍCULO 29.

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

#### ARTÍCULO 30.

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

#### ARTÍCULO 151.

Se prohíbe depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de descarga de aguas residuales y demás desechos o residuos que, por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las normas oficiales mexicanas respectivas.

#### **Vinculación:**

El proyecto propone obras y actividades para la modernización de una vía general de comunicación. No refiere trabajos que impliquen el uso, la explotación o el aprovechamiento de cuerpos de agua, además, en el contenido del capítulo VI de la MIA-R se proponen medidas de mitigación para el cuidado y protección del factor ambiental agua. Así también, los sitios donde existen escurrimientos intermitentes o perennes y



canales se constituyen bienes públicos inherentes y están a cargo de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), por lo que, en observancia a lo que establecen estos preceptos jurídicos sobre el cuidado y protección del recurso hídrico en el territorio nacional, en caso de intervenir en zona federal de algún cuerpo de agua, el proyecto deberá contar con los permisos correspondientes de la “Comisión”.

### III.2.9. Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal

#### Fundamento Legal.

#### ARTÍCULO 1.

La presente Ley tiene por objeto regular la construcción, operación, explotación, conservación y mantenimiento de los caminos y puentes a que se refieren las fracciones I y V del Artículo siguiente, los cuales constituyen vías generales de comunicación; así como los servicios de autotransporte federal que en ellos operan, sus servicios auxiliares y el tránsito en dichas vías.

#### ARTÍCULO 2, fracciones I, III, inciso c), V inciso a) y XVI.

Para los efectos de esta Ley, se entenderá por:

- ☞ *Caminos o carreteras*: Los que en su totalidad o en su mayor parte sean construidos por la Federación; con fondos federales o mediante concesión federal por particulares, estados o municipios.
- ☞ *Derecho de vía*: Franja de terreno que se requiere para la construcción, conservación, ampliación, protección y en general para el uso adecuado de una vía general de comunicación, cuya anchura y dimensiones fija la Secretaría, la cual no podrá ser inferior a 20 metros a cada lado del eje del camino. Tratándose de carreteras de dos cuerpos, se medirá a partir del eje de cada uno de ellos;
- ☞ *Puentes Nacionales*: Los construidos por la Federación; con fondos federales o mediante concesión o permiso federales por particulares, estados o municipios en los caminos federales, o vías generales de comunicación; o para salvar obstáculos topográficos sin conectar con caminos de un país vecino,
- ☞ *Vías generales de comunicación*: Los caminos y puentes tal como se definen en el presente artículo.

#### ARTÍCULO 3.

Son parte de las vías generales de comunicación los terrenos necesarios para el derecho de vía, las obras, construcciones y demás bienes y accesorios que integran las mismas

#### ARTÍCULO 5, fracciones II y V.

Es de jurisdicción federal todo lo relacionado con los caminos, puentes, así como el tránsito y los servicios de autotransporte federal que en ellos operan y sus servicios auxiliares. Corresponden a la Secretaría, sin perjuicio de las otorgadas a otras dependencias de la Administración Pública Federal las siguientes atribuciones:

- ☞ Construir y conservar directamente caminos y puentes;
- ☞ Determinar las características y especificaciones técnicas de los caminos y puentes.

#### Vinculación:

El presente proyecto se vincula con esta Ley porque impulsa el desarrollo de infraestructura carretera en nuestro país a través de la autorización de obras financiadas con recursos de la federación. Así, el proyecto que hoy se somete a la autorización de la autoridad ambiental competente no contraviene las disposiciones



legales contenidas en la Ley que se analiza, por el contrario, contribuye a que nuestro país tenga mejores vías generales de comunicación trayendo más beneficios para la población de paso al contar con una vía de traslado más rápida, y para la población lugareña significará mejor desplazamiento de personas y de sus productos.

### III.3. ORDENAMIENTOS ESTATALES.

#### III.3.1 Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Nayarit

##### Fundamento Legal.

##### ARTÍCULO 1, fracciones I, IV y VI.

La presente Ley es de orden público e interés social y tiene por objeto mejorar el patrimonio natural, la calidad de vida de los habitantes del estado y propiciar el desarrollo sustentable de los recursos naturales del Estado de Nayarit, de acuerdo a las siguientes bases:

- ☞ Garantizar el derecho de toda persona, dentro del territorio del Estado de Nayarit, a vivir en un ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar, y establecer las acciones necesarias para exigir y conservar tal derecho;
- ☞ Preservar, restaurar y mejorar el ambiente;
- ☞ Prevenir y controlar la contaminación del aire, el agua y suelo, en el territorio del Estado;

##### Artículo 4, fracción XIV.

Es competencia del Gobierno del Estado:

- ☞ Evaluar la manifestación del impacto ambiental previo a la realización de las obras o actividades de competencia estatal;

##### Vinculación:

La obra es competencia de la autoridad federal según lo establece la LGEEPA y su Reglamento en materia de evaluación del impacto ambiental, REIA; sin embargo, se vinculan las disposiciones de la presente Ley por ser de orden público e interés social y obligatorias en el ámbito territorial del Estado de Nayarit, la cual coincide con los objetivos de la Legislación Federal en materia ambiental, como la protección al ambiente, la prevención y gestión integral de los residuos, las áreas naturales protegidas estatales y municipales, y la flora y fauna silvestre. Así la obra a realizar, si bien es cierto sólo la autoridad federal podrá emitir la resolución en cuanto a la autorización ambiental del presente proyecto, no implica desconocer los lineamientos pronunciados por la normatividad local.

### III.4. ORDENAMIENTOS ECOLÓGICOS TERRITORIALES.

Los ordenamientos ecológicos territoriales son instrumentos de política ambiental sustentados en la LGEEPA y en su Reglamento en materia de ordenamiento ecológico, y son de observancia obligatoria en todo el territorio nacional. Se conciben como un proceso de planeación cuyo objetivo es encontrar un patrón de ocupación del territorio que maximice el consenso y minimice el conflicto entre los diferentes sectores sociales y las autoridades en una región. Durante este proceso se generan, instrumentan, evalúan y, en su caso, modifican las políticas ambientales con las que se busca alcanzar un mejor balance entre las actividades



productivas y la protección de los recursos naturales a través de la vinculación entre los tres órdenes de gobierno, la participación activa de la sociedad y la transparencia en la gestión ambiental.

La LGEEPA define cuatro modalidades de ordenamiento ecológico, considerando la competencia de los tres órdenes de gobierno, así como los alcances de acuerdo con el área territorial de aplicación, y son: el ordenamiento general, el ordenamiento marino, el ordenamiento regional y el ordenamiento local.

El ordenamiento general tiene como objetivo vincular las acciones y programas de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, cuyas actividades inciden en el patrón de ocupación del territorio nacional. Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional. Define una regionalización ecológica en la que se identifican áreas de atención prioritaria, áreas de aptitud sectorial y lineamientos y estrategias ecológicas aplicadas a dichas áreas. Su formulación, expedición, ejecución y evaluación de este programa es de competencia del Gobierno Federal.

Los ordenamientos marinos tienen por objeto establecer los lineamientos y las previsiones a que deberá sujetarse el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales y la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad en las zonas marinas mexicanas y sus zonas federales adyacentes. Su formulación, aplicación, expedición, ejecución y evaluación de este programa es de competencia del Gobierno Federal.

Los ordenamientos regionales tienen como objetivo orientar el desarrollo de los programas sectoriales hacia los sitios, con mayor aptitud y menor impacto ambiental, identificar áreas de atención prioritaria, optimizar el gasto público, asegurar la continuidad de las políticas ambientales locales. Su formulación, expedición, ejecución y evaluación son de competencia del Gobierno Estatal cuando la región a establecer incluye parte o la totalidad del territorio de un estado. Cuando la región a ordenar incluye el territorio de dos o más entidades federativas, el gobierno federal, se coordina con los gobiernos estatal y municipal, según el caso, en el ámbito de sus respectivas competencias, mediante la firma de convenios de coordinación. Cuando la región incluye un área Natural Protegida de competencia Federal, está deberá participar en su formulación y aprobación.

Los ordenamientos locales tienen como objetivo regular los usos del suelo fuera de los centros de población y establecer los criterios de regulación ecológica dentro de los centros de población para la protección, preservación, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. Los planes o programas de desarrollo urbano deberán tomar en cuenta los lineamientos y estrategias contenidas en estos programas. Su formulación, expedición, ejecución y evaluación son de competencia del Gobierno Municipal cuando el área incluye parte o la totalidad de un municipio. Cuando el área incluye un área Natural Protegida de competencia Federal, está deberá participar en su formulación y aprobación.

Respecto al proyecto:

De acuerdo a la página web de la SEMARNAT<sup>1</sup>, existen tres (3) ordenamientos ecológicos que regulan al estado de Nayarit y son: 1) el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California, 2) El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio y 3) el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Cuenca de Santa María del Oro.

Lo anterior, se aprecia en las siguientes imágenes:

<sup>1</sup> [www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamiento-ecologico/ordenamientos-ecologicos-expedidos](http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamiento-ecologico/ordenamientos-ecologicos-expedidos)

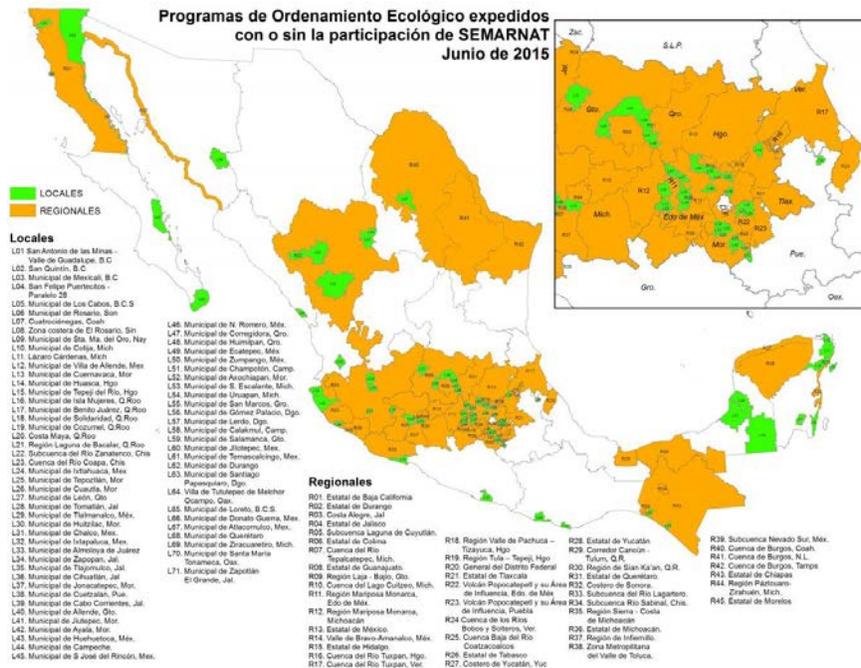


Imagen 1. Ordenamientos ecológicos territoriales decretados en el territorio nacional.  
[http://www.semarnat.gob.mx/sites/default/files/documentos/ordenamiento/decretados\\_20150617.jpg](http://www.semarnat.gob.mx/sites/default/files/documentos/ordenamiento/decretados_20150617.jpg)



Imagen 2. Ordenamientos ecológicos marinos decretados en el territorio nacional  
[http://www.semarnat.gob.mx/sites/default/files/documentos/ordenamiento/marinos\\_semarnat\\_20150617.jpg](http://www.semarnat.gob.mx/sites/default/files/documentos/ordenamiento/marinos_semarnat_20150617.jpg)



Así también, se identificó que el 15 de junio de 2018 se publicó en el Periódico Oficial del Gobierno de Nayarit el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Compostela.

Por lo que, a continuación, se presenta la vinculación del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California, y el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Compostela, únicos aplicables al proyecto.

### III.4.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio está integrado por la regionalización ecológica (áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial), los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización).

La regionalización ecológica se integra por un conjunto de unidades ambientales biofísicas (UAB) que compartan la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Con base en lo anterior, a cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas, de la misma manera que ocurre con las unidades de gestión ambiental (UGA) previstas en los Programas de Ordenamiento Ecológicos Regionales y Locales.

El objeto del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio es:

- ☞ Promover medidas de mitigación de los posibles impactos ambientales causados por las acciones, programas y proyectos de las dependencias y entidades de la administración pública federal (APF);
- ☞ Orientar la ubicación de las actividades productivas y de los asentamientos humanos;
- ☞ Fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales;
- ☞ Promover la protección y conservación de los ecosistemas y la biodiversidad;
- ☞ Fortalecer el sistema nacional de áreas naturales protegidas;
- ☞ Apoyar la resolución de los conflictos ambientales, así como promover la sustentabilidad e incorporar la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de los sectores de la administración pública federal (APF).

Por su escala y alcance NO tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales.

Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este programa y sin menoscabo del cumplimiento de programas de ordenamiento ecológico locales o regionales vigentes.

Expuesto lo anterior y de acuerdo al análisis realizado al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio se identificó lo siguiente:

CARACTERÍSTICAS DEL SITIO A INTERVENIR	
Unidad Ambiental Biofísica	47 "Sierras Neovolcánicas Nayaritas"
Región Ecológica	17.32
Políticas Ambientales	Restauración, Protección y Aprovechamiento Sustentable
Estrategias Sectoriales	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 16, 17, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44



En relación a la tabla anterior, se tiene la siguiente imagen:

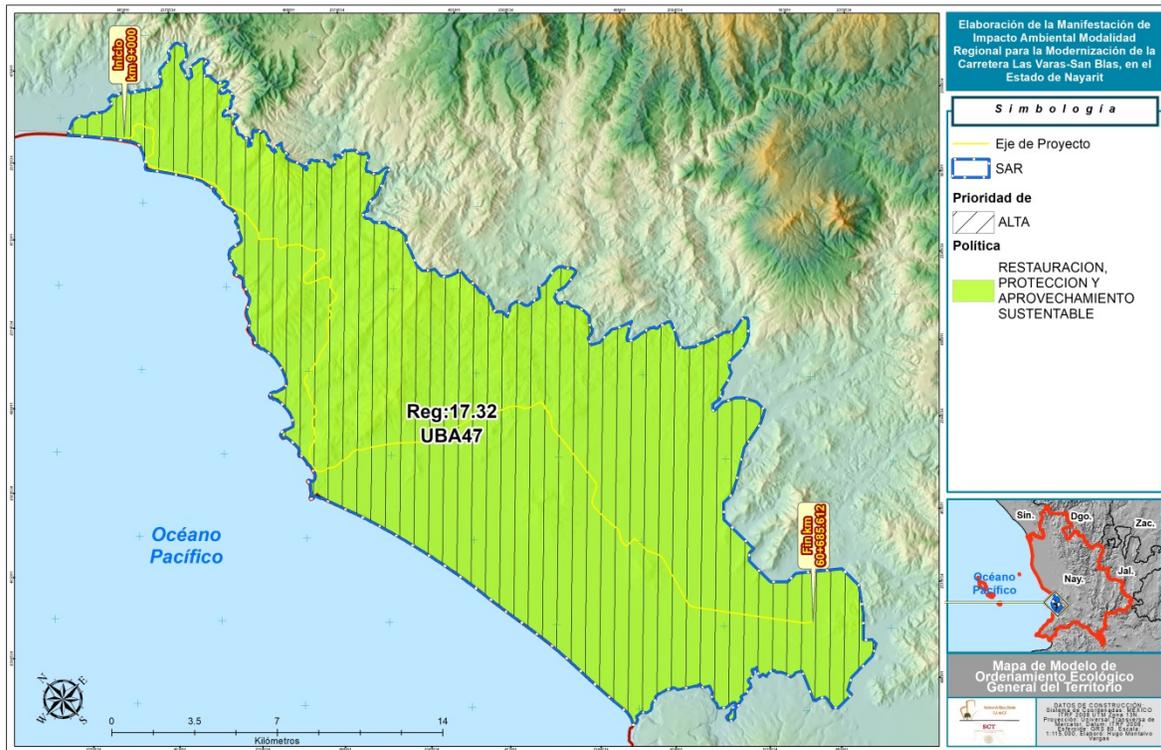


Imagen 3. Ubicación del proyecto en la UAB 47 “Sierras Neovolcánicas Nayaritas”.

A continuación, se describen las estrategias ecológicas de la unidad ambiental biofísica antes mencionada.

UAB 47 “Sierras Neovolcánicas Nayaritas”	
<p><b>Grupo I.</b> Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio.</p>	<p>A) PRESERVACIÓN</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.</li> <li>2. Recuperación de especies en riesgo.</li> <li>3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.</li> </ol>
	<p>B) APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.</li> <li>5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.</li> <li>6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.</li> <li>7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.</li> <li>8. Valoración de los servicios ambientales.</li> </ol>
	<p>C) PROTECCIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados.</li> <li>10. Reglamentar el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos para su protección.</li> <li>11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).</li> <li>12. Protección de los ecosistemas.</li> <li>13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.</li> </ol>



UAB 47 "Sierras Neovolcánicas Nayaritas"	
<p><b>Grupo II.</b> Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana.</p>	D) RESTAURACIÓN
	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
	E) APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES Y ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE PRODUCCIÓN Y SERVICIOS
	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.
	15 BIS. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.
	16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico internacional.
	17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).
	18. Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el sector de hidrocarburos.
	A) SUELO URBANO Y VIVIENDA
	24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.
	B) ZONAS DE RIESGO Y PREVENCIÓN DE CONTINGENCIAS
	25. Prevenir, mitigar y atender los riesgos naturales y antrópicos en acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno de manera corresponsable con la sociedad civil.
	26. Promover el desarrollo y fortalecimiento de capacidades de adaptación al cambio climático, mediante la reducción de la vulnerabilidad física y social y la articulación, instrumentación y evaluación de políticas públicas, entre otras.
	C) AGUA Y SEANEAMIENTO
	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.
	28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.
	29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.
	E) DESARROLLO SOCIAL
31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	
32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.	
35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.	
36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	
37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	
38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	
39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.	
40. Atender las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	



UAB 47 "Sierras Neovolcánicas Nayaritas"	
	41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.	A) MARCO JURÍDICO
	42. Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
	B) PLANEACIÓN DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL
	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos. 44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

#### Vinculación:

Las estrategias de la unidad ambiental biofísica analizada no establecen limitaciones respecto al desarrollo del proyecto; es así que, la realización de los trabajos que se proponen no contravienen el contenido de este ordenamiento ecológico de carácter orientativo dirigido a los sectores de la administración pública federal (APF), el cual no tiene como finalidad negar o autorizar la ejecución de actividades sectoriales; no obstante, para contribuir con el objetivo de conservación de la riqueza natural del país de manera integral y sustentable, se llevarán a cabo diversas acciones con el fin de evitar, reducir y compensar impactos a los factores ambientales de la zona a intervenir, las cuales, se describen en el contenido del capítulo VI de la MIA-R del proyecto.

#### III.4.2. Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California

El Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California es un instrumento de la política ambiental, a través del cual gobierno y sociedad construyen de manera conjunta un proceso de planeación regional en el que se generan, instrumentan y evalúan las políticas públicas dirigidas a lograr un mejor balance entre las actividades productivas y la protección del ambiente.

Para facilitar la aplicación de acciones en el área de estudio se generaron 22 Unidades de Gestión Ambiental (UGA) con características homogéneas en términos de los patrones regionales de presión, fragilidad y vulnerabilidad. De éstas, 15 limitan con la costa y se denominan unidad de gestión costera (UGC) y 7 se ubican en medio del océano y se denominan unidad de gestión oceánica (UGO).

En la etapa de propuesta se definieron los lineamientos ecológicos o metas a alcanzar por UGA, lo cual corresponde al modelo de ordenamiento ecológico. Asimismo, se definieron las estrategias ecológicas dirigidas al logro de los lineamientos, las cuales corresponden a las acciones.

Las acciones planteadas en este programa se agrupan de la siguiente manera:

1. Acciones para la integración de criterios de sustentabilidad en las actividades sectoriales.
2. Acciones dirigidas a la conservación de especies, hábitats y ecosistemas prioritarios para el mantenimiento de la biodiversidad, así como de los bienes y servicios ambientales de la región.
3. Acciones de planeación e investigación que se requieren realizar en etapas subsecuentes del proceso y que permitirán generar los elementos necesarios para el diseño e implementación de estrategias más particulares para la atención y prevención de los conflictos ambientales en zonas prioritarias, así como para fortalecer el modelo regional de toma de decisiones.



Respecto al proyecto, el eje carretero a modernizar se ubica en la parte terrestre en el límite con la Unidad de Gestión Ambiental Costera: UGC-15 "Nayarit Sur", como se aprecia en la siguiente imagen:

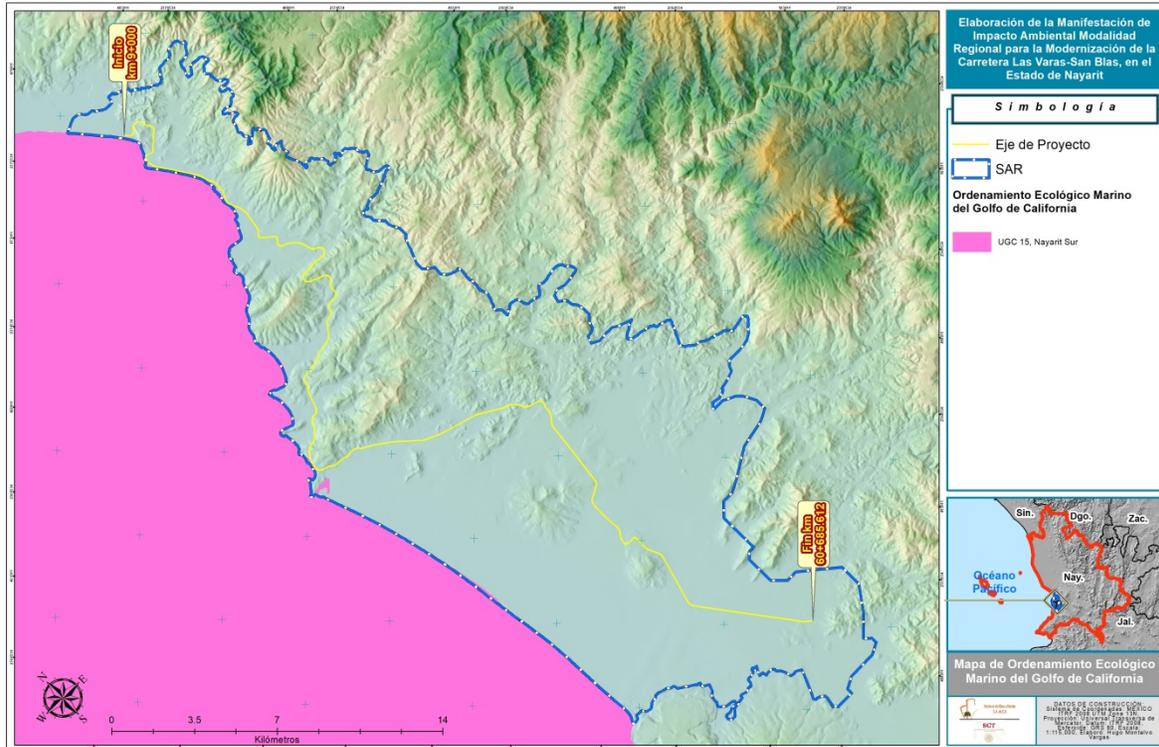


Imagen 4. Ubicación del eje del proyecto en el límite con la unidad de gestión ambiental costera UGC-15 -15 "Nayarit Sur" del POEM del Golfo de California.

El **lineamiento ecológico** de esta unidad costera es el siguiente:

- Las actividades productivas que se lleven a cabo en esta unidad de gestión ambiental deberán desarrollarse de acuerdo con las acciones generales de sustentabilidad, con el objeto de mantener los atributos naturales que determinan las aptitudes sectoriales, considerando que todos los sectores presentan interacciones altas. En esta unidad se deberá dar un énfasis especial a un enfoque de corrección que permita revertir las tendencias de presión muy alta, la cual está dada por un nivel de presión terrestre medio y por un nivel de presión marina muy alto.

#### Estrategias ecológicas.

##### *Tendencias regionales.*

El análisis regional de presión nos permite identificar que las áreas con valores altos se concentran desde la costa sur de Sonora hasta Nayarit. Esto responde a tres factores: 1) fuertes modificaciones en la vegetación natural para el establecimiento de zonas de agricultura, zonas urbanas y desarrollos acuícolas, 2) la alta densidad poblacional de Sinaloa con respecto al resto de la región y 3) a la presencia de las zonas de mayor aptitud para el turismo y para la pesca de camarón, tanto industrial como ribereña.



En la siguiente tabla, del POEM del Golfo de California, se advierte la clase de presión que se presenta en la UGC-15 "Nayarit Sur".

UGA	Clase de Presión
UGC1	Medio
UGC2	Bajo
UGC3	Bajo
UGC4	Medio
UGC5	Alto
UGC6	Medio
UGC7	Alto
UGC8	Alto
UGC9	Alto
UGC10	Muy Alto
UGC11	Muy Alto
UGC12	Muy Alto
UGC13	Muy Alto
UGC14	Muy Alto
UGC15	Muy Alto
UGO1	Bajo
UGO2	Medio
UGO3	Bajo
UGO4	Bajo
UGO5	Alto
UGO6	Medio
UGO7	Bajo

En términos de planeación ambiental, estas tendencias regionales indican que en las Unidades de Gestión Ambiental con valores bajos y medios de presión se deberá privilegiar un enfoque preventivo que permita mantener los niveles de presión actuales. Por otro lado, **en aquellas Unidades de Gestión Ambiental con niveles de presión alto y muy alto, el enfoque de acción deberá ser correctivo, es decir, tendiente a revertir las tendencias de presión a través de medidas de restauración y del establecimiento de capacidades de carga de los ecosistemas que permitan restringir las actividades a niveles de sustentabilidad en el corto, mediano y largo plazo.**

Al respecto, en el capítulo VI de la MIA-R del proyecto, se proponen diversas medidas para prevenir, disminuir y compensar los posibles impactos ambientales en la zona de estudio, contribuyendo de esta manera no solo a modernizar la carretera San Blas-Compostela, sino de igual forma, beneficiar el medio ambiente a intervenir con la realización de dichas acciones.

De manera complementaria al análisis de presión, la fragilidad nos permite identificar en un contexto regional aquellas zonas que resultan críticas para la conservación de las especies, de los ecosistemas y de los bienes y servicios ambientales. Al respecto, se identificaron tres grandes zonas que presentan valores altos:

- 1) Alto Golfo de California y región de las Grandes Islas. Destaca la presencia de especies endémicas y en riesgo, como la vaquita marina (*Phocoena sinus*) y la totoaba (*Cynoscion macdonaldi*), de sistemas insulares y bahías de importancia regional (Bahía de Los Angeles y Bahía Kino), así como de los sistemas asociados al Delta del Río Colorado.



- 2) Región Costera Los Cabos - Bahía Concepción. Destaca la presencia de sistemas insulares y bahías de importancia regional (San José, La Paz, Loreto, Concepción), así como de arrecifes coralinos y rocosos (Cabo Pulmo).
- 3) Región Costera Norte Sinaloa - Sur de Sonora. Destaca la presencia de la mayor concentración de sistemas lagunares en la región.

En la siguiente tabla, del POEM del Golfo de California, se advierte la clase de fragilidad que se presenta en la UGC-15 "Nayarit Sur".

UGA	Clase de Fragilidad
UGC1	Muy Alto
UGC2	Muy Alto
UGC3	Alto
UGC4	Muy Alto
UGC5	Muy Alto
UGC6	Muy Alto
UGC7	Alto
UGC8	Muy Alto
UGC9	Muy Alto
UGC10	Muy Alto
UGC11	Muy Alto
UGC12	Muy Alto
UGC13	Alto
UGC14	Muy Alto
UGC15	Medio
UGO1	Bajo
UGO2	Bajo
UGO3	Bajo
UGO4	Muy Alto
UGO5	Muy Alto
UGO6	Alto
UGO7	Alto

En términos de planeación ambiental, estas tendencias regionales nos indican que el mantenimiento de la integridad de los atributos que definen los valores altos y muy altos de fragilidad es estratégico tanto para el mantenimiento de la biodiversidad, como para el desarrollo de las actividades productivas en la región. En este sentido, cabe señalar que la zona del Alto Golfo y la región de las grandes islas son de las más importantes para la actividad pesquera en el Golfo de California. Por su parte, la región costera que va de Los Cabos a Bahía Concepción es estratégica para el desarrollo turístico y para la pesca ribereña. Finalmente, la región costera del norte de Sinaloa al sur de Sonora concentra el grueso de la actividad acuícola y agrícola de la región y es también importante para el desarrollo de la actividad pesquera y turística.

A partir del análisis de vulnerabilidad se identificaron cuatro unidades de gestión ambiental costeras de mayor prioridad a nivel regional:

- ☞ UGC 10: Guaymas-Sonora Sur
- ☞ UGC 11: Sinaloa Norte
- ☞ UGC 12: Sinaloa Centro-Culiacán
- ☞ UGC 14: Nayarit Norte,

Los reconocimientos de las Unidades de Gestión Ambiental con mayor prioridad no sólo nos indican qué zonas requieren de atención inmediata y coordinada del gobierno y la sociedad por su vulnerabilidad a nivel regional, sino que nos da la pauta para realizar estudios de mayor detalle, que permitan un análisis de los problemas a una escala más fina y que apoyen la toma de decisiones de las autoridades en materia de gestión, así como la definición de estrategias de atención más específicas.



*Acciones generales de sustentabilidad.*

A continuación, la serie de acciones de aplicación regional por sector, dirigidas al desarrollo de las actividades productivas en el Golfo de California bajo principios de sustentabilidad, mismas que promueven la coordinación interinstitucional para la atención de problemas ambientales en la región son: turismo, comunicaciones y transportes, pesca, acuacultura, energía, vigilancia, medio ambiente y recursos naturales y protección civil.

Respecto al proyecto, las que se consideran son:

**Comunicaciones y transportes.**

1. Con fundamento en sus atribuciones, la SEMARNAT vigilará que los proyectos de desarrollo portuario y marítimo cumplan con los siguientes criterios de sustentabilidad:
  - ☞ Evitar la afectación de las especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre, así como de sus hábitats;
  - ☞ Evitar la degradación o destrucción de hábitats y ecosistemas prioritarios como arrecifes, pastos marinos, humedales costeros (principalmente manglares), bahías, esteros, lagunas costeras, islas, dunas costeras, entre otros;
  - ☞ Garantizar el mantenimiento de los procesos de transporte litoral y la calidad de agua.
  
2. La SCT en el marco de sus atribuciones y en coordinación con la SEMARNAT y demás dependencias y entidades de la Administración Pública Federal competentes, los gobiernos de los estados, los gobiernos de los municipios costeros y el sector de turismo, fortalecerá las acciones para la prospección de sitios de mayor aptitud para el desarrollo portuario y marítimo, con el mínimo impacto ambiental adverso, que garantice, entre otras:
  - ☞ Evitar la afectación de las especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre, así como de sus hábitats;
  - ☞ Evitar la degradación o destrucción de hábitats y ecosistemas prioritarios como arrecifes, pastos marinos, humedales costeros (principalmente manglares), bahías, esteros, lagunas costeras, islas, dunas costeras, entre otros;
  - ☞ La formulación de propuestas alternativas para la reubicación de proyectos de comunicaciones y transportes, cuando exista evidencia para fundamentar que se van a dañar de manera irreversible los humedales costeros (principalmente manglares) en su estructura y función.

**Vinculación:**

El lineamiento ecológico de la UGC-15 “Nayarit Sur” promueve el desarrollo de actividades productivas mediante acciones de sustentabilidad y acciones de corrección para revertir las tendencias de presión muy alta y de fragilidad media de la región. Por su parte, las estrategias ecológicas del sector “comunicaciones y transportes” promueven que el impacto ambiental a los sitios donde se plantean proyectos de comunicaciones y transportes sean mínimos o imperceptibles, por lo que el desarrollo del proyecto no está prohibido. Es así que, para contribuir con lo antes expuesto, se propone la realización de diversas medidas de mitigación para prever, reducir y, en su caso, compensar el medio ambiente de la zona de estudio del proyecto. Dichas acciones se describen en el contenido del capítulo VI de la MIA-R.

**III.4.3. Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Compostela.**

El ordenamiento ecológico (OE) es una herramienta de política ambiental para regular el uso del suelo y promover un desarrollo sustentable, el cual pretende maximizar el consenso entre los sectores y minimizar



los conflictos ambientales por el uso del territorio. Debe considerarse como un proceso de planeación continuo, participativo, transparente y metodológicamente riguroso y sistemático.

El aporte central del presente Programa de Ordenamiento Ecológico Local será el de establecer un Modelo de Ordenamiento Ecológico que incluye las Unidades de Gestión Ambiental, los usos de suelo, los lineamientos ecológicos y la estrategias ambientales que incluya los proyectos y las acciones a realizar.

El Municipio.

Nayarit está integrado por 20 Municipios, su territorio comprende una superficie de 28,073 kilómetros cuadrados, incluyendo las Islas Marías, lo que representa el 1.4% de la superficie Nacional, ocupa el vigésimo tercer lugar en el país en tamaño. Los 20 Municipios que integran al Estado de Nayarit, están agrupados en seis Regiones Económicas.

En la Región Costa Sur a la cual pertenece Compostela predominan las actividades relacionadas con el turismo por lo que se ha generado un desarrollo urbano acelerado a raíz del impulso que actualmente están teniendo dichas actividades en esta región. En ello influye la dinámica poblacional derivada de las acciones e inversiones que en materia turística han tenido lugar en ésta zona, a través de la puesta en marcha de programas tales como la Riviera Nayarit.

Todo lo anterior tiene que ver con el propio desarrollo turístico de la región y que Puerto Vallarta, no cuenta con áreas de reserva suficientes para el creciente turístico.

Microrregiones del municipio de Compostela.

El municipio de Compostela cuenta con Plan Municipal de Desarrollo Urbano publicado en el Periódico Oficial del estado el 26 de marzo del 2011. Este PMDU municipal establece que el área de aplicación del Plan Municipal tiene una superficie de 1,848 km<sup>2</sup>, que corresponden a los límites del territorio municipal donde se plantea una estructura territorial de tres micro-regiones denominados CMP-1, CMP-2, CMP-3, con base en el Sistema de ciudades que se propuso en el mismo documento.

Al respecto el presente proyecto se ubica en la Micro-región Las Varas CMP-2, como se aprecia en la siguiente imagen:

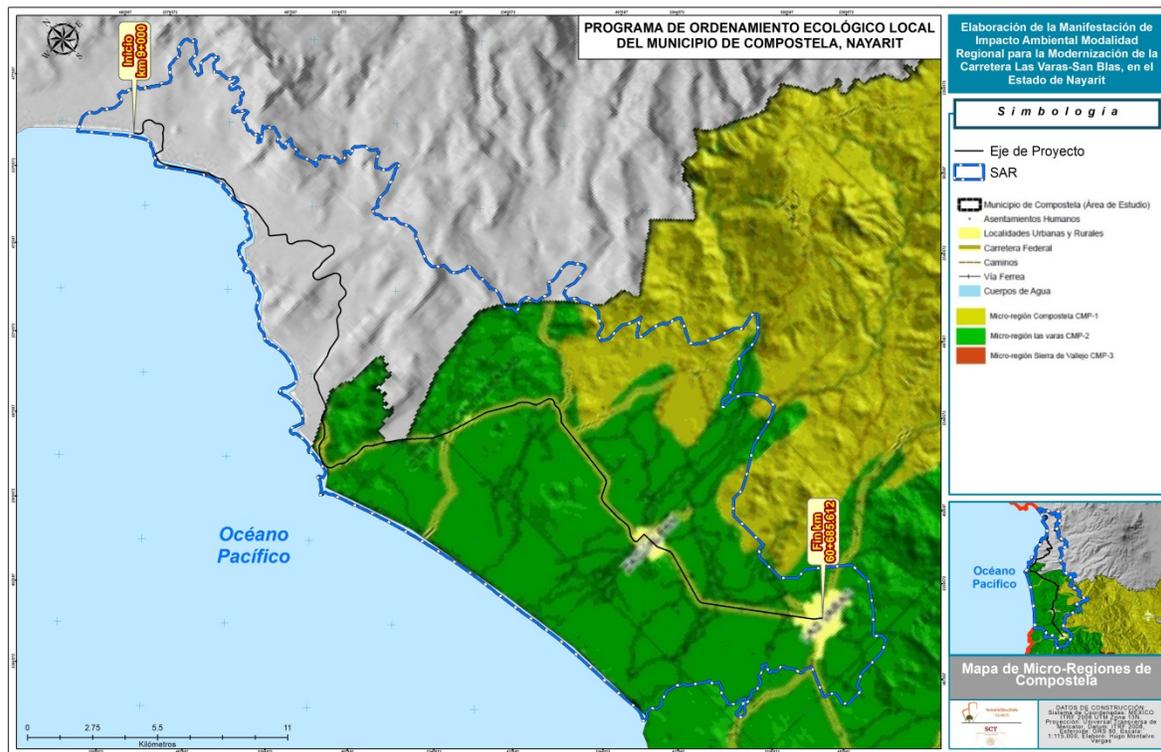


Imagen 5. Ubicación del proyecto en la Micro-región Las Varas CMP-2.

La Micro-región CMP-2 con sede en Las Varas como localidad a nivel medio propuesta, tiene una superficie aproximada de 70,392.87 hectáreas, cuyo polígono está delimitado de la siguiente manera:

Al Norte, por la colindancia con el municipio de San Blas;

Al Este, inicia en la colindancia con el municipio de San Blas, continuando por el límite formado por las pendientes escarpadas de la sierra de Vallejo hasta la localidad de Otates Cantarranas donde toma la dirección de la carretera estatal no. 28 hasta la brecha que enlaza las localidades de Ixtapa de la Concepción con El Paranal; continúa por la brecha que une las localidades de Palos María con el Salitre hasta la carretera federal 200, siguiendo por la línea eléctrica hasta encontrar nuevamente el límite de la sierra de Vallejo que se une al límite sur que es la colindancia con el municipio de Bahía de Banderas;

Al Sur, con la colindancia con el municipio de Bahía de Banderas; y

Al Oeste, por el litoral del Océano Pacífico.

#### Modelo de ordenamiento ecológico.

Los principales productos del programa, de acuerdo con el Reglamento en la materia, son:

- 1) El modelo, que consta de las unidades de gestión ambiental y los lineamientos ecológicos y;
- 2) La estrategia ecológica, que consta de los objetivos específicos, acciones, proyectos, programas y responsables del logro de los lineamientos ecológicos.



#### UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.

Las unidades de gestión ambiental (UGA) son áreas del territorio relativamente homogéneas a las cuales se les asignan los lineamientos y las estrategias ecológicas. De acuerdo con esta definición, las UGA deben considerar los lineamientos ecológicos como un criterio básico para su configuración. De esta manera, existirá una correspondencia clara entre el territorio y las metas ambientales, sociales y económicas y la gestión de estrategias que permitan su cumplimiento.

La definición inicial de las UGA se realizará tomando como base el mapa de regionalización, así como la identificación de áreas prioritarias para la conservación, los conflictos, la degradación, la vulnerabilidad, las áreas naturales protegidas, los cuerpos de agua, las zonas funcionales, la zonificación forestal y los asentamientos humanos, principalmente.

#### ASIGNACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS ECOLÓGICAS A LAS UGA.

Definidos las estrategias ecológicas se procedió a asignarlas a las unidades de gestión ambiental, las cuales, están determinadas de la siguiente forma:

- ☞ 19 UGAs Agrícolas.
- ☞ 30 UGAs Turísticas.
- ☞ 18 UGAs de Área Naturales
- ☞ 11 UGAs Forestales
- ☞ 24 UGAs de Flora y fauna y,
- ☞ 37 UGAs de Asentamientos humanos.

Las políticas, lineamientos y acciones que le corresponden a cada unidad, UGA, son los que a continuación se describen.

USOS	UGAs	POLÍTICAS	LINEAMIENTOS	ACCIONES
<b>Agrícola</b>	Ag 01 A, Ag 02 A, Ag 03 A, Ag 04 A, Ag 05 A, Ag 06 A, Ag 07 A, Ag 08 A, Ag 09 A, Ag 10 A, Ag 11 A, Ag 12 A, Ag 13 A, Ag 14 A, Ag 15 A, Ag 16 A, Ag 17 A, Ag 18 A, Ag 19 A,	Aprovechamiento	LA1, LA4, A5, LS3, LP2, LP3, LP4, LP5	A01-01, A01-02, A01-03, A01-04,  A03-01, A03-02, A03-03, A03-04, A03-05,  A07-01, A07-02, A07-03, A07-04,  A10-01, A10-02, A10-03, A10-04, A10-05, A10-06, A10-07, A10-08
<b>Turístico</b>	Tur 01 A, Tur 02 A, Tur 03 A, Tur 04 A, Tur 05 A, Tur 06 A, Tur 07 A, Tur 08 A, Tur 09 A, Tur 10 A, Tur 11 A, Tur 12 A, Tur 13 A, Tur 14 A, Tur 15 A, Tur 16 A, Tur 17 A, Tur 18 A, Tur 19 A, Tur 20 A, Tur 21 A, Tur 22 A, Tur 23 A, Tur 24 A, Tur 25 A, Tur 26 A, Tur 27 A, Tur 28 A,	Aprovechamiento	LA1, LA4, LA5, LS2, LS3, LP1, LP2, LP4,	A01-01, A01-02, A01-03, A01-04,  A02-01, A02-02, A02-03, A02-04, A02-05,  A03-01, A03-02, A03-03, A03-04, A03-05,  A05-01, A05-02, A05-03, A05-04, A05-05,



USOS	UGAs	POLÍTICAS	LINEAMIENTOS	ACCIONES
	Tur 29 A, Tur 30 A,			A08-01, A08-02, A08-03,  A09-03, A09-04, A09-05,  A10-01, A10-02, A10-03, A10-04, A10-05, A10-06, A10-07, A10-08
<b>Área Natural</b>	An 01 P, An 02 P, An 03 P, An 04 P, An 05 P, An 06 P, An 07 P, An 08 P, An 09 P, An 10 P, An 11 P, An 12 P, An 13 P, An 14 P, An 15 P, An 16 P, An 17 P, An 18 P,	Protección	LA1, LA4, LA5,	A01-01, A01-02, A01-03, A01-04,  A05-01, A05-02, A05-03, A05-04, A05-05,  A09-03
<b>Forestal</b>	F 01 C, F 02 C, F 03 C, F 04 C, F 05 C, F 06 C, F 07 C, F 08 C, F 09 C, F 10 C, F 11 C,	Conservación	LA1, LA4, LA5,	A01-01, A01-02, A01-03, A01-04,  A05-01, A05-02, A05-03, A05-04, A05-05,  A09-03
<b>Flora y Fauna</b>	Ff 01 C, Ff 02 C, Ff 03 C, Ff 04 C, Ff 05 C, Ff 06 C, Ff 07 C, Ff 08 C, Ff 09 C, Ff 10 C, Ff 11 C, Ff 12 C, Ff 13 C, Ff 14 C, Ff 15 C, Ff 16 C, Ff 17 C, Ff 18 C, Ff 19 C, Ff 20 C, Ff 21 C, Ff 22 C, Ff 23 C, Ff 24 C,	Conservación	LA1, LA4, LA5,	A01-01, A01-02, A01-03, A01-04,  A05-01, A05-02, A05-03, A05-04, A05-05,  A09-03
<b>Asentamientos Humanos</b>	Ah 01 A, Ah 02 A, Ah 03 A, Ah 04 A, Ah 05 A, Ah 06 A, Ah 07 A, Ah 08 A, Ah 09 A, Ah 10 A, Ah 11 A, Ah 12 A, Ah 13 A, Ah 14 A, Ah 15 A, Ah 16 A, Ah 17 A, Ah 18 A, Ah 19 A, Ah 20 A, Ah 21 A, Ah 22 A, Ah 23 A, Ah 24 A, Ah 25 A, Ah 26 A, Ah 27 A, Ah 28 A, Ah 29 A, Ah 30 A, Ah 31 A, Ah 32 A, Ah 33 A, Ah 34 A, Ah 35 A, Ah 36 A, Ah 37 A,	Aprovechamiento	LA1, LA2, LA3, LA4, LA5, LS1, LS2, LS3, LS4, LS5, LP2, LP3, LP4,	A01-01, A01-02, A01-03, A01-04,  A02-01, A02-02, A02-03, A02-04, A02-05,  A03-01, A03-02, A03-03, A03-04, A03-05,  A04-01, A04-02, A04-03, A04-04, A04-05, A04-06,  A06-01, A06-02, A06-03, A06-04,  A09-01, A09-02, A09-03, A09-04, A09-05, A09-06,



USOS	UGAs	POLÍTICAS	LINEAMIENTOS	ACCIONES
				A10-01, A10-02, A10-03, A10-04, A10-05, A10-06, A10-07, A10-08

De lo anterior, como puede observarse, las políticas, los lineamientos y acciones de las unidades, UGAs, del ordenamiento ecológico fueron establecidos conforme al sector o uso de suelo existente en el Municipio de Compostela.

De esta manera, las UGAs por Uso de Suelo que se tienen en las colindancias de la Carretera Las Varas - San Blas son en su gran mayoría, Agrícolas (Ag), y en menor cantidad se observan Turísticas (Tur), Áreas Naturales (An), Forestales (F), Flora y fauna (Ff) y Asentamientos humanos (Ah), como se aprecia en la siguiente imagen.

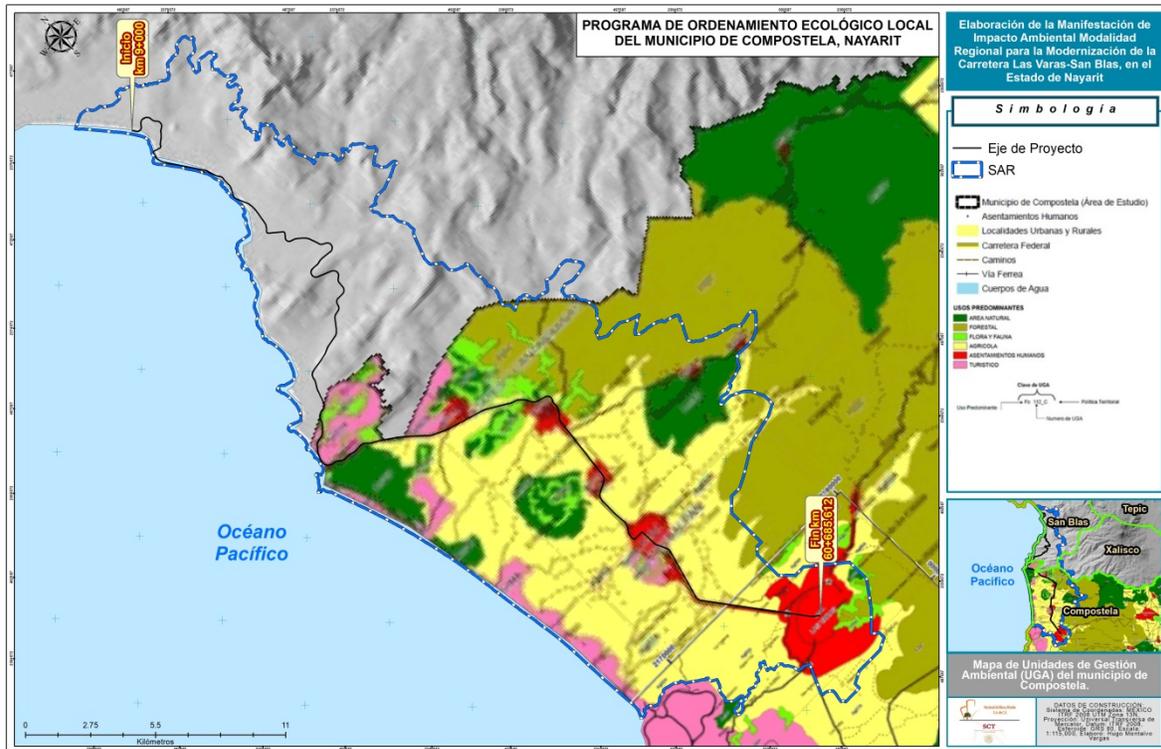


Imagen 6. Información tomada de la página 405 del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Compostela.

A continuación se describen, las estrategias ecológicas (políticas, lineamientos y acciones) que se relacionan con el proyecto.

**POLÍTICAS AMBIENTALES.**

Las políticas ambientales se definieron con base en la LGEEPA y/o el Manual de Proceso de Ordenamiento Ecológico de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, las cuales se describen a continuación.

- ☞ Aprovechamiento Sustentable.



Se asigna a aquellas áreas que, por sus características, son apropiadas para el uso y el manejo de los recursos naturales, en forma tal que resulta eficiente, socialmente útil y no impacta negativamente sobre el ambiente.

Dentro de esta política se plantean dos variables señalando el tipo de aprovechamiento, los cuales son agrícola y turístico.

#### Conservación.

Está dirigida a aquellas áreas o elementos naturales cuyos usos actuales o propuestos no interfieren con su función ecológica relevante y su inclusión en los sistemas de áreas naturales en el ámbito estatal y municipal es opcional.

Esta política tiene como objetivo mantener la continuidad de las estructuras, los procesos y los servicios ambientales, relacionados con la protección de elementos ecológicos y de usos productivos estratégicos.

#### Preservación.

Se usa como sinónimo de protección en el OET y corresponde a aquellas áreas naturales susceptibles de integrarse al Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) o a los sistemas equivalentes en el ámbito estatal y municipal.

En estas áreas se busca el mantenimiento de los ambientes naturales con características relevantes, con el fin de asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos. La política de preservación de áreas naturales implica un uso con fines recreativos, científicos o ecológicos. Quedan prohibidas actividades productivas o asentamientos humanos no controlados.

#### Restauración.

Se aplica en áreas con procesos de deterioro ambiental acelerado, en las cuales es necesaria la realización de un conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales. La restauración puede ser dirigida a la recuperación de tierras que dejan de ser productivas por su deterioro o al restablecimiento de su funcionalidad para un aprovechamiento sustentable futuro.

Al respecto, el proyecto propone la realización de diversas medidas ambientales para contribuir con la protección, conservación y restauración de la zona de estudio, mismas que se describen en el contenido del capítulo VI de la MIA-R.

#### LINEAMIENTOS ECOLÓGICOS.

El Reglamento de la LGEEPA en materia de Ordenamiento Ecológico define al lineamiento ecológico como la meta o el enunciado general que refleja el estado deseable de una unidad de gestión ambiental.

Con base en el diagnóstico técnico, se conformaron los lineamientos ecológicos, los cuales están asociados directamente a las políticas ambientales.

Dichos lineamientos son lo que se describen en la siguiente tabla.



**Tabla 242. Lineamientos ecológicos del Ordenamiento Ecológico.**

Clave	Lineamientos
<b>Ambientales</b>	
LA1	Se protegerá y usará responsablemente el patrimonio natural y cultural del territorio.
LA2	Se mejorará la calidad del agua
LA3	Se contará con una población con conciencia ambiental
LA4	Se promoverá la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad mediante el fomento de la sustentabilidad
LA5	Se regularán los cambios de uso de suelo
<b>Socioeconómicos</b>	
LS1	Se proporcionará a la población un equipamiento adecuado a sus necesidades
LS2	Se evitará el crecimiento desordenado del territorio
LS3	Se aumentará la oferta laboral en el municipio
LS4	Se incrementará el nivel de vida de los habitantes
LS5	Se modernizará y mejorará el sistema de drenaje, agua potable y alumbrado público en las localidades
<b>Productivos</b>	
LP1	Se impulsará al sector turismo basado en la sustentabilidad
LP2	Se logrará la diversificación económica del municipio
LP3	Se estimulará la instalación de nuevas micro y pequeñas empresas
LP4	Se atraerá mayor inversión al municipio
LP5	Se ampliarán los canales de comercialización para los productos agroindustriales

Fuente: Elaboración propia.

De lo anterior, para contribuir con los lineamientos ambientales relacionados con la calidad del agua (LA2), la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad (LA4) y el cambio de uso de suelo (LA5), se llevaran a cabo la medidas de mitigación que se describen ampliamente en el contenido del capítulo VI de la MIA-R.

#### ESTRATEGIA ECOLÓGICA.

La estrategia ecológica integra los objetivos específicos, las acciones, los proyectos, los programas y los responsables de su realización dirigida al logro de los lineamientos ecológicos aplicables en el área de estudio.

#### Objetivos Específicos.

Los lineamientos ecológicos (metas) definidos con anterioridad se especificaron aún más a través de objetivos específicos, con los que se busca minimizar los conflictos ambientales, atacando sus causas y modificando la condición de los recursos naturales o ecosistemas para lograr el lineamiento ecológico.

Estos objetivos se relacionan con:



**Tabla 243. Objetivos específicos.**

Clave	Objetivo
OE01	Impulso del desarrollo sustentable
OE02	Prevención y mitigación de riesgos naturales
OE03	Regulación en el manejo del Agua
OE04	Desarrollo social
OE05	Conservación de las áreas de relevancia natural
OE06	Incremento del nivel educativo
OE07	Impulso al sector agrícola
OE08	Impulso al sector turístico
OE09	Desarrollo urbano
OE10	Reactivación de la economía

Fuente: Elaboración propia.

ACCIONES, PROGRAMAS Y RESPONSABLES.

Las acciones fueron desarrolladas en correspondencia con los 10 objetivos específicos, y los lineamientos ecológicos.

Posteriormente, de acuerdo con las atribuciones y competencias de los sectores del estado, se identificaron los programas y responsables que apoyan las acciones identificadas técnicamente.

A través de la corresponsabilidad de estas acciones por parte de los tres órdenes de gobierno se podrá lograr la optimización del gasto público para la región del área de estudio.

La correspondencia entre los objetivos específicos y las acciones, se muestra en las siguientes tablas.

**Tabla 244. Relación entre el objetivo Impulso del desarrollo sustentable, sus acciones y responsables.**

Clave	Acciones	Responsables
A01-01	Programa de separación de basura	SEDERMA, Edo./ Ecología Municipal.
A01-02	Programa de reutilización de desechos	SEDERMA, Edo./ Ecología Municipal.
A01-03	Fomento a la utilización de fuentes sustentables de agua	CEA, Edo.
A01-04	Fomento a la utilización de fuentes sustentables de energía	SEMARNAT

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 245. Relación entre el objetivo Prevención y mitigación de riesgos naturales, sus acciones y responsables.**

Clave	Acciones	Responsables
A02-01	Actualizar el atlas de riesgo periódicamente	SOP, Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología
A02-02	Implementar un registro de inmuebles en situación de riesgo	Obras Públicas, Protección civil Ayto.
A02-03	Reubicar a las familias en zonas de riesgo	Obras Públicas, Protección civil Ayto.
A02-04	Programa de divulgación del atlas del riesgo municipal a la población	Difusión Social y Protección civil Ayto.
A02-05	Talleres de capacitación para la prevención y respuesta a desastres naturales	Protección civil Ayto.

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 246. Relación entre el objetivo Regulación en el manejo del Agua, sus acciones y responsables.**

Clave	Acciones	Responsables
A03-01	Reglamentar las emisiones a los cuerpos de agua del municipio relacionado con la contaminación por aguas negras	CEA, SIAPA
A03-02	Desarrollar un plan municipal de manejo integral del recurso hídrico	CEA, SIAPA
A03-03	Generar una cultura del cuidado del agua	CEA, SIAPA
A03-04	Promover el uso de tecnologías para el uso eficiente del agua	CEA, SIAPA
A03-05	Eficientar el tratamiento de aguas residuales	CEA, SIAPA

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 247. Relación entre el objetivo Desarrollo social, sus acciones y responsables.**

Clave	Acciones	Responsables
A04-01	Desarrollar acciones para el desarrollo integral de la población, en materia de salud, educación, cultura, deporte y convivencia social.	SEDESOL /DIF
A04-02	Generar acciones que incorporen a los jóvenes a la vida productiva	SEDESOL /DIF
A04-03	Promover proyectos de servicio social comunitario	SEDESOL /DIF
A04-04	Orientar la promoción cultural y artística	SEDESOL /DIF
A04-05	Apoyar la difusión de los valores y tradiciones	SEDESOL /DIF
A04-06	Impulsar la cultura y el arte como agentes de desarrollo social	SEDESOL /DIF

Fuente: Elaboración propia.



Tabla 248. Relación entre el objetivo Conservación de las áreas de relevancia natural, sus acciones y responsables.

Clave	Acciones	Responsables
A05-01	Crear un consejo ciudadano protector del medio ambiente	SEDERMA/SEMARNAT
A05-02	Crear un programa de reforestación con especies nativas	SEDERMA/SEMARNAT
A05-03	Desarrollar procesos de educación ambiental	SEDERMA/SEMARNAT
A05-04	Proteger, conservar y restaurar los ecosistemas del municipio	SEDERMA/SEMARNAT
A05-05	Proyectos de restauración ecológica en los sistemas degradados	SEDERMA/SEMARNAT

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 249. Relación entre el objetivo Incremento del nivel educativo, sus acciones y responsables.

Clave	Acciones	Responsables
A06-01	Gestionar la construcción de obras de infraestructura educativa	SOP /SEPEN
A06-02	Prevenir el abandono escolar temprano	SEPEN /DIF
A06-03	Mejorar la calidad de la educación	SEPEN /SEP
A06-04	Mejorar las políticas educativas	SEPEN /SEP

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 250. Relación entre el objetivo Impulso al sector agrícola, sus acciones y responsables.

Clave	Acciones	Responsables
A07-01	Fomentar el desarrollo de la agroindustria	SEDERMA/ SEDATU
A07-02	Incrementar la productividad	Secretaría del Trabajo
A07-03	Crear condiciones favorables para que los empresarios agrícolas consoliden	Secretaría del Trabajo
A07-04	Transformación de los pequeños productores para que se inserten en el sector comercial	Secretaría del Trabajo

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 251. Relación entre el objetivo Impulso al sector turístico, sus acciones y responsables.

Clave	Acciones	Responsables
A08-01	Promover la valoración y difusión de los sitios con patrimonio cultural	Turismo del Estado
A08-02	Promover el municipio como destino turístico en su modalidad de turismo ecológico o ecoturismo	Turismo del Estado
A08-03	Promover la certificación de playas limpias	SEMARNAT/ Turismo del Estado

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 252. Relación entre el objetivo Desarrollo urbano, sus acciones y responsables.

Clave	Acciones	Responsables
A09-01	Rescate, rehabilitación y mantenimiento de espacios públicos	SOP/ Desarrollo Urbano
A09-02	Cumplir el mantenimiento general de vialidades	SOP/ Desarrollo Urbano
A09-03	Mejora de los instrumentos de planeación urbana	SOP/ Desarrollo Urbano
A09-04	Impulsar programas parciales de desarrollo urbano sustentable	SOP/ Desarrollo Urbano
A09-05	Adecuar la infraestructura urbana que considere la accesibilidad universal	SOP/ Desarrollo Urbano
A09-06	Rehabilitación y ampliación de la red de caminos rurales	SOP/ Desarrollo Urbano

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 253. Relación entre el objetivo Reactivación de la economía, sus acciones y responsables.

Clave	Acciones	Responsables
A10-01	Promover la inversión y la generación de empleos	Secretaría del trabajo
A10-02	Programas de capacitación laboral para la población vulnerable	Secretaría del trabajo
A10-03	Vincular al sector agropecuario a las demandas internacionales	Secretaría del trabajo, SEDERMA
A10-04	Aumentar la participación del sector agrícola en el PIB municipal	Secretaría del trabajo, SEDERMA
A10-05	Propiciar la formación de emprendedores	Secretaría del trabajo
A10-06	Programas de apoyo a las micro y pequeñas empresas con fondos de financiamiento	Secretaría del trabajo
A10-07	Gestionar el aumento en los recursos para el municipio destinados a la ocupación laboral	Secretaría del trabajo
A10-08	Crear programas de promoción que fomenten el consumo de los productos locales	Secretaría del trabajo

Fuente: Elaboración propia.

Imagen 7. Tablas 244 – 253 tomadas del Programa de Ordenamiento Ecológico Local, POEL, del Municipio de Compostela, páginas: 312, 313, 314 y 315.

Las acciones antes mencionadas que, por la naturaleza del proyecto, encuentran relación con las obras y actividades propuestas son que a continuación se refieren, las cuales, corresponden a la Tabla 248 y 252:

- ☞ A05-02. Crear un programa de reforestación con especies nativas.
- ☞ A05-04. Proteger, conservar y restaurar los ecosistemas del municipio.
- ☞ A05-05. Proyectos de restauración ecológica en los sistemas degradados.
- ☞ A09-05. Adecuar la infraestructura urbana que considera la accesibilidad universal.
- ☞ A09-02. Cumplir con el mantenimiento general de vialidades.

Para contribuir con lo antes descrito, se realizarán las diversas medidas de mitigación que se proponen en el capítulo VI de la MIA-R, las cuales tienen como finalidad prevenir, reducir y en su caso, compensar las afectaciones ambientales a la zona de estudio del proyecto.

Así también, es de suma importancia mencionar que, el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Compostela, Nayarit, señala que la Cartera de Proyectos



Estratégicos del Estado de Nayarit, elaborada por el Comité de Planeación para el Desarrollo del Estado de Nayarit, menciona diversos proyectos que tendrán un alto impacto en el Municipio de Compostela, entre los que se encuentra, la Construcción y ampliación de la carretera Las Varas – San Blas, en el cual, se plantea su modernización en los tramos del municipio de Compostela, contándose ya con el proyecto ejecutivo para modernizar el tramo Las Varas – Zacualpan.

### III.5. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

En México existen áreas naturales protegidas de diversos tipos: federales, estatales, municipales, comunitarias, ejidales y privadas, todas ellas bajo la administración de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), y son grandes espacios geográficos en las que legalmente se ha establecido algún régimen de protección para salvaguardar sus valores, principalmente naturales, aunque algunas veces también conjuntamente culturales o históricos.

Expuesto lo anterior, se identificó que el proyecto no interviene en superficies que correspondan a polígonos de algún área natural protegida de competencia federal, estatal o municipal, por lo cual sea necesario presentar la observancia correspondiente de algún Decreto o Programa de Manejo; en este sentido, el presente proyecto no presenta impedimento legal para su ejecución.

### III.6. REGIONES CONABIO

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), tiene la misión de promover, coordinar, apoyar y realizar actividades dirigidas al conocimiento de la diversidad biológica, así como a su conservación y uso sustentable, en beneficio de la sociedad. Por tal motivo, promueve el programa de identificación de regiones prioritarias para la conservación de la biodiversidad en México; el programa identifica y agrupa zonas según sus las características físicas y biológicas del entorno que las constituyen, las cuales clasifica en regiones y áreas:

- ☞ Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).
- ☞ Regiones Marinas Prioritarias (RMP).
- ☞ Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).
- ☞ Áreas de Importancias para la Conservación de Aves (AICAS).

Cada región y área, tiene el cometido, de destacar la riqueza natural e integridad ecológica con mayor importancia en nuestro país; además, de constatar que cuentan con las características idóneas para su conservación.

Con respecto al proyecto, se identificó que el eje carretero se ubica dentro de los límites territoriales de las regiones prioritarias: “RTP - Sierra Vallejo - río Ameca”, la “RHP – San Blas – La Tovar”, la “RMP – Bahía de Banderas”, la “RMP – Marismas Nacionales” y la “AICA – Marismas Nacionales”; como se advierte en las siguientes imágenes:

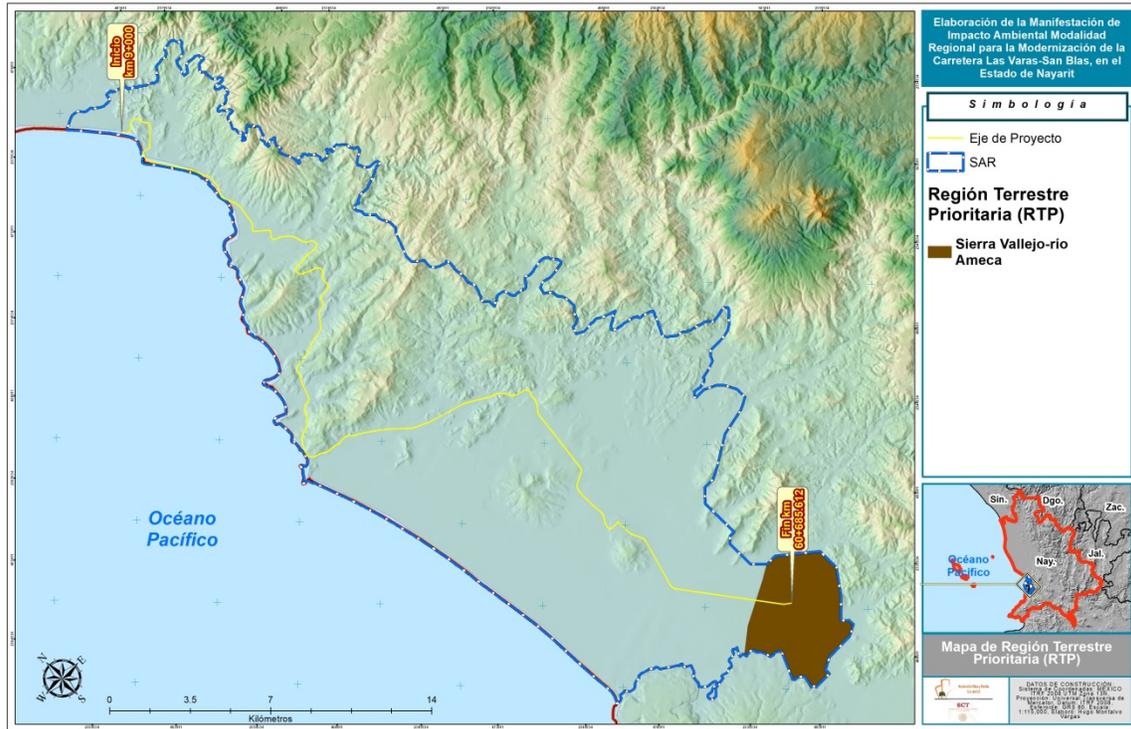


Imagen 8. Ubicación del proyecto en la RTP- Sierra Vallejo - río Ameca

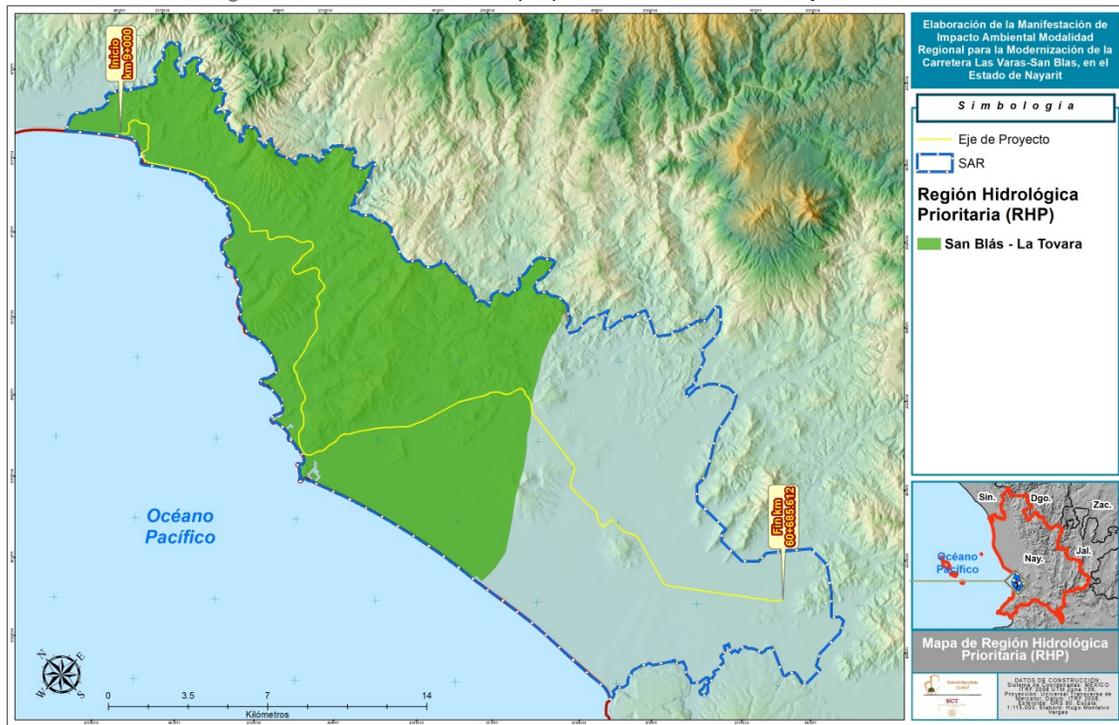


Imagen 9. Ubicación del proyecto en la RHP- San Blas – La Tovar

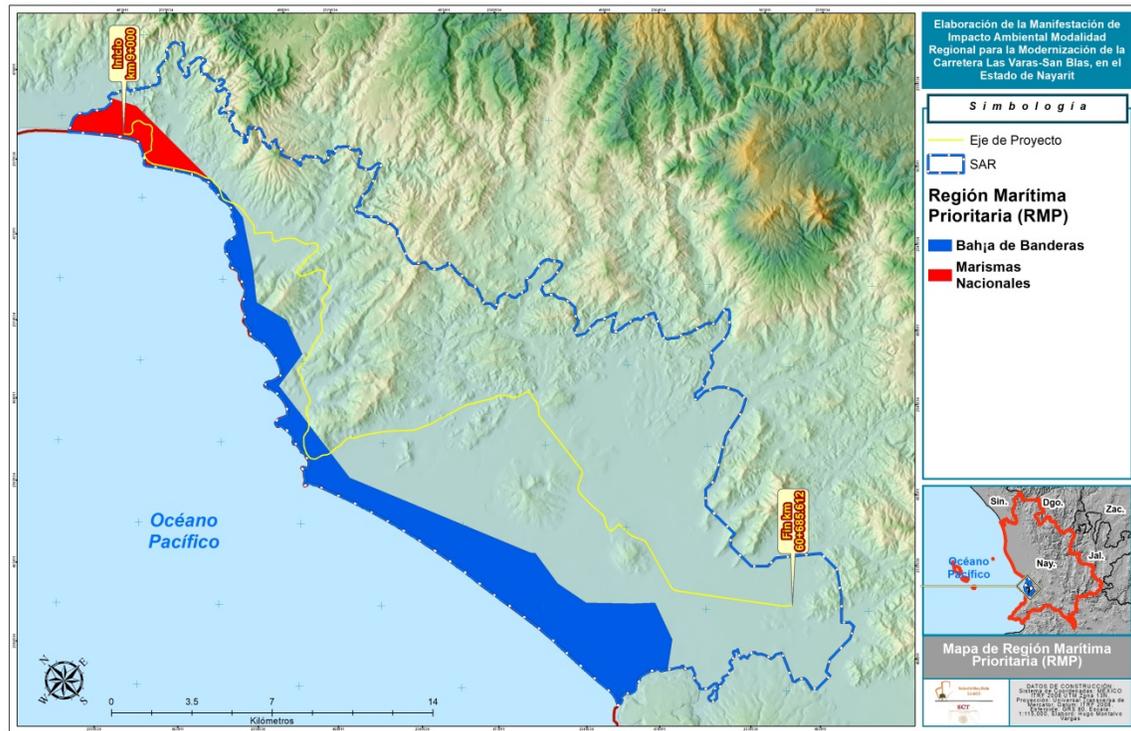


Imagen 10. Ubicación del proyecto en la RMP – Bahía de Banderas y la RMP – Marismas Nacionales

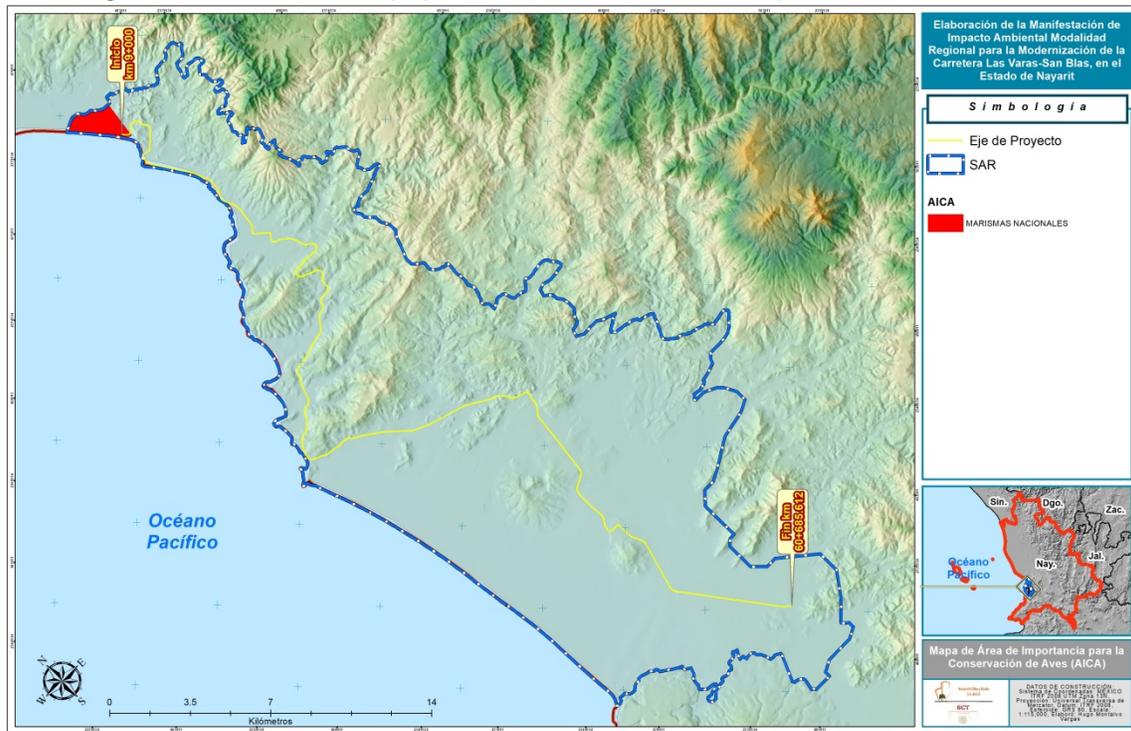


Imagen 11. Ubicación del proyecto en la AICA – Marismas Nacionales



De lo anterior, se manifiesta que la realización del proyecto no presenta limitante legal en virtud de que estas regiones no presentan un decreto o programa de manejo que regule los usos de suelo y las obras y actividades económicas que ahí se pretendan realizar, son parte de un programa de identificación que promueve la CONABIO para la conservación de la biodiversidad, misma que orienta a la detección de áreas o regiones, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad.

### III.7. PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO.

Los planes y programas de desarrollo son instrumentos formales y legales por medio del cual la administración pública encabezada por el órgano ejecutivo fija los objetivos de su gobierno durante su gestión, por lo que es un instrumento que sirve de base en la creación y aplicación de políticas públicas en materia de regulación y promoción de la actividad económica, social, política, cultural, de protección al ambiente y aprovechamiento racional de los recursos naturales, según las necesidades presentes y futuras del país, con el fin de lograr una transición positiva del país en áreas de importancia.

A continuación, se presenta la observancia de los siguientes documentos de planeación:

- ☞ Programa de Trabajo 2019 de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.
- ☞ Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2013-2018.
- ☞ Plan Estatal de Desarrollo 2016-2022 Nayarit.
- ☞ Plan de Desarrollo Regional Costa Sur, Nayarit.
- ☞ Plan Estatal de Desarrollo Urbano de Nayarit.
- ☞ Plan de Desarrollo Urbano Zona Conurbada La Peñita de Jaltemba – Rincón de Guayabitos – Los Ayala, Compostela, Nayarit.
- ☞ Plan Municipal de Desarrollo Compostela 2017-2021.
- ☞ Plan de Desarrollo Municipal 2014-2017 San Blas, Nayarit.
- ☞ Actualización Integral del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Compostela, Nayarit.

#### III.7.1. Programa de Trabajo 2019 de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes

El Gobierno de México ha definido en su Plan Nacional de Desarrollo (PND) los objetivos, las estrategias y las líneas de acción para lograr el mejoramiento de las condiciones de vida del pueblo de México.

En su Visión, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) tiene una Misión que cumplir:

- ☞ Contribuir al desarrollo regional y al bienestar social de la Nación mediante la construcción de una red intermodal de comunicaciones y transportes efectiva, sustentable y segura, así como el acceso universal a Internet y la transformación digital del país, que mejore las condiciones de vida de la población, principalmente de los menos favorecidos, y que contribuya a salvaguardar la seguridad nacional.

El cumplimiento de la Misión, hace necesario el logro de los siguientes objetivos:

Objetivo 1:

- ☞ Desarrollar de manera transparente una red de comunicaciones y transportes accesible, segura, eficiente, sostenible, incluyente y moderna, con visión de desarrollo regional y de redes logísticas que conecten a la mayoría las personas de cualquier condición, facilite el traslado de bienes y servicios y contribuya a salvaguardar la seguridad nacional.



Objetivo 2:

- ☞ Facilitar a la población el acceso y desarrollo transparente y sustentable a las redes de radiodifusión y telecomunicaciones, con énfasis en internet y banda ancha, e impulsar el desarrollo integral de la economía digital.

En el sector carretero, dentro de las principales acciones que se llevarán a cabo en 2019, destaca el otorgamiento de un presupuesto mayor para la conservación y mejoramiento del estado físico de la red, así como el impulso al desarrollo de las zonas más marginadas del país, con un monto de 2,231 millones de pesos para la pavimentación de caminos que permitan acceder a las cabeceras municipales, abarcando 50 caminos del estado de Oaxaca.

Se dará continuidad a obras de construcción y modernización de carreteras que se encuentran en proceso, entre las que destacan: Libramiento de Ensenada, Acceso al Puerto Ceiba Playa, Ciudad del Carmen-Campeche, tramo Champotón-Villa Madero y Libramiento Sur de Tuxtla Gutiérrez, Asimismo, se construirán los puentes vehiculares del Cruce Fronterizo Mexicali-Río Nuevo.

Para el caso del presente proyecto a continuación se describen las estrategias y líneas de acción que guardan relación con las obras y actividades que se proponen.

Estrategia 1.1.

- ☞ Construir, modernizar y conservar la infraestructura carretera nacional, e intensificar los programas en apoyo a caminos rurales.

Líneas de Acción:

- ☞ Ampliar, modernizar y construir nuevos tramos carreteros mediante esquemas de financiamiento con participación público privada.
- ☞ Atender la conectividad e impulsar el desarrollo de las zonas más marginadas del país.
- ☞ Pavimentación de caminos rurales, principalmente aquellos que acceden a las Cabeceras Municipales, con uso intensivo de mano de obra y la utilización de proyectos tipo que utilicen materiales locales.
- ☞ Contar con vías de comunicación en buenas condiciones que permitan el tránsito seguro y ágil de los mexicanos.

Estrategia 1.2.

- ☞ Realizar proyectos de conexión y transferencia modal que aumenten la eficiencia en el transporte de bienes y servicios.

Líneas de Acción:

- ☞ Mejorar la integración de la red carretera con otros modos de transporte mediante conexiones eficientes.

Estrategia 1.3.

- ☞ Concretar proyectos de infraestructura carretera que complementen programas de inversión de otros sectores como turismo, educación y agricultura.



Líneas de Acción:

- ☞ Atender la conectividad e impulsar el desarrollo de las zonas más marginadas del país.
- ☞ Impulsar el desarrollo de carreteras alimentadoras y su conexión con la red federal de carreteras y corredores troncales.

Vinculación:

El presente proyecto comprende obras y actividades para la modernización de una vía general de comunicación ubicada entre los Municipios de San Blas y Compostela del Estado de Nayarit; mismo que tiene como principal objetivo beneficiar a las localidades del área de estudio e incrementar el desarrollo productivo y económico de la región.

Expuesto lo anterior, los trabajos que forman parte del proyecto presentan reciprocidad con los objetivos, las estrategias y las líneas de acción que este programa contiene para el desarrollo de la infraestructura carretera.

### III.7.2. Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2013-2018

Los objetivos, estrategias y líneas de acción que el programa (PSCT) contiene, señalan el rumbo de los trabajos a realizar durante la presente administración. Para ello, establece seis (6) objetivos, veintiséis (26) estrategias y ciento treinta y uno (131) líneas de acción, además de integrar las treinta y cuatro líneas de acción transversales contenidas en los Programas Transversales Democratizar la productividad, Gobierno cercano y moderno, y Perspectiva de género que impactan en el quehacer del sector.

Para el caso del presente proyecto a continuación se describen el objetivo, la estrategia y las líneas de acción que guardan relación con las obras y actividades que se proponen.

OBJETIVO 1.

- Desarrollar una infraestructura de transporte y logística multimodal que genere costos competitivos, mejore la seguridad e impulse el desarrollo económico y social.

ESTRATEGIA 1.1.

- Modernizar, construir y conservar la red carretera federal, así como mejorar su conectividad bajo criterios estratégicos, de eficiencia, seguridad y equidad regional.

LÍNEAS DE ACCIÓN:

- 1.1.1. Consolidar ejes troncales.
- 1.1.2. Construir, modernizar, reconstruir y conservar caminos rurales y alimentadores, llegando a las zonas más marginadas del país.
- 1.1.3. Construir, modernizar y conservar carreteras y autopistas, privilegiando los recorridos de largo itinerario.
- 1.1.4. Construir infraestructura que permita brindar mayor seguridad a los usuarios.
- 1.1.5. Fomentar los esquemas de APP para captar mayor participación del sector privado.
- 1.1.6. Coordinar esfuerzos con las cámaras y colegios, para acelerar los procesos de implementación de los proyectos.



LÍNEAS DE ACCIÓN TRANSVERSALES:

- a) Adoptar nuevas modalidades de operación y conservación de autopistas, de acuerdo a estándares internacionales, para reducir costos operativos del transporte.

Identificar mejores prácticas nacionales e internacionales y el establecimiento de estándares que apliquen en las licitaciones para los procesos de construcción, mantenimiento y ampliación, y con base en ellas, fomentar la participación de empresas tanto nacionales como internacionales que cumplan con estos requisitos, con lo cual se facilitará contar con mejor servicio, mayor seguridad y costos competitivos para los usuarios.

- b) Modernizar y ampliar la red de caminos y alimentadores, carreteras interestatales.

La modernización de las carreteras interestatales permite integrar los ejes interregionales y mejorar la comunicación entre regiones y la red carretera. Los programas de desarrollo carretero contemplarán acciones específicas para ampliar la red de caminos rurales, alimentadores y carreteras interestatales con criterios de inclusión social y conectividad interregional que propicien el desarrollo equitativo de regiones, ciudades y localidades. Además se atenderá a una mejora en las especificaciones técnicas de la red de caminos rurales y alimentadores.

- c) Conservar y mantener en buenas condiciones los caminos rurales de las zonas más marginadas del país.

Fomentar en las zonas más marginadas del país el Programa de Empleo Temporal para la conservación y limpieza de dichos caminos. De esta manera, los caminos rurales contribuirán no sólo a conectar dichas zonas marginadas, sino también a potenciar la economía local y lograr mejoras en la productividad facilitando un acceso oportuno a los mercados de las comunidades marginadas.

**Vinculación:**

El presente programa sectorial señala que una adecuada conectividad es imprescindible para alcanzar un desarrollo equilibrado y hacer que las personas y los bienes nacionales lleguen a su destino con oportunidad y al menor costo posible.

La red carretera nacional logra conectar los principales polos de generación y atracción de tránsito, facilitando de esta forma el acceso de amplios grupos de población a los servicios de salud, educación y al empleo. Sin embargo, no da un servicio de acceso adecuado a escala local (último kilómetro) en puntos estratégicos para la carga y los pasajeros y carece de conectividad con sectores rurales de la población.

El proyecto, refiere obras y actividades para la modernización de una vía general de comunicación, por lo que, la relación directa del Programa Sectorial de Comunicaciones y Transporte 2013-2018 con el presente proyecto es en el sentido de lograr la integración regional y mejorar la accesibilidad de la población a destinos, bienes y servicios, así como, establecer lineamientos básicos para la protección al ambiente y el cumplimiento de la normatividad en la materia con el fin de minimizar los impactos ambientales, esto último, tiene una estrecha relación con el objetivo del presente estudio toda vez que contempla la ejecución de medidas de mitigación, y por otra parte, esta obra es un indicador de desarrollo urbano e indudablemente favorecerá a incrementar la cobertura, calidad y competitividad de los caminos en los Municipios de San Blas y Compostela del Estado de Nayarit.

De manera que, los trabajos que forman parte del presente proyecto presentan reciprocidad con el objetivo, la estrategia y las líneas de acción que este programa sectorial contiene para el desarrollo de la infraestructura carretera.



### III.7.3. Plan Estatal de Desarrollo 2016-2022 Nayarit

El PED 2017-2021 establece la visión y los objetivos estratégicos para superar la fragilidad que muestra el Estado y que permitan reaccionar frente a la grave situación de inseguridad que prevalece desde hace años. Es un instrumento Rector que establece las bases para avanzar hacia un mayor bienestar, conforme a contenidos y perspectivas sobre la cultura pluralista que se quiere desarrollar, concebida ésta como el paradigma de nuestra convivencia democrática y de las tensiones que deben mover al gobierno hacia la promoción del bien común, de la tolerancia y del respeto, como pilares de la vida de las personas y como inspiración de la propia cultura de dimensión internacional.

Los objetivos, estrategias y líneas de acción del PED 2017-2021, son de observancia para la Administración Pública Estatal y constituyen un compromiso de corresponsabilidad entre las dependencias y entidades de los gobiernos federal y municipal, para dar rumbo a un desarrollo congruente entre los tres niveles de gobierno.

El Plan Estatal de Desarrollo de Nayarit 2017-2021 aborda las políticas, los principios de actuación, las líneas estratégicas y la aplicación de instrumentos con una misión institucional al 2021 y una visión estratégica al 2042 que permita eficientar la organización institucional, potenciar las capacidades económicas, disminuir las desigualdades sociales, conservar nuestros recursos naturales, manejo adecuado de nuestros energéticos y la dotación, renovación y ampliación de la infraestructura de servicios y el equipamiento social y productivo en regiones, ciudades y localidades rurales de la entidad, a fin de garantizar un modelo de vida a que aspiran los nayaritas.

Directrices de desarrollo.

El desarrollo sostenible hace posible orientar la actuación pública y privada al desarrollo estatal con una visión coherente e integral de largo plazo, utilizando como sus principales instrumentos la planeación estratégica a fin de orientar la evolución del desarrollo económico, social y territorial. Conforme a los principios de actuación institucional de buena gobernabilidad en la organización y administración estatal; la cohesión social y cultural en términos de una activa participación social y de competitividad económica en términos de las organizaciones y la cooperación intersectorial, se concibe desde una perspectiva del desarrollo, las siguientes orientaciones de desarrollo para el Estado de Nayarit en los próximos años:





Escenarios de desarrollo.

El PED de Nayarit 2017-2021 identifica dos escenarios de desarrollo predeterminadas que requieren de una orientación social, económica y territorial, hasta dónde la voluntad política, la capacidad técnica y la aspiración social del Estado quieran llegar: una visión de Desarrollo Local de acuerdo a la misión institucional al 2021, como periodo de gobierno; y a una visión de largo alcance para convertir a Nayarit en un Polo de Desarrollo Regional al año 2042. Lo anterior de acuerdo a los siguientes rubros del desarrollo:

Figura 10. Rubros del desarrollo regional



Se considera que un horizonte de 4 años para iniciar las bases para desarrollar el nuevo modelo de infraestructura para el desarrollo sustentable, incluyente y equitativo debe estar orientado con una visión de 25 años en el que las grandes intervenciones que se pretenden logren estructurar el desarrollo que queremos y detonar procesos de colaboración e intervención de todos los sectores.

En particular se espera que la intervención pública logre concertar con los sectores privados y sociales la participación activa, así como la atracción de capitales internacionales para lograr los objetivos de desarrollo que requiere el Estado de Nayarit

Con todo lo anterior se pretende estar en condiciones de lograr una reconversión integral y consolidar la inducción de un polo de desarrollo regional, impulsado y conducido eficazmente por la Plataforma de Gobierno que se presenta.



Tabla 9. Visión del desarrollo por sectores 2017-2021

ESCENARIO DE DESARROLLO: MODELO DE DESARROLLO LOCAL 2017-2021 DESARROLLO sostenible	
VISIÓN DE DESARROLLO	MODELO DE DESARROLLO DE SECTORES ECONÓMICOS
DESARROLLO INFRAESTRUCTURAL	RED DE ENLACES CARRETEROS
	RED DE CONECTIVIDAD SATELITAL
	RED DE TRONCALES REGIONALES: PACÍFICO - OCCIDENTE
	RED DE PUENTES COMERCIALES DE ENLACE MARÍTIMO
	RED INTERMODAL DE TRANSPORTES REGIONALES
RED FERROVIARIA DEL PACÍFICO	
DESARROLLO TURÍSTICO	DESARROLLO TURÍSTICO RIVIERA NAYARITA
	DESARROLLO TURÍSTICO ALTERNATIVO
DESARROLLO TECNOLÓGICO	CENTRO TECNOLÓGICO DE NAYARIT
	MODELO DE PARQUES TECNOLÓGICOS AGROALIMENTARIOS
DESARROLLO SOCIAL	CENTROS REGIONALES PRESTADORES DE SERVICIOS
	PROGRAMA DE GESTIÓN SOCIAL INTEGRAL
CONSERVACIÓN	PROGRAMA DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO SUSTENTABLE
	PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE LA BIOSFERA NATURAL
	PROGRAMA DE SERVICIOS AMBIENTALES

Fuente: Elaboración propia.

La visión del desarrollo, en consecuencia, obedece principalmente a los objetivos de desarrollo de la entidad que se definen a partir de las capacidades y condiciones sociales y territoriales. Por ello, la determinación de impulsar una plataforma de gobierno basado en el desarrollo es la base para conducir y materializar las políticas públicas, y para distribuir los recursos públicos de acuerdo con las prioridades de cada región del estado.

Con estos criterios, es posible la aplicación de un Programa de Desarrollo, pudiendo ajustarse su cobertura normativa a lo largo del tiempo para facilitar la programación de la acción pública en el corto y mediano plazo, a partir de una perspectiva al año 2042. Esto ocurrirá, conforme avancen las políticas y proyectos de desarrollo gubernamental y se logren los objetivos planteados, particularmente en el periodo de la administración estatal 2017-2021. De manera particular, se ha considerado, la importancia del potencial y la competitividad de las distintas regiones, debido a su capacidad de atracción de actividad productiva y población.

De esta manera, la visión global del desarrollo para el Estado de Nayarit podría constituirse en una entidad vinculadora de enlace al Pacífico Norte y hacia el Centro-Occidente en su relación comercial con la Zona Metropolitana de Guadalajara, así como del sur del país sobre el eje Pacífico entre Michoacán y Oaxaca.

La visión del desarrollo de Nayarit al 2042 se fundamenta en la necesidad de impulsar una efectiva política de promoción y fomento de la actividad económica a escala municipal, aprovechando las ventajas comparativas que ofrece cada una de las regiones en su conjunto y las ventajas competitivas que serán inducidas mediante el conjunto de intervenciones planteadas en Plan Estatal de Desarrollo. Como en todo el proceso, aquí también se subraya la necesidad de establecer mecanismos y procedimientos que garanticen la participación de todos los actores involucrados y se logre consenso o apoyo social en cada una de las acciones y decisiones que se adopten. A fin de consolidar esta visión del desarrollo, es importante señalar en una primera instancia, los grandes proyectos planteados en un escenario global de gran visión y de largo alcance al año 2042:



Tabla 10. Visión del desarrollo por sectores de largo plazo 2042

VISIÓN GLOBAL DE DESARROLLO REGIONAL 2042	
VISIÓN DE DESARROLLO	MODELO DE DESARROLLO DE SECTORES ECONÓMICOS
DESARROLLO DE LA INFRAESTRUCTURA REGIONAL	SISTEMA REGIONAL DE ENLACES CARRETEROS
	SISTEMA REGIONAL DE CONECTIVIDAD SATELITAL
	SISTEMA DE TRONCALES REGIONALES: PACÍFICO – OCCIDENTE
	SISTEMA DE PUENTES COMERCIALES DE ENLACE MARÍTIMO
	SISTEMA REGIONAL DE PUENTES DE ENLACE
	SISTEMA INTERMODAL DE TRANSPORTES REGIONALES
	SISTEMA FERROVIARIO DEL PACÍFICO: NAYARIT
	TREN SUBURBANO
DESARROLLO TURÍSTICO	SECTOR DE DESARROLLO TURÍSTICO RIVIERA NAYARITA
	SECTOR DE DESARROLLO TURÍSTICO ALTERNATIVO
	SECTOR DE DESARROLLO TURÍSTICO TRADICIONAL
	SECTOR DE DESARROLLO ECOTURÍSTICO
	SECTOR DE DESARROLLO TURÍSTICO SANTIAGO-TECUALA "COSTA DE ORO"
DESARROLLO TECNOLÓGICO AGROALIMENTARIO	CENTRO INNOVACIÓN TECNOLÓGICA DE NAYARITA
	MODELO DE PARQUES TECNOLÓGICOS AGROALIMENTARIOS
	CENTRO ESTATAL DE INNOVACIÓN Y DESARROLLO
DESARROLLO SOCIAL Y CULTURAL	SISTEMA DE SERVICIOS EDUCATIVOS Y CULTURALES
	SISTEMA DE SERVICIOS DE SEGURIDAD SOCIAL
	SISTEMA DE CENTROS PRESTADORES DE SERVICIOS
	SISTEMA INTEGRAL DE DESARROLLO SOCIAL Y PRODUCTIVO
GESTIÓN SUSTENTABLE DEL TERRITORIO	SISTEMA ESTATAL DE TRANSICIÓN ENERGÉTICA
	SISTEMA DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO SUSTENTABLE
	SISTEMA DE CONSERVACIÓN DE ENTORNOS NATURALES
	SISTEMA DE SERVICIOS AMBIENTALES

Fuente: Elaboración propia.

Modelo de gobierno.

El Modelo de Gobierno que se propone tiene como fundamento, la aplicación de procesos de crecimiento y desarrollo económico, social y territorial a partir de los 4 procesos de cambio, basados en la plataforma de los 4 ejes rectores que rigen el PED, mostrados en la siguiente tabla:



Figura 13. Procesos de cambio

#### La seguridad y orden público y fortalecimiento de las capacidades de gobierno

- A partir del uso eficiente y transparente de los recursos públicos y el mejoramiento de la función pública.
- Elevar los servicios de seguridad ciudadana y prevención social del delito.
- Fortaleciendo los patrones de convivencia social con nuevos requerimientos educativos, y formas de participación ciudadana, aunado a una mayor apertura de los espacios de toma de decisión, promoviendo mejorar las relaciones sociales y de convivencia.

#### El impulso a la productividad y el empleo

- Fortaleciendo los sectores productivos de mayor potencial.
- Reactivación económica, innovación productiva y empleo.
- Promoviendo la democratización de la productividad entre todos los sectores y regiones.

#### A través de una gestión social integral

- Aumentado la calidad, infraestructura, apoyo a los capacitación y mejora de los recursos en general de los servicios públicos, haciendo énfasis en el sector salud, educación, cultura, vivienda.
- Promoviendo la igualdad sustantiva, la equidad, la cohesión social y cultural.

#### En busca de una gestión territorial sustentable

- Para la organización productiva, la administración de los equipamientos, espacios públicos y la conservación de los recursos naturales.
- Por la consolidación de un modelo de desarrollo planificado y sustentable.
- Elevar la calidad de habitabilidad urbana y rural.
- Por la conservación y el aprovechamiento equilibrado de los recursos naturales.

#### Promoviendo la infraestructura para el desarrollo sustentable, incluyente y equitativo

- Procurando la interacción de todas las regiones del Estado.
- Creando un sistema de ciudades articulado y cooperativo.
- Aprovechando el potencial de la localización estratégica de la entidad.

Ejes estratégicos:

Las estrategias de desarrollo son las herramientas de gobierno que modelan la ruta a seguir en el Plan Estatal de Desarrollo. En el PED Nayarit se contemplan 7 Ejes Estratégicos derivados de los 4 ejes de la plataforma rectora, como se muestra en la siguiente imagen objetivo.



Figura 18. Ejes del Plan Estatal de Desarrollo Nayarit 2017-2021



De cada eje estratégico se derivan estrategias, lineamientos programáticos, programas y líneas de acción correspondientes para alcanzar el desarrollo sustentable de Nayarit.

A CONTINUACIÓN, se describe el eje estratégico, los programas, lineamientos programáticos y líneas de acción que se relacionan con el proyecto:

EJE 6. Infraestructura para el desarrollo sustentable, incluyente y equitativo

Objetivo del Eje Estratégico:

- ☞ Alinear las inversiones públicas y privadas para lograr estructurar y vincular al estado a través de una cartera de proyectos de *Infraestructura para el desarrollo sustentable, incluyente y equitativo*, enfocada a la ejecución de obra pública por asociación y colaboración con inversión pública y en su caso privada o con el apoyo de fondos nacionales e internacionales para lograr la realización de acciones estructurantes y detonadoras de los procesos de desarrollo para las comunidades, para la conectividad y aprovechamiento de la localización estratégica del estado, y para la implementación de programas compensatorios para los sectores con más altas vulnerabilidades y que requieren de una nueva vinculación con el desarrollo integral en la entidad.

Estrategias:

- ☞ Establecer una regionalización estratégica que permita estructurar de mejor manera el desarrollo regional del estado, conformando un sistema de ciudades juntamente con la integración de localidades de apoyo regional y con vinculaciones con las localidades rurales para relacionarlas adecuadamente a los proyectos estratégicos regionales.
- ☞ Consolidar una red de Infraestructura para el Ordenamiento Territorial, como componente clave para integrar el sistema de ciudades, reservando los territorios naturales que deben ser conservados, acercando los servicios públicos a la población y estructurando la red de comunicaciones que posibilite una mejor conectividad de las regiones estratégicas y un desarrollo más ordenado.



Lineamientos Programáticos:

PROGRAMA REGIONALIZACIÓN Y VINCULACIÓN PRODUCTIVA.

Reconocer el potencial de cada región geográfica, incluyendo la capacidad de asociación con ciudades o poblados de los estados vecinos.

Líneas de acción:

- ☞ Integrar corredores de desarrollo, comprendiendo que cada uno tiene características diferenciadas que requieren ser consideradas para cada tramo de los corredores Bahía de Banderas-Las Varas respecto a Las Varas-San Blas, o San Blas-Novillero.
- ☞ Impulso al desarrollo de corredores e infraestructura carretera.

Corredores que destacan:

- ☞ Riviera Nayarit;
- ☞ San Blas - Las Varas - Punta de Mita - Nuevo Vallarta;
- ☞ Tepic – Acaponeta;
- ☞ Costera Panorámica Bucerías – Punta de Mita.

Infraestructura carretera:

- ☞ Boulevard turístico Riviera Nayarit (primera etapa, tramo: Las Varas - Punta de Mita – Bucerías, y Boulevard turístico Riviera Nayarit, segunda etapa, tramo: Las Varas –San Blas);
- ☞ Carretera Huajicori–San Andrés Milpillás;
- ☞ Carretera de Bella Unión a la Cucaracha;
- ☞ Carretera de Huajimic a la Central Hidroeléctrica El Cajón;
- ☞ Avenida Ferrocarril con parque lineal y ciclovías, con tres pasos a desnivel en Tepic;
- ☞ Puente Interestatal Federación en la ZM Bahía de Banderas - Puerto Vallarta;
- ☞ Nodo vial en Av. Insurgentes y Prisciliano Sánchez
- ☞ en Tepic;
- ☞ Sistema de transporte colectivo (urbano-regional) con estaciones de transferencia e interconexiones;
- ☞ Ampliación y modernización de la carretera federal No. 15D del cruce de San Blas al límite con Sinaloa;
- ☞ Autopista Costera Bahía de Banderas;
- ☞ Autopista, Tepic - Compostela tipo A2;
- ☞ Enlaces de la carretera federal y la Autopista Ixtlán del Río – Tepic;

PROGRAMA DE VINCULACIÓN ESTRATÉGICA DEL ESTADO CON LAS REGIONES.

Aprovechando más integralmente la posición estratégica de la entidad con las diferentes regiones económicas que lo vinculan, se logrará una mejora para la plataforma logística interestatal, regional, nacional e internacional.

Líneas de acción:

- ☞ Integrar a Nayarit al Sistema de Corredores Logísticos de México, ya que, en el proyecto de la Secretaría de Economía, se le reconoce como una plataforma de distribución, PLADIS, lo cual permitirá apoyar el desarrollo de los parques agroalimentarios y las cadenas productivas hacia las comunidades rurales, en las regiones del estado. Esto implica el uso de los sistemas de comunicaciones terrestres, carreteros y ferroviarios, y permitiría utilizar el Aeropuerto de Tepic



como Centro de Carga Aérea, en el caso de productos perecederos para exportación, pudiendo implementarse también como un Centro de Distribución de Paquetería Aérea.

- ☞ Integrar una red de comunicaciones terrestres y los servicios de enlace y conectividad regionales, a partir de la consolidación de la red troncal de Nayarit y de la red de caminos alimentadores, que a la vez son la base para el desarrollo agropecuario y el turismo alternativo, al ser la red de tránsito libre, sin cuota.
- ☞ Integrar la red de ciudades de apoyo al desarrollo regional, con carreteras de primer nivel, que hagan competitivos los territorios trabajando en conjunto con la Federación y determinando un programa multi-anualizado de trabajo que incluya adicionalmente la rehabilitación de los ferrocarriles que cuentan con un potencial para ser integrado a la red carretera, conformando un sistema multimodal, base de la plataforma logística de distribución.

#### PROGRAMA DE IMPULSO A PUEBLOS ORIGINARIOS.

Establecer una política pública desde el estado, en concordancia con las autoridades federales, municipales y los pueblos originarios, acerca del modelo de desarrollo y vinculación para sus territorios. Ellos son guardianes de la tierra, según su forma de entender el mundo, por lo que sus territorios, son los menos alterados de la región, conforme los diagnósticos con los que se cuentan, lo que ha demostrado que Nayarit junto con Jalisco, cuentan con la mayor extensión de territorios estatales habitados por pueblos originarios, por lo que se establece que tienen una potencialidad para la conservación, la valorización del capital paisajístico y ambiental lo cual posibilita el aprovechamiento y la productividad sustentable.

#### Líneas de acción:

- ☞ Integrar armónicamente el sistema de ciudades de Nayarit, con las localidades de apoyo regional, de las que se desprende la estructura de localidades rurales y de comunidades originarias.
- ☞ Cubrir mediante red de voz y datos el territorio de Nayarit, con objetivos no sólo de comunicación entre las personas, sino de eficiencia y acercamiento de los bienes y servicios públicos que presta el gobierno, mediante servicios en línea, que eviten desplazamiento de las personas para trámites, transparenten los procesos e incentiven la productividad en general. Este sistema complementa a las comunicaciones carreteras.
- ☞ Fomento al desarrollo de la infraestructura y los servicios educativos, de seguridad social, salud y asistencia social como centros regionales prestadores de servicios, para la democratización de la productividad en las regiones más desvinculadas del estado, procurando un acercamiento respetuoso y concertado con los pueblos originarios.

#### PROGRAMA DE INFRAESTRUCTURA SOCIAL PARA EL DESARROLLO.

Promover proyectos compensatorios para el desarrollo de la infraestructura social, fundamentadas en la implementación de nuevas formas de gestión a partir de la ejecución de obras por cooperación en la modalidad de coinversión (pública-social-privada) que permitan un mayor nivel de bienestar social y mejorar la competitividad económica, así como reducir la pobreza mediante la generación de oportunidades de producción e integración a cadenas productivas de los individuos y familias en condiciones de alta vulnerabilidad.

#### Líneas de acción:

- ☞ Promover redes de movilidad y vinculación humana, sustentable y de recorridos cortos, que permitan asegurar zonas de accesibilidad peatonal, con una integración multimodal de los medios de transporte, tendientes a la sustentabilidad, así como de la vinculación de los equipamientos y servicios, con un enfoque orientado al transporte sustentable.



- ☞ Diseñar el Sistema de Comunicaciones Terrestres y de infraestructuras urbanas complementarias basado en un modelo de gestión sostenible de las inversiones y los servicios para el Estado de Nayarit, con una misión al 2021 y una visión al año 2042.

#### Vinculación:

De los retos primordiales que enfrenta Nayarit, son los desequilibrios y disparidades del ordenamiento territorial y del aprovechamiento sustentable del territorio observándose, por un lado la excesiva dispersión de su población en pequeñas localidades fragmentadas y alejadas del desarrollo, y por otro un sistema de ciudades que no está cabalmente integrado y que no se ha construido un sistema carretero troncal con su red de distribución, que posibilite el desarrollo territorial en su totalidad y una mayor productividad del estado.

Lo anterior ha generado problemas en la prestación de servicios públicos, así como en la insuficiencia de equipamientos e infraestructuras necesarias para ofrecer condiciones adecuadas para el desarrollo integral de todas las regiones y de las poblaciones que se asientan en ellas.

Al respecto, el proyecto propone la modernización de la Carretera Las Varas - San Blas en el Estado de Nayarit con el objetivo de brindar un mejor servicio de comunicación terrestre, así como, la conectividad entre las regiones del estado, la Zona Metropolitana de Guadalajara y las regiones del Pacífico y Centro Occidental del país. Por lo que, la realización de las obras y actividades propuestas encuentran correlación con los objetivos, estrategias y lineamientos programáticos que el plan de desarrollo de Nayarit 2016-2022 señala para el desarrollo de infraestructura carretera en dicha entidad federativa.

#### III.7.4. Programa de Desarrollo Regional Costa Sur

La Región Costa Sur de Nayarit se integra por los municipios de Compostela y Bahía de Banderas, y representa la región de mayor dinámica económica, esencialmente para el sector turístico del Estado. Sin embargo, y aun cuando la región posee un gran potencial de desarrollo y una fuerte dinámica económica, la Región requiere agilizar los flujos de bienes y personas, por lo que es necesario fortalecer los programas para mejorar las comunicaciones y el transporte. Lo anterior, debido a que no cuenta con un modelo de red carretera que permita una comunicación más eficiente para toda la región y, en consecuencia, esto genera limitantes para lograr un mayor desarrollo. Por lo cual, se requiere modernizar y cubrir zonas importantes de acceso a recursos naturales y zona turística, así como la línea costera, la autopista Tepic-Puerto Vallarta y Jala-Puerto Vallarta. En tal sentido, se marcan retos que se consideran para lograr concebir un futuro de mayores oportunidades, siendo que contar con infraestructura vial suficiente y de calidad, es uno de esos aspectos de mayor interés, ya que se pretende la movilización urbana dirigida hacia las principales localidades del Estado.

Para el presente proyecto se relaciona lo siguiente:

#### Políticas públicas:

- ☞ Políticas en materia de inversión y finanzas
- ☞ La obra pública en el Estado de Nayarit, se guiará bajo las siguientes prioridades:
  - a) Infraestructura con propósitos económicos y sociales como carreteras y comunicaciones.
  - b) Agua y saneamiento para beneficio social.
  - c) Infraestructura para el desarrollo social.
  - d) Infraestructura para el fomento de la inversión productiva social y privada.

#### Políticas de desarrollo económico:

- ☞ Comunicaciones y transportes



- a) Se buscará que el desarrollo de la infraestructura carretera de Nayarit tenga mayor correspondencia con las necesidades del Estado; en los términos de la coordinación intergubernamental, se buscará la complementación del programa carretero de SCT, con el programa carretero emanado del Gobierno del Estado.
- b) Se desarrollará una infraestructura carretera y de comunicaciones que permita un mayor desarrollo de todas la Región y se impulsará el Sistema Carretero de la Riviera Nayarit.

Objetivo principal:

- ☞ Posicionar a la Región Costa Sur como la principal zona de desarrollo económico del país, a través de un ordenamiento sustentable de su territorio, el fortalecimiento de su capital humano, el desarrollo de la infraestructura urbana necesaria y el aprovechamiento sostenible del crecimiento económico de la Región a través del turismo para mejorar la calidad de vida de la población y el desdoblamiento de su dinámica hacia el resto de las regiones en la Entidad.

Objetivo específico:

- ☞ Desarrollar una infraestructura productiva, ambiental y social.

Estrategia:

- ☞ Seguir generando la infraestructura y las condiciones necesarias para la atracción de inversionistas y de turistas a la Región.

Líneas de acción:

- ☞ Desarrollo Urbano
- ☞ Disolver los cuellos de botella que genera las limitantes en la oferta infraestructura de comunicaciones y transporte frente a la demanda creciente que genera la dinámica económica del lugar.

Estrategia:

- ☞ Atender las demandas sociales derivadas del acelerado crecimiento poblacional de la Región en lo relacionado con los servicios públicos e infraestructura urbana y básica social.

Líneas de acción:

- ☞ Fortalecer, modernizar y ampliar la infraestructura de (...) comunicaciones, hidráulica, deportiva, de saneamiento, así como la infraestructura urbana y social.
- ☞ Planear, ordenar y crear soluciones para el desarrollo de proyectos de infraestructura urbana que eviten el caos vial, la regulación de la vivienda y la dotación de servicios

Vinculación:

La Región Costa Sur, al ser la parte territorial del Estado de Nayarit que mayor potencial turístico posee, y que aun con ello, carece de sistemas de infraestructura carretera que satisfagan las necesidades de comunicación tanto al interior del estado como al exterior, requiere generar las condiciones viales necesarias que permitan facilitar el transporte de personas y mercancías, ofreciendo con ello la oportunidad de impulsar el desarrollo económico y turístico que la región posee. Por lo cual, la ejecución del proyecto no contraviene las estrategias y líneas de acción que el programa establece, sino que, por el contrario, es congruente con aquellas que señalan la necesidad de generar la infraestructura vial requerida que movilice el flujo vial de manera eficiente, acorde a la creciente dinámica económica de la región.



### III.7.5 Programa Estatal de Desarrollo Urbano, Nayarit

El objetivo principal del PEDU es generar y proponer políticas públicas para el Desarrollo Urbano de la entidad, a partir del potencial y la vocación de las principales localidades, pero sobre todo desarrollar nuestras capacidades y enfrentar el futuro de forma satisfactoria para lograr el bienestar de la población.

El PEDU señala también que se ha mejorado considerablemente el sistema de comunicaciones y transportes a través de diversas iniciativas como la terminación del tramo de la Autopista Federal Entronque San Blas - El Aguaje, la modernización de la carretera Entronque San Blas - San Blas y la Autopista Compostela - Bahía de Banderas; no obstante, se requiere de mayores proyectos que permitan lograr un equilibrio en la comunicación vía terrestre dentro del Estado y en la comunicación hacia las regiones de mayor importancia, por lo cual, el programa considera que es necesario mejorar el accesos a las principales poblaciones serranas a través de la construcción de carreteras en el Estado.

Políticas Públicas:

Son un conjunto de criterios que manifiestan la voluntad política del órgano ejecutivo para llevar a cabo el Plan Estatal de Desarrollo 2005-2011, siendo entre otras:

- Se impulsará un desarrollo regional más equilibrado y sustentable, en las regiones, subregiones y cuencas del Estado, a partir del aprovechamiento de las potencialidades que presentan, incentivando la autogestión de sus comunidades y el desarrollo de proyectos estratégicos integrales.

Objetivos:

Son las metas que se pretenden lograr en el sector, a través de las líneas de acción establecidas en el Plan Estatal de Desarrollo que se analiza:

- Lograr el ordenamiento de la población y las actividades productivas para garantizar la prestación eficiente de los servicios públicos y el desarrollo urbano sustentable.
- Promover el desarrollo equilibrado entre las regiones del estado, considerando su vocación productiva, las formas de inversión, la dinámica poblacional regional, el aprovechamiento de los recursos naturales y humanos existentes, la distribución de las actividades económicas, la situación educativa de la población, así como las demandas existentes de equipamiento, servicios e infraestructura de las localidades urbanas que las integran.
- Modernizar los caminos rurales y saca cosechas, carreteras alimentadoras e interestatales del Estado de Nayarit para mejorar el acceso a las localidades.
- Construir puentes en caminos rurales y saca cosechas, carreteras estatales e interestatales.
- Comunicar por vía terrestre de calidad a los habitantes del Estado de Nayarit.

Objetivos específicos

- Desarrollar la infraestructura productiva, ambiental y social:** En materia de desarrollo de la infraestructura productiva, ambiental y social, los rezagos que presenta Nayarit, como resultado del diagnóstico realizado, se presentan como uno de los principales obstáculos a su proceso de desarrollo, por lo que este conforma un aspecto de los más atendidos tanto en las estrategias, como en las líneas de acción y los proyectos estratégicos y aún en la práctica diaria del Ejecutivo Estatal, está presente la marcada preocupación y ocupación para resolver los rezagos ancestrales que se tienen en Nayarit a este respecto.

La ejecución del PED se basa en ejes estratégicos (8 ejes estratégicos), de los cuales, conforme a la ubicación del proyecto, le es aplicable el siguiente:



- ☞ **La franja costera de Compostela.** Esta localidad, como cabecera municipal, ha tenido la tarea de buscar el ordenamiento y satisfacción de la demanda de servicios básicos tanto de Zacualpan como de una amplia zona costera entre la que se encuentran la conurbación formada por Los Ayala, Rincón de Guayabitos y La Peñita de Jaltemba, misma que ha tenido un rápido crecimiento en los últimos años debido a la creciente actividad turística de nivel nacional e internacional (proyecto El Capomo de FONATUR)

#### Vinculación:

El proyecto que refiere la modernización de una vía general de comunicación, conforme a lo que establece el Programa Estatal de Desarrollo Urbano de Nayarit, no contraviene lo dispuesto en las políticas y objetivos que señala, ya que en todo momento se establece la necesidad de desarrollar infraestructura carretera eficiente y compatible con los entornos naturales en los que se sitúe, permitiendo así, optimizar el desarrollo del Estado, que se ha visto limitado por la falta de vialidades, y que no obstante, la dinámica económica que presenta requiere acciones que ofrezcan los medios necesarios que permitan impulsar, principalmente la actividad turística.

### III.7.6 Plan de Desarrollo Urbano de la Zona Conurbada la Peñita de Jaltemba-Rincón de Guayabitos-Los Ayala, Compostela, Nayarit

La zona conurbada de la Peñita de Jaltemba - Rincón de Guayabitos - Los Ayala, en el municipio de Compostela, plantea un amplio campo de retos en aspectos de desarrollo urbano y el ordenamiento territorial, así como en materia de infraestructura y desarrollo turístico.

Las localidades que involucra el presente plan se encuentran conectadas a través de la vialidad regional más importante del Estado, es decir, por la carretera No. 200, la cual recorre la costa nayarita desde los límites estatales con Jalisco al sur y hasta Sinaloa al norte. Sin embargo, existe un desarrollo económico desequilibrado debido a la disparidad que existe en los elementos que conforman la infraestructura carretera y de servicios destinados a la producción agropecuaria y a las desigualdades entre el equipamiento y los servicios urbanos y regionales.

A continuación, se describe lo que se relaciona con el proyecto:

#### Objetivo General:

- ☞ Se pretende fortalecer las localidades que integran la zona conurbada, apoyando la integración urbano - regional, con la cual se contribuya a distribuir los servicios, diversificando las actividades productivas y comerciales.

#### Objetivo Particular:

- ☞ Distribuir en el territorio a la población de forma racional para dotarla de (...), infraestructura y servicios.

#### Estrategia General para el Ordenamiento de la Zona Conurbada

La estrategia a seguir se orienta y define a partir de la situación actual, así como de las necesidades que requiere la zona conurbada para lograr un adecuado desarrollo urbano, basado en el crecimiento demográfico y económico que prevalece en las localidades, apoyado de los elementos físicos y espaciales que las caracterizan. Con lo cual se pueda distribuir territorialmente a la población y con ello, se ejecuten proyectos que de manera articulada puedan ser orientados hacia diversas directrices:



- ☞ Mejorar la accesibilidad a las áreas de nuevo desarrollo que presentan las mejores opciones para el poblamiento, y liberar el área conurbada de los flujos interregionales, tanto de personas como de mercancías, que actualmente congestionan la vialidad urbana.

#### Vinculación:

El presente plan de desarrollo urbano señala la necesidad de establecer infraestructura carretera que permita crear las condiciones para un equilibrio en el desarrollo económico de la población y que, con ello, se propicie la igualdad de condiciones para una mejor integración urbano - rural, a fin de poder desarrollar las actividades productivas y comerciales que en la zona se llevan a cabo.

La ejecución de las obras y actividades que refiere el presente proyecto, contribuirán no solo a dar un mayor acceso a la zona conurbada a través de acciones que le provean de servicios carreteros eficientes y de calidad, sino que también, favorecerán el transporte de personas y mercancías, sin que esto implique el congestionamiento vial de las principales arterias de comunicación terrestre, con la cual se dará un mayor enfoque al potencial turístico por el cual, la región se caracteriza.

### III.7.7 Plan Municipal de Desarrollo Compostela 2017-2021

El Plan de Desarrollo Municipal constituye un instrumento de gran importancia para el desarrollo del municipio y de la población que habita en él, ya que los ejes, programas y acciones que deriven de él, inciden directamente en la vida cotidiana de los habitantes del Municipio.

El Plan de Desarrollo Municipal, Compostela 2017 – 2021, se articula en torno a 3 ejes rectores, los cuales fueron delimitados conjuntamente con la ciudadanía y la Administración Pública, dichos ejes estratégicos son:

1. Gobierno abierto.
2. Gobierno con compromiso social y desarrollo económico.
3. Gobierno con infraestructura y desarrollo urbano.

Al respecto, se describen los objetivos, las estrategias y las líneas de acción que se relacionan con el proyecto.

EJE 3. Gobierno con infraestructura y desarrollo urbano.

Objetivo General:

- ☞ Sumar acciones que permitan elevar la cobertura y calidad de los servicios, tanto en las localidades urbanas como en aquellas de mayor carencia y rezago social, promoviendo a su vez un crecimiento ordenado y equilibrado logrando el óptimo aprovechamiento y cuidado de los recursos con que se dispone.

Estrategia:

- ☞ Actualizar y/o crear los inventarios de infraestructura con que cuenta el municipio, así como los instrumentos de Planeación, para hacer más eficientes los procesos y promover un desarrollo urbano ordenado y equilibrado.

Infraestructura vial y Alumbrado público.

Objetivo:

- ☞ Mejorar y ampliar la infraestructura vial y de alumbrado público, principalmente en aquellas localidades que la misma población mencionó en los Talleres de Participación Ciudadana.



Estrategia:

- ☞ Gestionar la ampliación de estas redes de infraestructura, así como la rehabilitación y mejoramiento de las redes existentes.

Línea de acción y actividades propuestas:

- ☞ Gestionar la ampliación y mejoramiento de la red de infraestructura vial del municipio.
- ☞ Elaborar una base de datos que contengan el estado de las redes viales del municipio.
- ☞ Identificar y priorizar las zonas que carecen de esta infraestructura.

Vinculación:

El proyecto refiere la modernización de la Carretera Las Varas - San Blas en el Estado de Nayarit con el objetivo de brindar un mejor servicio de comunicación terrestre, así como, la conectividad entre las regiones del estado, la Zona Metropolitana de Guadalajara y las regiones del Pacífico y Centro Occidental del país. Por lo que, la realización de las obras y actividades propuestas encuentran correlación con los objetivos, estrategias y líneas de acción que el presente plan señala para la infraestructura vial del municipio de Compostela, Nayarit.

### III.7.8 Plan de Desarrollo Municipal de San Blas, Nayarit 2014 – 2017.

El Plan Municipal de Desarrollo de San Blas 2014 - 2017 es el instrumento rector del desarrollo integral del Municipio, resultado fundamental del proceso de planeación que se genera y establece en el ámbito municipal. En él se expresa la concertación de voluntades y acuerdos de las comunidades y ciudadanos organizados con el Ayuntamiento, y los mecanismos de coordinación con los niveles de gobierno estatal y Federal.

El plan contiene los objetivos, propósitos y estrategias para el desarrollo del municipio, y define las principales políticas y líneas de acción que el Ayuntamiento deberá tomar en cuenta para la elaboración de sus programas operativos anuales.

El objetivo principal del presente Plan de Gobierno, consiste en:

- ☞ “Eleva la productividad para llevar a San Blas a su máximo potencial”

Las metas municipales son:

- ☞ Eje 1. Desarrollo económico y empleo.
- ☞ Eje 2. Desarrollo social y combate a la pobreza.
- ☞ Eje 3. Seguridad pública.
- ☞ Eje 4. Desarrollo urbano sustentable.
- ☞ Eje 5. Modernización administrativa.
- ☞ Eje 6. San Blas como destino turístico internacional.

Sus cuatro estrategias transversales son:

- ☞ Gobierno cercano y humano.
- ☞ Buen gobierno.
- ☞ Gobierno ecologista.
- ☞ Gobierno con responsabilidad global.



Propuestas:

Eje 1. Desarrollo económico y empleo.

- ☞ 1.1. Diagnóstico: existe la oportunidad para que seamos más productivos
- ☞ 1.2. Estrategia: eliminar las trabas que limitan el potencial productivo de San Blas
- ☞ Enfoque transversal (Gobierno cercano y humano)

Eje 2. Desarrollo social y combate a la pobreza.

- ☞ 2.1. Diagnóstico: persisten altos niveles de exclusión, privación de derechos sociales y desigualdad.
- ☞ 2.2. Estrategia: integrar una sociedad con equidad, cohesión social e igualdad de oportunidades.
- ☞ Enfoque transversal (Gobierno cercano y humano)

Objetivos:

- ☞ 1. Construir estufas ahorradoras de leña a cada una de las familias que cuenten con un fogón tradicional, para prevenir enfermedades y accidentes domésticos.
- ☞ 2. Mejorar los fogones para disminuir el consumo de leña y así reducir la deforestación en el municipio y el cuidado del medio ambiente.

Eje 3. Seguridad Pública.

- ☞ 3.1 Diagnóstico: San Blas demanda un pacto social más fuerte y con plena vigencia.
- ☞ 3.2 Estrategia: Integrar un cuerpo de seguridad capacitado, equipado y confiable.

Objetivos:

- ☞ 1. Garantizar la Seguridad Municipal.
- ☞ 2. Mejorar las condiciones del cuerpo de seguridad pública.
- ☞ 3. Garantizar los derechos humanos y la erradicación de la discriminación.
- ☞ 4. Salvaguardar a la población, a sus bienes y a su entorno ante un desastre de origen natural o humano.
- ☞ Enfoque transversal (Buen Gobierno)

Eje 4. Desarrollo urbano sustentable.

- ☞ 4.1 Diagnóstico: Prevalece la anarquía en el mercado inmobiliario del suelo y la construcción.
- ☞ 4.2 Estrategia: Aplicar los instrumentos de control del desarrollo urbano y la edificación.

Objetivos:

- ☞ 1. Vigilar que los usos, reservas y destinos del suelo atiendan los planes de desarrollo.
- ☞ 2. Aplicar políticas públicas con la visión integral del desarrollo urbano sustentable.
- ☞ 3. Atender la agenda sanitaria: agua, saneamiento, drenaje y basura;
- ☞ 4. Mejorar la calidad ambiental de las localidades y su cabecera municipal.
- ☞ 5. Preservar y conservar el patrimonio histórico y cultural.
- ☞ Enfoque transversal (Gobierno ecologista)



#### Eje 5. Modernización Administrativa.

- ☞ 5.1 Diagnóstico: La precaria situación económica de la administración municipal es extrema.
- ☞ 5.2 Estrategia: Obtener el rescate financiero y establecer un buen gobierno municipal.

#### Objetivos:

- ☞ 1. Manejar las finanzas municipales con austeridad, transparencia y legalidad.
- ☞ 2. Fomentar una amplia participación social en los procesos de decisión política.
- ☞ 3. Impulsar sistemas innovadores de gestión, transparencia y certeza jurídica.
- ☞ 4. Incrementar la eficiencia y eficacia de los servidores públicos.
- ☞ 5. Otorgar certeza jurídica en la solución de demandas sociales y conflictos políticos.
- ☞ 6. Convenir con el Estado, la federación y la sociedad organizada lo pertinente para revertir las tendencias negativas observadas en el diagnóstico de la Administración municipal.
- ☞ Enfoque transversal (Buen Gobierno)

#### Eje 6. San Blas como destino turístico internacional.

- ☞ 6.1 Diagnóstico: La principal fortaleza de San Blas es su notable potencial Turístico.
- ☞ 6.2 Estrategia: Promover con amplitud el desarrollo turístico sustentable a nivel internacional.

#### Objetivos:

- ☞ 1. Ampliar y fortalecer la presencia de San Blas en el mundo.
- ☞ 2. Promover el valor de San Blas mediante la difusión tradicional y el internet.
- ☞ 3. Establecer convenios, que promuevan la inversión de capitales en el municipio.
- ☞ 4. Proyectar el puerto de San Blas como un sistema, turístico, pesquero y comercial.
- ☞ 5. Velar por todos los sanblasenses en el extranjero y proteger los derechos de los turistas en San Blas.
- ☞ Enfoque transversal (Gobierno con Responsabilidad Global)

#### Un nuevo rumbo para el desarrollo de San Blas. Visión de futuro para mejorar el presente.

Con base en la definición de los ejes de desarrollo que contempla el presente plan y que busca además alinearse al Plan Estatal de Desarrollo, Nayarit 2011-2017, se propone construir, con el consenso de la población de San Blas, a través de sus organizaciones sociales y productivas, un proyecto de desarrollo con visión de largo alcance, que comprenda al corto plazo, entre otros, los siguientes puntos:

- ☞ Prospectiva del Ordenamiento y del Desarrollo Urbano.

La ubicación geográfica del municipio, se puede considerar como excelente, dada su cercanía con la capital del estado, con la autopista al noroeste del país, con el norte del estado de Nayarit -de gran importancia agrícola y acuícola- y con la región sur del estado por pertenecer al corredor turístico Vallarta-San Blas.

La infraestructura carretera del municipio comunica a todas las localidades urbanas, por lo que puede considerarse adecuada a las necesidades de transporte de personas y mercancías, también presenta manchas urbanas apropiadas por su tamaño, al tránsito peatonal y a la dotación de servicios urbanos.

- ☞ Acciones prioritarias:

Para alcanzar los objetivos establecidos en el presente Plan se contemplan con carácter de acciones prioritarias, las siguientes:



1. Eliminar las trabas que limitan el potencial productivo de San Blas.
2. Integrar una sociedad con equidad, cohesión social e igualdad de oportunidades.
3. Integrar un cuerpo de seguridad capacitado, equipado y confiable.
4. Obtener el rescate financiero y establecer un buen gobierno municipal.
5. Aplicar los instrumentos de control del desarrollo urbano y la edificación.
6. Promover con amplitud el desarrollo turístico sustentable a nivel internacional.

Una de las acciones prioritarias con políticas de impulso es la siguiente:

- ☞ Complementario al sistema carretero, el sistema portuario de San Blas debe ser integralmente atendido para impulsar el desarrollo turístico, pero también pesquero y comercial.

#### Vinculación:

El proyecto refiere la modernización de la Carretera Las Varas - San Blas en el Estado de Nayarit con el objetivo de brindar un mejor servicio de comunicación terrestre, así como, la conectividad entre las regiones del estado, la Zona Metropolitana de Guadalajara y las regiones del Pacífico y Centro Occidental del país. Por lo que, en ese sentido, la realización de las obras y actividades que se proponen contribuirán con el desarrollo económico y social de las poblaciones que se encuentran en la región. Además, con la implementación de las medidas de mitigación que se proponen en el contenido del capítulo VI de la presente MIA-R el proyecto contribuye con la preservación, conservación, restauración y la protección del ecosistema a intervenir.

### III.7.9 Actualización Integral del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Compostela, Nayarit

Para el presente proyecto se relaciona lo siguiente:

#### II.1. Objetivo General del Plan:

- ☞ Es impulsar el desarrollo urbano de manera integral y sustentable en el municipio de Compostela mediante el ordenamiento de su territorio y el aprovechamiento de sus potencialidades, así también, mejorar la coordinación entre los distintos niveles de gobierno y el sector privado para la ejecución de las obras necesarias que fortalecerán la calidad de los servicios públicos y la cobertura de infraestructura y equipamiento, generando mayores oportunidades a los habitantes y elevando su calidad de vida.

#### IV.3. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO Y APLICACIÓN.

El área de aplicación del Plan Municipal de Desarrollo Urbano tiene una superficie de 1,848 km<sup>2</sup>, distribuidos en una estructura territorial de tres micro-regiones denominados: CMP-1, CMP-2 y CMP-3.

Al respecto, el proyecto se ubica dentro de la micro-región CMP-2.

IV.3.2. Micro – región Las Varas CMP-2. Tiene una superficie aproximada de 70,392.87 ha, cuyo polígono está delimitado de la siguiente manera: al norte, por la colindancia con el municipio de San Blas; al este, inicia en la colindancia con el municipio de San Blas; al sur, con la colindancia con el municipio de Bahía de Banderas y al oeste, por el litoral del Océano Pacífico; como se observa en la siguiente imagen:



**Figura 5. Micro – región Las Varas.**



**Fuente: elaboración propia.**

#### IV.5.1. ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA TERRITORIAL.

IV.5.1.2. Micro-región 2 – Las Varas / Zona Costera. Dentro de la micro-región 2 las principales localidades son: Las Varas, La Peñita de Jaltemba, Rincón de Guayabitos, Los Ayala, Monteón, el Capomo, Zacualpan, Ixtapa de la concepción, Otates y Cantarranas y Costecomatillo.

#### IV.5.1.4. Elementos de la estructura territorial.

De acuerdo con la Estructura del Sistema Normativo de SEDESOL, en el municipio de Compostela no existen localidades con nivel regional, estatal e intermedio. Sin embargo, se cuenta con las localidades de Compostela y Las Varas con un rango de servicio medio, es decir que contiene un rango de población entre 10,0001 a 50,000 habitantes. La Peñita de Jaltemba presenta un nivel de servicio básico, con un rango de población de entre 5,001 y 10,000 habitantes, fungiendo como un centro de población que articula la integración urbano-rural. La localidad de Zacualpan se registra con un nivel de concentración rural, es decir que se población se encuentra en un rango de 2,500 a 5,000 habitantes.

#### IV.7.2. MEDIO FÍSICO TRANSFORMADO.

#### IV.7.2.3. Problemática de vialidad y transporte.

La problemática principal se aprecia en la incisión de las zonas urbanas por el paso de vialidades regionales, los requerimientos de modernización de las mismas cuidando la imagen urbana de sus zonas de restricción se hace evidente resolviendo problemas de cruces peligrosos o nodos viales conflictivos, además de la incidencia de usos del suelo sobre esta vías definiendo corredores comerciales o de servicios sin ninguna restricción u ordenamiento. Por otro lado la falta a nivel urbano de rehabilitación de vialidades tanto principales como colectoras o secundarias con sus requerimientos mínimos, se hacen presentes como rehabilitación y construcción de pavimentos, banquetas, mobiliario urbano, jardinería, forestación, señalamientos, etc., esta situación se hace presente en todo el territorio municipal.



#### IV.8. PRONÓSTICO – PERSPECTIVA.

##### IV.8.2. Proyectos estrategicos programados.

La Cartera de Proyectos Estrategicos del Estado de nayarit, elaborada por el comité de Planeación para el Desarrollo del Estado de Nayarit menciona diversos proyectos que tendrán un alto impacto en el municipio de Compostela.

- ☞ El Centro Integralmente Planeado de Nayarit.
- ☞ Proyecto Turistico Integral “Costa Capomo”.
- ☞ Autopista “Jala - Puerto Vallarta”.
- ☞ Autopista “Tepic – compostela”.
- ☞ Construcción y ampliación de la Carretera Las Varas – San Blas.
- ☞ Puerto Nayarit.

#### V. BASES Y CRITERIOS DE ORDENAMIENTO.

##### V.1. Imagen – Objetivo.

La imagen - objetivo del presente se plasma a continuación:

##### La moderna infraestructura y el pujante medio urbano del municipio:

- ☞ Se integran en el modelo polinuclear, es decir que el desarrollo equilibrado del municipio se basa en el desarrollo exitoso de sus localidades urbanas.
- ☞ Permiten que las ciudades de Compostela, Las Varas, Zacualpan y La peñita de Jaltemba se encuentren bien comunicadas, para competir con ciudades como Tepic y Puerto Vallarta.

#### VI. ESTRATEGIA DE DESARROLLO URBANO.

##### VI.1. Estrategia General.

Bajo este breve contexto, la Estrategia de Desarrollo Urbano para el municipio de Compostela obedece a los siguientes criterios:

- ☞ Precisar la zonificación primaria a la que sujetaran los usos y destinos del suelo en el municipio.
- ☞ Definir el sistema vial y la estructura territorial y urbana del municipio.
- ☞ Construir la infraestructura carretera que permita una mejor comunicación entre las diferentes micro-regiones y con los municipios colindantes.
- ☞ Habilitar e incrementar gradualmente el equipamiento y la infraestructura de acuerdo a las proyecciones de crecimiento determinadas; mejorando de esta manera la cobertura.

##### VI.2. Clasificación de áreas en el territorio municipal.

Para el municipio de Compostela y sus micro-regiones CMP-1, CMP-2 Y CMP-3, se establece la siguiente clasificación de áreas:

- ☞ Áreas urbanizadas (AU).
- ☞ Áreas de protección patrimonial (APF).
- ☞ Áreas de reserva Urbana.
- ☞ Áreas de transición (AT).
- ☞ Áreas rusticas.



- ☞ Áreas naturales protegidas (AN/SC).
- ☞ Áreas de conservación ecológica (AC).
- ☞ Áreas de protección a cauces y cuerpos de agua (CA).
- ☞ Áreas de restricción e infraestructura e instalaciones especiales (RE-IE).
- ☞ Áreas de restricción por nodo vial (NV).

En las siguientes imágenes, se aprecian la clasificación de áreas y los usos de suelo establecidos en las colindancias de la Carretera Las Varas – San Blas del Estado de Nayarit; así también, se puede observar que el eje de dicha vialidad está clasificado en el presente documento de actualización del PMDU de Compostela como una Carretera Federal.

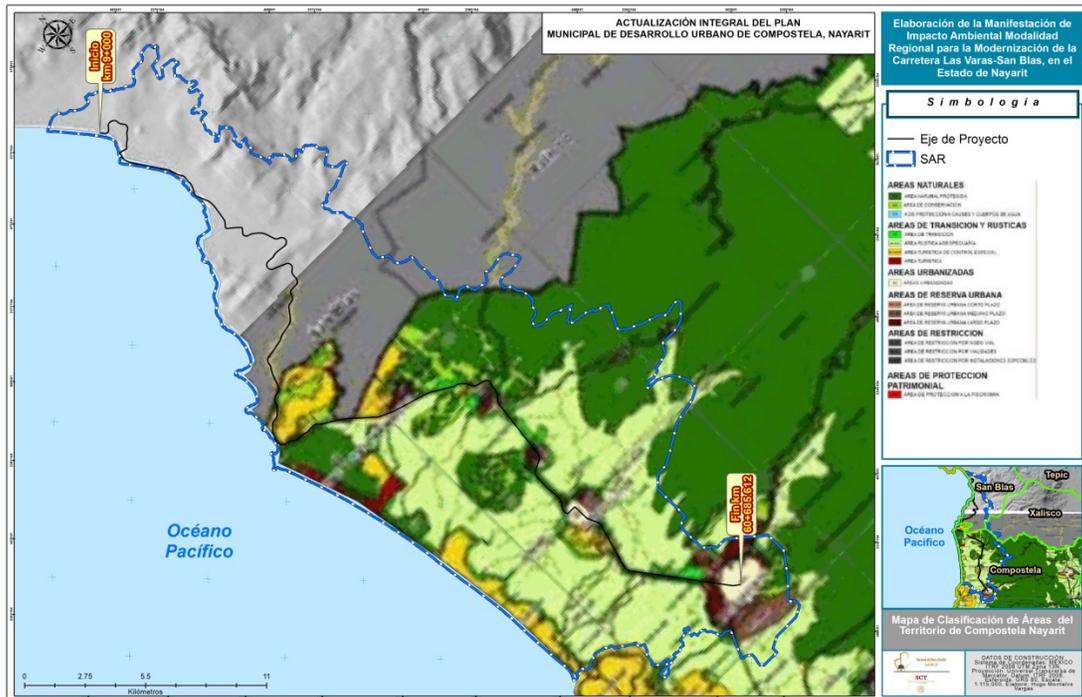


Imagen 12. Clasificación de áreas. Las áreas presentes en las colindancias del eje carretero en su gran mayoría es área turística agropecuaria, también, en una minoría se tiene la presencia de áreas urbanas, áreas de reserva urbana a largo plazo, área turística de control especial y área natural.

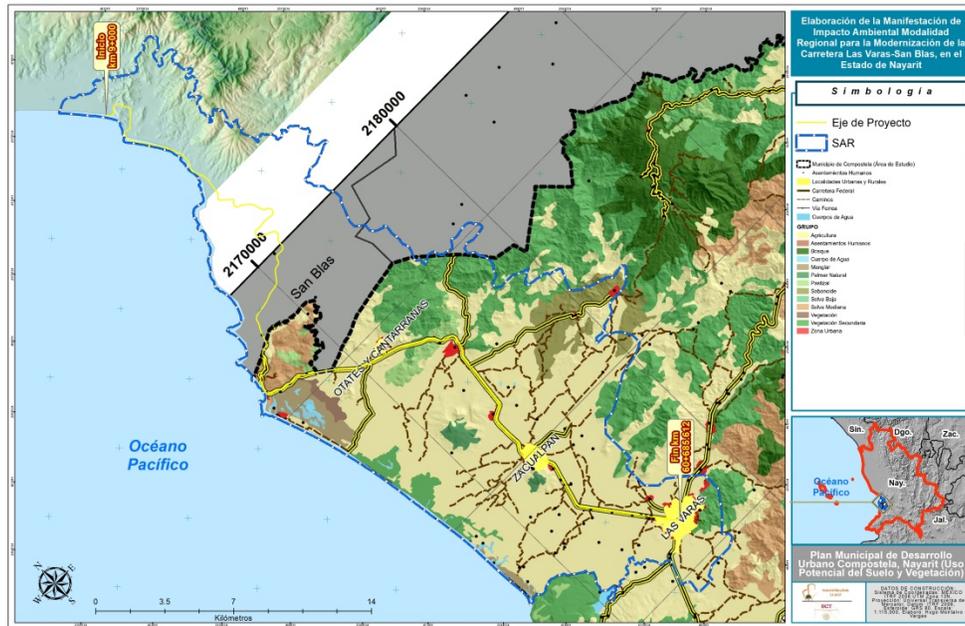


Imagen 13. Uso potencial del suelo y vegetación. El uso de suelo presente en la zona de estudio en su gran mayoría es la agricultura, también, en una minoría se tiene la presencia de asentamientos humanos, localidades urbanas y rurales. El eje del proyecto está clasificado como una carretera federal.

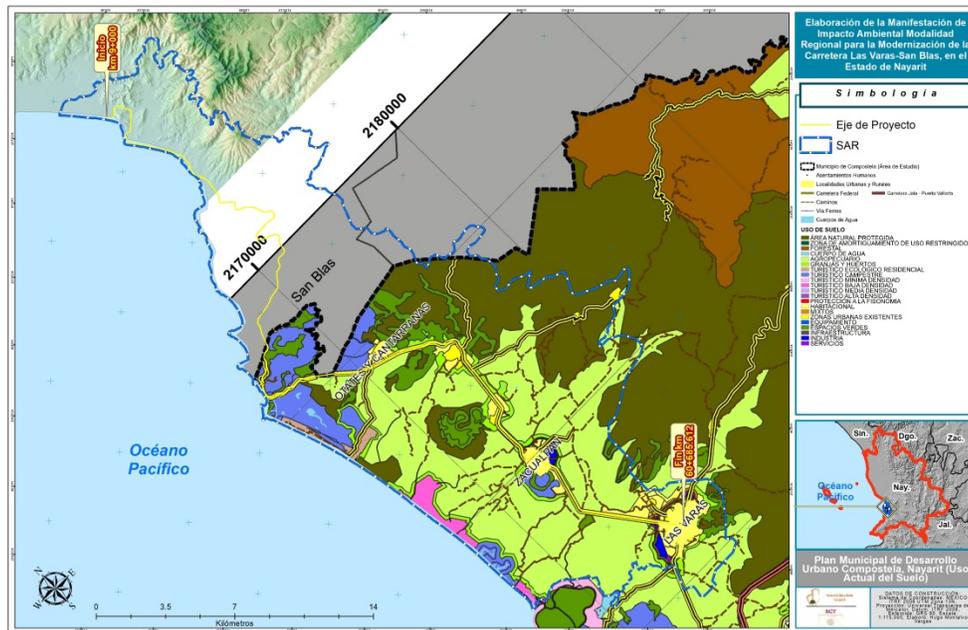


Imagen 14. Uso actual del suelo presente en las colindancias de la carretera Las Varas – San Blas: localidades urbanas y rurales, granjas y huertas, infraestructura, turística campestre y espacios verdes. El eje del proyecto está clasificado como una carretera federal.



### VI.3. Zonificación – Utilización General del Suelo.

Para formular la zonificación urbana, se aplicará la técnica urbanística que consiste en la subdivisión de un área territorial en distintos tipos de zonas que identifican y determinan los usos y destinos predominantes que se permiten en las mismas, de conformidad con los objetivos del presente plan. Corresponde a los Planes Regionales de Desarrollo Urbano, Programa Municipal de Desarrollo Urbano y a los Planes de Desarrollo Urbano de Centros de Población.

Para el presente Plan Municipal de Desarrollo Urbano, las zonas primarias y sus claves que las identifican se establecen para facilitar la integración de los Planes de Desarrollo Urbano de Centros de Población, así como de los Planes Parciales de Desarrollo urbano que se asignen en el municipio de acuerdo a sus particularidades y nivel de control.

En la siguiente imagen de Zonificación Secundaria del PMDU de Compostela se aprecian los usos de suelo establecidos alrededor de la Carretera Federal Las Varas – San Blas del Estado de Nayarit.

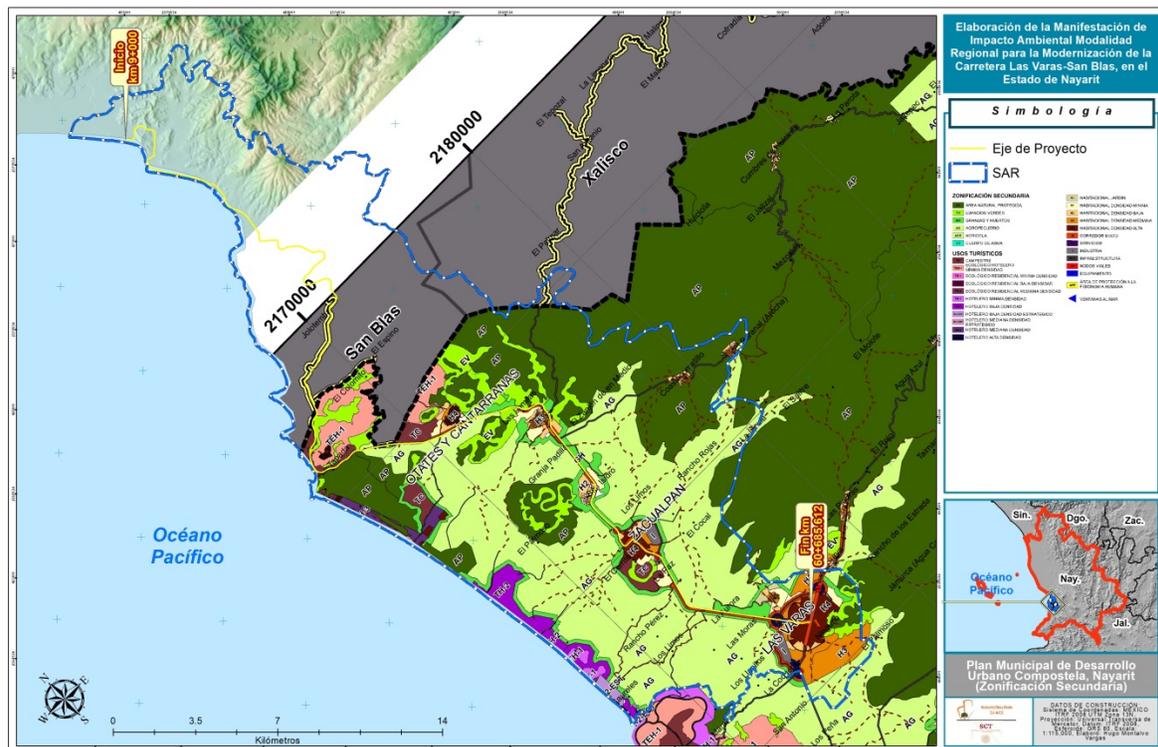


Imagen 15. Zonificación Secundaria: uso agropecuario (AG) en su gran mayoría, seguido de espacios verdes (EV), campestre ecológico hotelero (Tc), granjas y huertos (GH), corredor mixto (M), nodos viales (NV) y habitación densidad mínima (H2), mediana (H3) y alta (H4). El eje del proyecto está clasificado como una carretera federal.

### VI.5. ESTRUCTURACIÓN TERRITORIAL Y URBANA.

#### VI.5.1. Estructura Territorial.

La estructura territorial, tiene como finalidad el ordenamiento del territorio del área de aplicación del presente Plan, considerando para tal efecto la interacción de los aspectos físicos, económicos y sociales de los



asentamientos humanos que lo conforman; estando integrados a esta estructura el Sistema de Unidades Territoriales y el Sistema de Ciudades Propuesta, como se aprecia en la siguiente imagen:

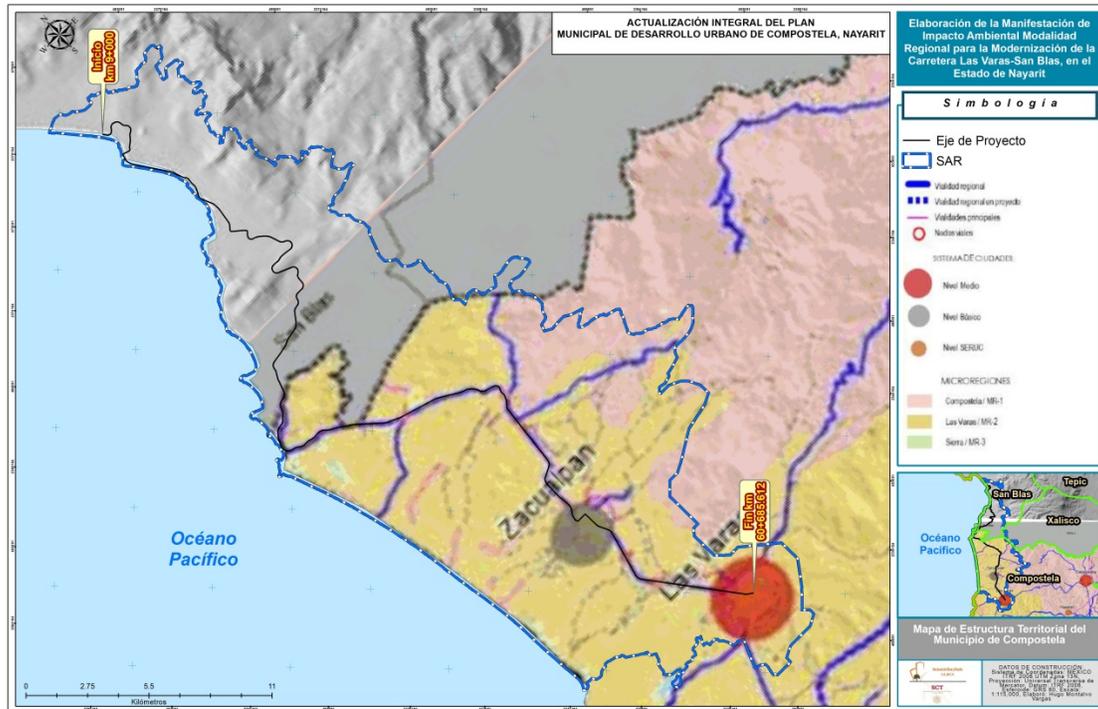


Imagen 16. Estructura Territorial del Municipio de Compostela. Como se aprecia, el eje del proyecto se encuentra clasificada como una Vialidad Regional, en la Microrregión Las Varas / MR-2.

#### VI.5.1.1. Unidades Territoriales.

Las unidades territoriales que conforman el territorio municipal de Compostela se definen conforme a las tres micro-regiones ya establecidas:

- Micro-región Compostela CMP-1.
- Micro-región Las Varas CMP-2.
- Micro-región Sierra de Vallejo CMP-3.

#### VI.5.1.2. Sistema de ciudades propuesto.

Debido a las características del territorio, en el municipio de Compostela han surgido núcleos urbanos localizados de manera aleatoria. Este fenómeno orienta al municipio a contar con un sistema de ciudades flexible, capaz de sobrellevar los cambios de poblacionales y económicos.

El sistema de ciudades propuesto para el municipio de Compostela se base en un esquema polinuclear, esto considerando las distintas características de cada micro-región.



Cuadro 90. Sistema de Ciudades Propuesto para el municipio de Compostela, 2016 – 2030.

Nivel Jerárquico	Localidad
Medio	Compostela
Medio	Las Varas
Medio	Z.C. de La Peñita de Jaltemba
Básico	Zacualpan
SERUC	Mazatán
SERUC	Monteón

Fuente: elaboración propia.

Figura 12. Sistema de Ciudades Propuesto para el municipio de Compostela, 2016 - 2030.



Fuente: elaboración propia.

Al respecto, la función del centro de población de Compostela en la estructura territorial del municipio se describe a continuación.

- A las localidades de Compostela, Las Varas y Z.C. de La Peñita de Jaltemba les corresponde el nivel medio, con función de centro de servicios sub-regionales cuya influencia queda comprendida dentro de los límites de la sub-región. Deberá contar con el equipamiento y los servicios necesarios para una población entre los 10,000 y 50,000 habitantes.

#### VI.5.2. Estructura Urbana.

La estructura urbana tiene como objeto el ordenamiento del espacio urbano de los centros de población a través de un conjunto de unidades jerarquizadas, con los cuales se procura conservar el sentido de entidad y la escala humana a los mismos; al tiempo que define la localización y características de equipamiento urbano con los que deberán ser dotados o consolidados, tanto para garantizar el acceso a servicios públicos básicos, como para facilitar el desarrollo de las actividades económicas del municipio.

La estructura urbana está conformada por el Sistema de Unidades Urbanas y el Sistema Vial de éstas, como se aprecia en la siguiente imagen:

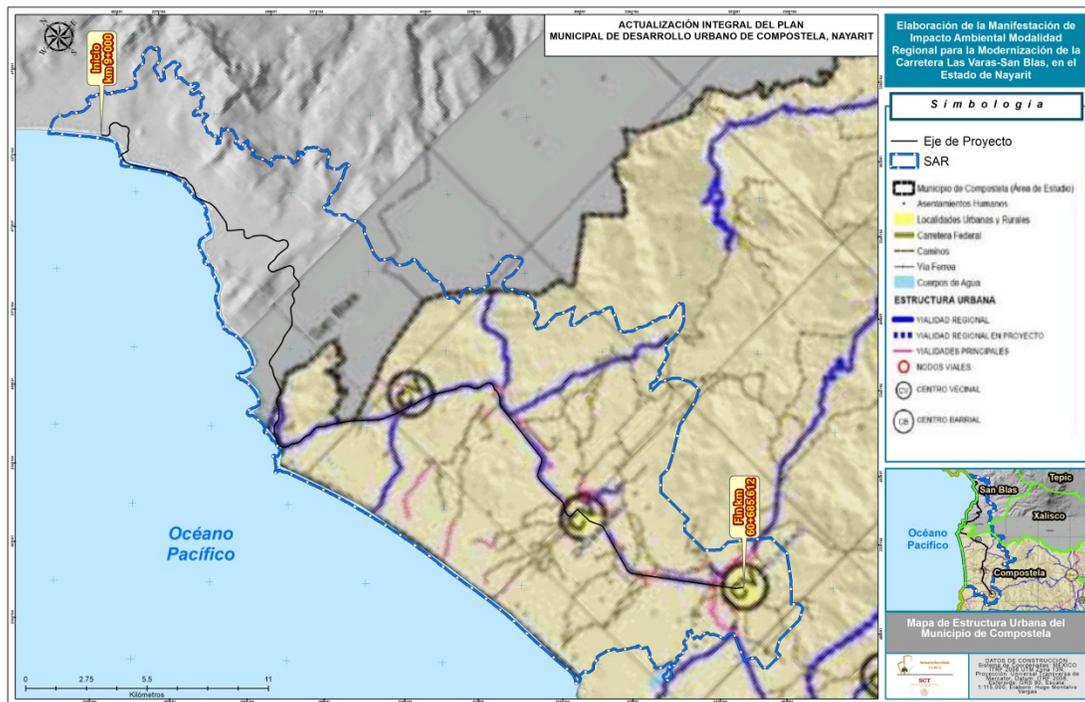


Imagen 17. Estructura Urbana del Municipio de Compostela. Como se aprecia, el eje del proyecto se encuentra clasificada como una Vialidad Regional que pasa por Centros Vecinales (CV).

### VI.5.3. Sistema Vial.

Tiene por objeto jerarquizar el conjunto de vías que interconectan a los centros de población, contenidos en el sistema de Unidades Territoriales, permitiendo la circulación de las personas y bienes dentro del territorio municipal.

#### VI.5.3.1. Sistema Interurbano.

Las vialidades regionales son las que comunican a dos o más centros de población y que de acuerdo al nivel de gobierno que las administra se clasifican en caminos federales, caminos estatales y caminos rurales.

Al sistema interurbano existente se anexan los nuevos proyectos de ámbito federal, tal es el caso del proyecto carretero de Jala a Bucerías, que se insertará en el territorio municipal cruzando la sierra de Vallejo hasta entroncar con la Carretera Federal 200.

#### VI.5.3.2. Sistema Intraurbano.

El sistema intraurbano está referido a las vialidades contenidas dentro de los límites de los centros de población y que lo estructuran enlazando sus diferentes unidades urbanas, de acuerdo a su jerarquía se clasifican en Vialidades Principales Colectoras (distritales), Vialidades Colectoras Menores (barriales) y Vialidades Subcolectoras (vecinales), las cuales, su trazo y derecho pueden sufrir ajustes como resultado de los proyectos definitivos de urbanización.

Los derechos de vía de las vialidades regionales y principales deberán ser señalados por las autoridades federales, estatales y municipales competentes.



#### VI.5.5.3. Nodos viales.

Las áreas y predios que se encuentren dentro de un área de restricción por nodo vial, podrán ser utilizados para los usos determinados, de forma que no presenten obstáculos para la realización de la obra vial, dicha restricción será temporal y estará condicionada a la solución vial respectiva. Con relación con las áreas de restricción por un nodo vial, los propietarios de predios afectados podrán presentar proyectos para la solución al problema vial y ser aprobados mediante el Plan Parcial correspondiente. Dichos proyectos deberán ser autorizados por el Ayuntamiento y las autoridades estatales y federales competentes.

#### VI.5.4. Estrategias del Sistema Vial Primario.

Sistema vial primario en el territorio municipal se basa en las siguientes estrategias generales:

- ☞ Aumentar la capacidad y seguridad de la carretera federal.
- ☞ Ampliar y mejorar la red de caminos rurales y vecinales en el territorio municipal.

#### VI.5.5. Corredores Urbanos y Turísticos.

La conjunción del sistema vial con el sistema de unidades urbanas conforma la estructura urbana de un centro de población, permitiendo establecer zonas mixtas y los usos del suelo en forma ordenada, asociando la intensidad y la utilización del suelo a la jerarquía vial, definiéndose, además, los nodos o centros de equipamiento y el establecimiento de corredores urbanos.

#### VI.6. PROGRAMACIÓN DE ACCIONES Y PROYECTOS ESTRATÉGICOS.

En el siguiente cuadro se presentan los proyectos de vialidad y transporte establecidos en el presente documento de Actualización del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Compostela



## VI.6.4 Vialidad y transporte.

Cuadro 94. Planeación para las zonas de vialidades y transporte.

Proyectos	Instancias Responsables	Periodo		
		Corto Plazo	Mediano Plazo	Largo Plazo
1 Realizar obras de mejoramiento de los tramos de la carretera federal 200 que atraviesen zonas urbanas, consistentes en la rehabilitación de banquetas, arbolados, carriles o bahías de apeo para autobuses de transporte público local, camellones, jardinería, balizamiento, señalización y construcción de paseos peatonales.	Ayuntamiento / SOP	X		
2 Aplicar, a través de los procedimientos reglamentarios adecuados la estructura vial propuesta en este Plan Municipal, como libramientos carreteros en la cabecera municipal, Las Varas, Peñita de Jaltemba y la ampliación de viales etc.	Ayuntamiento / SOP / SCT	X	X	
3 Concretar los planes de inversión e incrementar las acciones de construcción para modernizar la estructura vial regional, estableciendo parámetros de diseño, trazo, sección, señalamientos de acuerdo a la jerarquía asignada.	Ayuntamiento / SOP / SCT	X	X	
4 Ampliación presupuestal para la aplicación de recursos que permitan proyectos de revitalización de viales principales como: pavimentos, banquetas, imagen urbana, etc.	Ayuntamiento / SOP	X	X	
5 Concretar los planes de inversión para la realización de los libramientos carreteros.	Ayuntamiento / SOP / SCT	X		
6 Mejoramiento de la red de caminos locales.	Ayuntamiento / SCT	X		
7 Llevar a cabo la construcción de Autopista Mazatán Puerto La Lima.	SOP / SCT	X		
8 Desarrollar el proyecto de la construcción de la autopista Jala-Bucerías con la inclusión del ramal a Compostela.	SOP / SCT	X		
9 Mejorar y ampliar la red de caminos en la Micro-región Sierra de Vallejo que permita una mejor comunicación entre las localidades rurales dispersas y el aprovechamiento del potencial de la zona para el desarrollo de actividades relacionadas con el turismo alternativo.	Ayuntamiento / SOP / Sector Privado	X	X	X

### Vinculación:

La construcción y modernización (ampliación) de la Carretera Las Varas – San Blas, encuentra relación directa con el PMDU de Compostela, en virtud de que en la cartera de proyectos estratégicos del Estado de Nayarit se promueve la realización de acciones de vialidad. Sin olvidar mencionar que esta obra carretera es un indicador de desarrollo urbano e indudablemente favorecerá el incremento de la cobertura, calidad y competitividad de las carreteras y caminos entre los Municipios de San Blas y Compostela.

## III.8. NORMAS OFICIALES MEXICANAS

Las normas oficiales mexicanas en materia ambiental, constituyen una herramienta de carácter regulatorio que adecua la conducta de los agentes económicos a los fines del Estado relacionados con la protección del ambiente y el equilibrio ecológico.



Por tanto, la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales conforme a sus facultades ha emitido en materia de agua, suelo, protección de flora y fauna, ruido, impacto ambiental, residuos, contaminación por fuentes fijas y/o móviles, etc., normas que señalan su ámbito de validez, vigencia y gradualidad en su aplicación.

En lo que respecta a las obras y actividades a desarrollar del proyecto, algunas de las normas oficiales mexicanas que deberán observarse son:

### III.8.1. Normas Oficiales Mexicanas

#### III.8.1.1. En materia de agua

NOM-001-SEMARNAT-1996.

- Esta norma establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas residuales en aguas y bienes nacionales, con el objeto de proteger su calidad y posibilitar sus usos, y es de observancia obligatoria para los responsables de dichas descargas.

#### Vinculación:

El proyecto no pretende descargar aguas residuales en aguas o bienes nacionales, únicamente refiere obras y actividades para la modernización de una vía de comunicación terrestre, no obstante, para cubrir las necesidades fisiológicas de los empleados, durante la ejecución de los trabajos planteados se instalarán sanitarios portátiles, en los cuales se contendrán dichos residuos hasta su limpieza o retiro por parte de la empresa contratada para ello.

#### III.8.1.2. En materia de flora y fauna

NOM-059-SEMARNAT-2010.

- Esta norma tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la república mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción y es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo, establecidas por esta norma.

#### Vinculación:

Para dar cumplimiento a esta norma, previo a la realización del presente estudio de impacto ambiental, se llevó a cabo una revisión detallada de las especies de vida silvestre establecidas en esta norma oficial mexicana y que pudieran encontrarse en la zona de estudio, las cuales se describen en el capítulo IV de la MIA-R, asimismo, para contribuir con el cuidado y protección de las especies de flora y fauna de la zona de estudio, se ejecutarán las medidas de mitigación que se describen detalladamente en el capítulo VI del presente manifiesto.

#### III.8.1.3. En materia de suelos

NOM-138-SEMARNAT/SS-2003.



- Esta norma establece los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación y es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional para quienes resulten responsables de la contaminación con hidrocarburos en suelos.

**Vinculación:**

En cumplimiento a las especificaciones señaladas en esta norma oficial mexicana, en el contenido de la MIA-R del proyecto se describen de forma más amplia las medidas ambientales a ejecutar en caso de que por alguna circunstancia se produzca alguna actividad que pueda incidir en la composición natural del suelo. Dichas acciones, tienen como fin primordial evitar o disminuir al mínimo las afectaciones sobre el medio ambiente del sitio a intervenir, las cuales estarán a cargo de la empresa responsable designada para la ejecución del proyecto.

III.8.1.4. En materia de residuos peligrosos

NOM-052-SEMARNAT-2005.

- Esta norma oficial mexicana establece el procedimiento para identificar si un residuo es peligroso, por lo cual, incluye los listados de los residuos peligrosos y las características que hacen que se consideren como tales, y es de observancia obligatoria en lo conducente para los responsables de identificar la peligrosidad de un residuo.

**Vinculación:**

Durante la construcción del proyecto, se generarán residuos líquidos producto de los servicios de engrase, lubricación y cambios de aceite de la maquinaria a utilizar, asimismo, pueden ocurrir derrames accidentales de combustible y lubricantes en las áreas utilizadas como patio de maquinaria, no obstante, para el debido control de los mismos se ejecutarán diversas medidas de mitigación con la finalidad de prever o reducir al mínimo los impactos que podrían ocasionar este tipo de desechos.

III.8.1.5. En materia de emisiones de ruido

NOM-080-SEMARNAT-1994.

- Esta norma oficial mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. Se aplica a vehículos automotores de acuerdo a su peso bruto vehicular, motocicletas y triciclos motorizados que circulan por las vías de comunicación terrestre, exceptuando los tractores para uso agrícola, trascabos, aplanadoras y maquinaria pesada para la construcción y los que transitan por riel.

**Vinculación:**

Conforme a esta NOM, la maquinaria pesada a utilizar para la construcción del proyecto se encuentra exceptuada de las determinaciones de esta norma oficial mexicana, no obstante, los vehículos automotores (camiones de volteo para el material pétreo) a utilizar durante las diferentes etapas del proyecto deberán sujetarse a las especificaciones que esta NOM contempla para el correcto funcionamiento de los mismos.



### III.8.1.6. En materia de emisiones a la atmósfera

NOM-041-SEMARNAT-2015.

- Esta norma oficial mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno y óxido de nitrógeno; así como el nivel permitido y máximo de la suma de monóxido y bióxido de carbono; y el factor lambda como criterio de evaluación de las condiciones de operación de los vehículos. Es de observancia obligatoria para el propietario o legal poseedor, de los vehículos automotores que circulan el país, que usan gasolina como combustible, así como para los responsables de los Centros de Verificación, y en su caso Unidades de Verificación, a excepción de vehículos con peso bruto vehicular menor de 400 kilogramos, motocicletas, tractores agrícolas, maquinaria dedicada a las industrias de la construcción y minería.

#### Vinculación:

Con respecto al proyecto, se manifiesta que los vehículos automotores (de carga) que transiten por la zona de estudio durante la modernización del camino, deberán considerar las especificaciones que esta norma oficial mexicana establece para el correcto funcionamiento de los mismos, toda vez que existirán emisiones a la atmósfera por este tipo de transporte.

El movimiento de material durante las actividades de demolición de la carpeta actual, las actividades de excavación y acarreo provocarán la dispersión de partículas de polvo, además de los gases de combustión emitidos por los vehículos de carga y maquinaria, y aunque esto será temporal, se propone la realización de las medidas de mitigación que se describen ampliamente en el capítulo VI de la presente MIA-R.

NOM-045-SEMARNAT-2006.

- Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de coeficiente de absorción de luz y el porcentaje de opacidad, provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición. Su cumplimiento es obligatorio para los propietarios o legales poseedores de los citados vehículos, unidades de verificación y autoridades competentes. Se excluyen de la aplicación de la presente Norma, la maquinaria equipada con motores a diésel empleada en las actividades agrícolas, de la construcción y de la minería.

#### Vinculación:

Los camiones de transporte a utilizar durante la construcción del proyecto deberán cumplir con las especificaciones de esta norma oficial mexicana, en virtud de que los motores de estos vehículos trabajan en su gran mayoría con combustible diesel y, en consecuencia, emiten contaminantes a la atmósfera.

### III.8.2. Normas de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes

El desarrollo de la infraestructura carretera en nuestro país requiere de especificaciones que regulen su proceso constructivo, siendo la SCT a través del Instituto Mexicano del Transporte (IMT) la encargada de desarrollar Normas Técnicas, que establezcan las bases para diseño, desarrollo, operación y mantenimiento de la infraestructura del transporte, así como las características y calidad de los materiales y de la maquinaria a emplear en el desarrollo de obra pública y los servicios que se deriven de ella.

Propósito de la normativa para la infraestructura del transporte (N-INT-1/99).



La normativa para la infraestructura del transporte (Normativa SCT) es el conjunto de criterios, métodos y procedimientos para la correcta ejecución de los trabajos que realizar la Secretaría de Comunicaciones y Transportes para la infraestructura del transporte y tiene los siguientes objetivos.

- ☞ La uniformidad de estilo y calidad en las obras públicas y en los servicios relacionados con ellas, que realiza la Secretaría para la infraestructura del transporte, estableciendo los criterios y procedimientos para la planeación, licitación, adjudicación, contratación, ejecución, supervisión y, en su caso, operación y mitigación del impacto ambiental.
- ☞ Establecer los criterios y procedimientos para la concesión de la infraestructura para el transporte.
- ☞ Normar las relaciones de la Secretaría con las personas físicas y/o morales que contraten la ejecución de obras públicas y los servicios relacionados con ellas, o a las que se les otorguen concesiones de infraestructura para el transporte.
- ☞ Orientar la selección y aplicación de los criterios, métodos y procedimientos más convenientes para la realización de los estudios y proyectos; para la ejecución, supervisión, aseguramiento de calidad, operación y mitigación del impacto ambiental de la infraestructura durante su construcción, conservación, reconstrucción y modernización.

Conforme a lo anterior y teniendo presente que el proyecto es una obra de infraestructura carretera promovida por la SCT, durante el proceso de sus actividades algunas de las normas de construcción que deberán observarse son las siguientes:

#### III.8.2.1. Normas sobre terracerías

N-CTR-CAR-1-01-001/11 DESMONTE.

- ☞ La norma menciona los aspectos a considerar en la ejecución del desmonte, para carreteras de nueva construcción. El desmonte es la remoción de la vegetación existente en el derecho de vía, en las zonas de bancos, de canales y en las áreas que se destinen a instalaciones o edificaciones, entre otras con objeto de eliminar la presencia de material vegetal, evitar daños a la obra y mejorar la visibilidad.

N.CTR.CAR.1.01.002/11 DESPALME.

- ☞ La norma contiene los aspectos a considerar en la ejecución del despalle, para carreteras de nueva construcción. El despalle es la remoción del material superficial del terreno, de acuerdo con lo establecido en el proyecto o aprobado por la Secretaría, con objeto de evitar la mezcla del material de las terracerías con materia orgánica o con depósitos de material no utilizable.

#### III.8.2.2. Normas sobre drenaje y subdrenaje

N.CTR.CAR.1.03.003/00 CUNETAS.

- ☞ La norma contiene los aspectos a considerar en la construcción de cunetas, como obras de drenaje para carretera de nueva construcción. Las cunetas son zanjas que se construyen adyacentes a los hombros de la corona en uno o en ambos lados, con el objeto de interceptar el agua que escurre sobre la superficie de la corona, de los taludes de los cotes, o del terreno contiguo, conduciéndola a un sitio donde no haga daño a la carretera o a terceros.

#### III.8.2.3. Normas sobre pavimentos

N.C.TR.CAR.1.04.001/03. REVESTIMIENTOS ESTABILIZADOS Y NO ESTABILIZADOS.



- ☞ La norma contiene los aspectos por considerar en la construcción de revestimientos como superficies de rodadura para caminos, ya sean estabilizados con cloruro de calcio o sin estabilización. El revestimiento es una capa de materiales pétreos seleccionados, con una composición granulométrica determinada, que se coloca sobre las terracerías con el objeto de servir como superficie de rodadura. Si lo indica el proyecto o lo ordena la Secretaría, se estabiliza con cloruro de calcio, para mejorar su nivel de servicio y disminuir la generación de polvo durante el paso de los vehículos.

N.CTR.CAR.1.04.005/00. RIEGOS DE LIGA.

- ☞ La norma contiene los aspectos a considerar en la aplicación de riegos asfálticos de liga en la construcción de carreteras y autopistas. Consiste en la aplicación de un material asfáltico sobre una capa de pavimento, con objeto de lograr una buena adherencia con otra capa de mezcla asfáltica que se construya encima. Normalmente se utiliza una emulsión asfáltica de rompimiento rápido. La aplicación del riego de liga puede omitirse si la carpeta asfáltica que se construirá encima tiene un espesor mayor o igual que diez (10) centímetros.

N.CTR.CAR.1.04.006/04. CARPETAS ASFÁLTICAS CON MEZCLA EN CALIENTE.

- ☞ La norma contiene los aspectos por considerar en la construcción de carpetas asfálticas con mezcla en caliente, para pavimentos de carreteras de nueva construcción. Las carpetas asfálticas con mezcla en caliente, son aquellas que se constituyen mediante el tendido y compactación de una mezcla de materiales pétreos y cemento asfáltico, modificado o no, utilizando calor como vehículo de incorporación. Según la granulometría del material pétreo que se utilice, pueden ser de granumelotria densa, semiabierta o abierta.

#### Vinculación:

El proyecto se vincula con estas normas, ya que éstas proponen valores específicos para su diseño, características y calidad de los materiales y de los equipos de instalación permanente, así como, los métodos generales de ejecución, medición y base de pago de los diversos conceptos de obra y, en general, todos aquellos aspectos que se puedan convertir en especificaciones al incluirse en los proyectos o en los términos de referencia para la ejecución de las obras públicas y de los servicios relacionados con la infraestructura del transporte, éstos valores, métodos y especificaciones orientan la ejecución, supervisión, aseguramiento de calidad, operación y mitigación del impacto ambiental de la infraestructura carretera durante su construcción, conservación, reconstrucción y modernización.

### III.8.3. Normas de la Secretaría de Trabajo y Previsión Social

La Ley Orgánica de la Administración Pública Federal faculta a la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, en su artículo 40, fracción XI, para estudiar y ordenar las medidas de seguridad e higiene industriales para la protección de los trabajadores. Las normas oficiales mexicanas que emite la Secretaría del Trabajo y Previsión Social determinan las condiciones mínimas necesarias para la prevención de riesgos de trabajo y se caracterizan por que se destinan a la atención de factores de riesgo, a los que pueden estar expuestos los trabajadores.

Respecto al proyecto carretero que nos ocupa, se refiere la siguiente:



### III.8.3.1. En materia de construcción

NOM-031-STPS-2011. SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

- Esta norma, establece las condiciones de seguridad y salud en el trabajo en las obras de construcción, a efecto de prevenir los riesgos laborales a que están expuestos los trabajadores que se desempeñan en ellas. Aplica en todas las obras de construcción que se desarrollen en el territorio nacional, en cualquiera de sus diferentes actividades o fases.

#### Vinculación:

Las especificaciones de esta norma señalan compromisos tanto del responsable de ejecutar una obra de construcción (patrón) como de los encargados de realizarla (trabajadores).

Entre las especificaciones que deberá efectuar el responsable de la obra de construcción (patrón o la persona designada por él) del proyecto carretero están las siguientes:

Contar con la descripción de las actividades a desarrollar, los riesgos a los que se enfrentan los trabajadores y la relación de medidas de seguridad para adoptar antes y durante su ejecución.

Contar con un análisis de riesgos potenciales.

Disponer de un sistema de seguridad y salud en la obra.

Contar y dar seguimiento a un programa para la revisión y mantenimiento preventivo del equipo y/o maquinaria utilizados, el cual deberá contener al menos la actividad por llevar a cabo, las fechas de realización y el responsable de su ejecución.

Contar con procedimientos de seguridad, en el caso de obras medianas y grandes, para:

La revisión y mantenimiento de las herramientas y equipos utilizados por los trabajadores, que al menos contemple la actividad por llevar a cabo, las fechas de realización y el responsable de su ejecución, y

La colocación y manejo de las instalaciones eléctricas, provisionales y definitivas.

Contar con instrucciones de seguridad, en el caso de obras medianas y grandes, para realizar:

Trabajos de relleno y compactación; fabricación y manejo de cimbra; manejo y colocación de concreto y, en su caso, para realizar dos o más de estas actividades de manera simultánea, y

Trabajos peligrosos.

Disponer de un plan de atención a emergencias.

Proporcionar en las obras de construcción grandes, según aplique, alojamiento a los trabajadores, dependiendo del tamaño, tipo y ubicación de la obra de construcción.

Por su parte, los trabajadores deberán cumplir, con lo siguiente:

Revisar antes del comienzo de las actividades, por parte del personal responsable de su uso, que la maquinaria, equipos, herramienta e implementos de trabajo se encuentren en condiciones de seguridad y operación, y reportar inmediatamente al patrón cualquier anomalía detectada que ponga en riesgo su uso.



Desarrollar sus actividades conforme a las instrucciones que se determinen en el sistema de seguridad y salud en la obra y en las autorizaciones para realizar trabajos peligrosos.

Utilizar el equipo de protección personal proporcionado por el patrón, el contratista o subcontratista, de acuerdo con los procedimientos de uso, revisión, reposición, limpieza, mantenimiento, resguardo y disposición final.

Abstenerse de realizar actividades que puedan tener como consecuencia directa o indirecta accidentes personales y/o daños materiales, que contravengan a lo dispuesto por la presente Norma y a lo establecido por el patrón.

Avisar inmediatamente al patrón de los incidentes, accidentes, condiciones y actos inseguros, o situaciones de emergencia real o potencial detectados durante la ejecución de sus actividades.

Seguir las instrucciones que el patrón establezca conforme al plan de atención a emergencias.

Asistir y participar, según aplique, en la capacitación o información sobre seguridad y salud en el trabajo que el patrón les proporcione.

Resguardar adecuadamente los bienes que el patrón ponga a disposición para la ejecución de sus trabajos o para conveniencia del trabajador.

Participar en la comisión de seguridad e higiene, o en las brigadas de emergencia.

Lo anterior, a través del seguimiento de las instrucciones de seguridad, las cuales, en un orden lógico o secuencial deberán estar contenidas en un documento denominado: guía, manual o procedimiento; por lo que, para prevenir riesgos o en caso de emergencia, el responsable o encargado de la presente obra carretera deberá vigilar que se cumplan las especificaciones contenidas en la presente norma de seguridad e higiene, durante la construcción de la obra carretera.



### III. 9. CONCLUSIONES

El proyecto no refiere obras y actividades relacionadas con el aprovechamiento de recursos naturales renovables y no renovables, de igual forma, su desarrollo no generará contaminación permanente al aire, al agua y al suelo.

La modernización de la Carretera Las Varas - San Blas únicamente requiere de la ocupación del suelo necesario para su modernización, es decir, el proyecto una vez cimentado no causará más impactos ambientales de los que en su momento, durante su ejecución se puedan prever, atenuar, y compensar, por lo que, su realización en conjunto con las medidas de mitigación que se proponen, no afectará la integralidad funcional y la capacidad de carga del ecosistema en la región a intervenir.

Expuesto lo anterior, para el desarrollo de las obras y actividades del proyecto no se encontraron incongruencias ni incompatibilidades en todas y cada una de las partes y niveles jerárquicos normativos que en el inciden, por el contrario, se observa un proceso armonioso de observancia jurídica aplicable con el que se cumple, por lo cual, se puede afirmar que la construcción del proyecto es viable jurídicamente al cumplir con todos estos elementos de forma y fondo.



ELABORACIÓN DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO  
AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA LA  
MODERNIZACIÓN DE LA CARRETERA LAS VARAS – SAN BLAS,  
EN EL ESTADO DE NAYARIT



**CAPÍTULO IV**

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR Y  
SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE  
LA REGIÓN.





## Contenido

<b>CAPÍTULO IV .....</b>	<b>1</b>
<b><i>Descripción del Sistema Ambiental Regional (SAR y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región. ....</i></b>	<b>1</b>
<b>IV.1 Delimitación y justificación del Sistema Ambiental Regional .....</b>	<b>3</b>
IV.1.1 Delimitación del Área de Estudio .....	3
IV.1.2 Delimitación del Área de Influencia .....	7
<b>IV.2 Caracterización, estructura y funcionamiento del Sistema Ambiental Regional .....</b>	<b>8</b>
IV.2.1 Medio abiótico .....	8
IV.2.2 Medio biótico .....	24
IV.2.3 Medio socioeconómico .....	62
<b>IV.3 Ecosistemas .....</b>	<b>67</b>
<b>IV.4 Paisaje .....</b>	<b>71</b>
IV.4.1 Unidades de Paisaje (UP_I) .....	71
IV.4.2 Análisis y evaluación de cuencas visuales .....	73
<b>IV.5 Diagnóstico Ambiental Regional .....</b>	<b>85</b>
IV.5.1 Ponderación de factores ambientales en campo.....	85
<b>IV.6 Bibliografía .....</b>	<b>88</b>



## IV.1 DELIMITACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

La delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR) es la base para entender la relación que guarda el proyecto que se pretende construir, con su entorno ambiental, el SAR sirve para realizar un diagnóstico integral que permite conocer las condiciones actuales, sus tendencias de desarrollo y deterioro, así como establecer los pronósticos derivados de los posibles efectos del proyecto sobre dichas condiciones.

El objetivo de la delimitación de un SAR, es básicamente la integración de diversa información del lugar a diagnosticar y su traducción en un sistema de unidades ambientales homogéneas, donde cada *“área debe guardar cierta homogeneidad interna de caracteres bióticos y físicos en que se divide el territorio pretendiendo efectuar una síntesis de los caracteres más notables de cada una de las observaciones temáticas”* (González y Díaz, 1974).

La delimitación del SAR, debe incluir unidades territoriales homogéneas y completas en las que se integra, se toma en cuenta información de cada tipo de información con criterios dominantes y las bases legales existentes.

De acuerdo con los términos de referencia para una manifestación de impacto ambiental (modalidad regional) del proyecto de carreteras de la SCT, dice que se *“examinarán los componentes del ambiente que permitan definir una región relativamente homogénea, con interacciones tales que configure un sistema ambiental por sus propiedades de uniformidad y continuidad en sus componentes ambientales (geoforma, cuencas y subcuencas, cuerpos y corrientes de agua, tipo de suelo, flora, fauna, población humana, paisaje, u otros debidamente fundamentados), e incluso se puede delimitar por la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental del ordenamiento ecológico (cuando exista para el sitio y esté decretado y publicado en el diario Oficial de la federación o en el boletín o periódico Oficial de la entidad federativa correspondiente)”*.

Para realizar el análisis de las diferentes capas de las fuentes de información, es necesario seguir un proceso metodológico, (Galocho,1988:135) menciona que *“existen dos caminos metodológicos que se pueden usar, el método de cartografía directa y el de sobreposición digital”*, se considera al segundo método, como el más apropiado de acuerdo a los insumos con los que se cuentan, además de que permite apoyarse en tecnologías como los Sistemas de Información Geográfica.

Una vez que se cuenta con las diferentes capas de información y ArcGis como herramienta de tecnología SIG, se analizarán cada uno de las componentes, se establecerá la delimitación definitiva del sistema ambiental regional, tomando en cuenta cada uno de los criterios que se marcan dentro de los términos de referencia de la SCT.

Entonces, el SAR será entendido como el espacio geográfico descrito y delimitado como una unidad funcional, cuyos elementos y procesos bióticos, abióticos y socioeconómicos, dada su continuidad, interactúan para mantener un equilibrio que permita su desarrollo sostenible, cuya delimitación puede derivar de la uniformidad y continuidad de sus ecosistemas.

### IV.1.1 Delimitación del Área de Estudio

#### IV.1.1.1 Proceso de delimitación del SAR

Para comenzar a delimitar el SAR del presente proyecto, se siguieron los siguientes pasos:

1. Se extrajo el eje del proyecto de una planta de AutoCad, y se convirtió en formato .Shp.

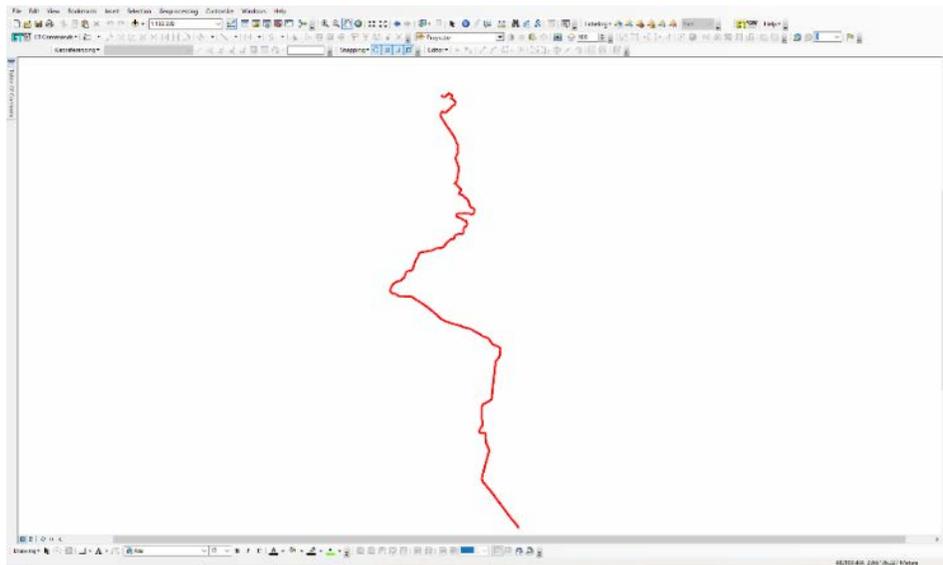


Imagen 1. Eje de Proyecto

2. Se sobrepusieron las siguientes cartas temáticas en ArcGis:

- ☞ Subcuencas hidrográficas
- ☞ Sistema de Topoformas
- ☞ Uso de suelo y tipos de vegetación
- ☞ Edafología
- ☞ Degradación de suelos INEGI
- ☞ Pendientes
- ☞ Red Hidrográfica
- ☞ AICA
- ☞ Curvas de Nivel

Después de revisar las capas temáticas, se seleccionaron las capas que por sus características forman un Sistema Homogéneo, y estas fueron las siguientes:

- ☞ **Edafología:** Se inició la delimitación con esta capa, en la zona Este con el tipo de suelo Luvisol, y Phaeozem, estos dos tipos de suelo delimitan una porción de esta zona Este.

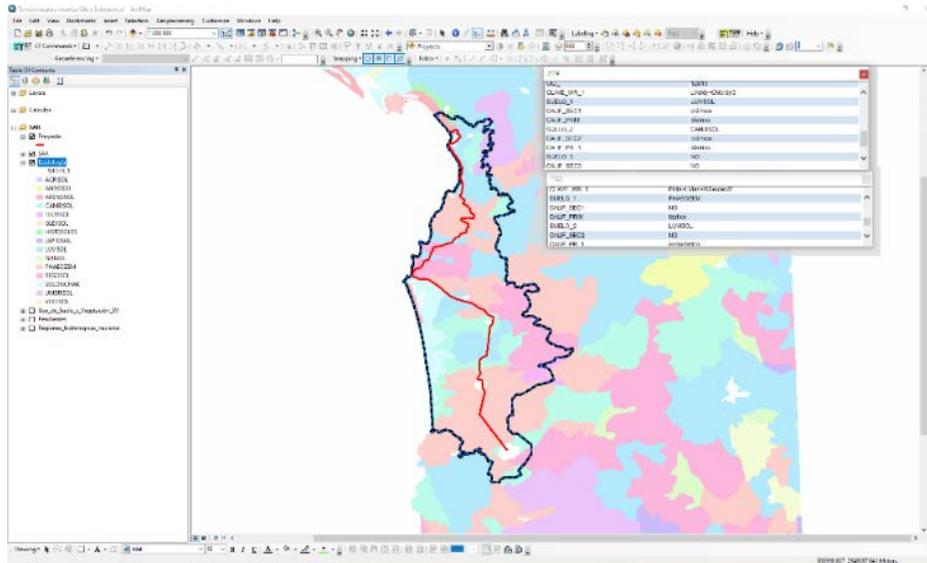


Imagen 2. Delimitación por Edafología. Fuente: INEGI. Carta Edafológica, 1:250, 000.

☞ **Pendientes:** Esta capa se utilizó para darle seguimiento a la anterior y continuar la zona este y sur del Proyecto, el cual fue delimitándose con un tipo de pendiente plana que no supera un grado de pendiente.

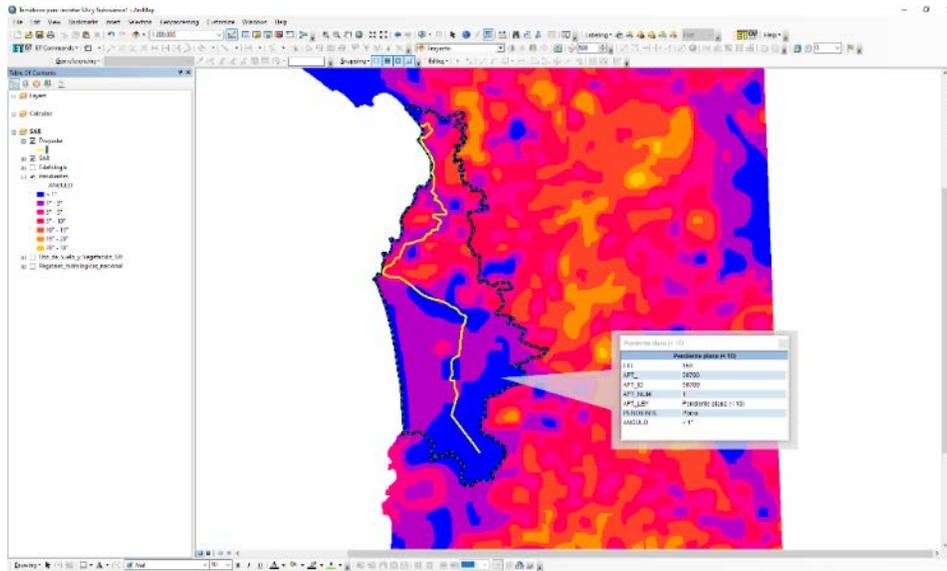


Imagen 3. Delimitación por la capa de Pendientes. Fuente: INEGI. Carta de Pendientes, 1:250, 000.

☞ **Uso de Suelo y Vegetación:** Para seguir con la delimitación en la zona noreste del Sistema Ambiental, este se basó con el límite de Selva Mediana Subperennifolia y Agricultura de Temporal Semipermanente y Permanente para la zona Sur del Proyecto.

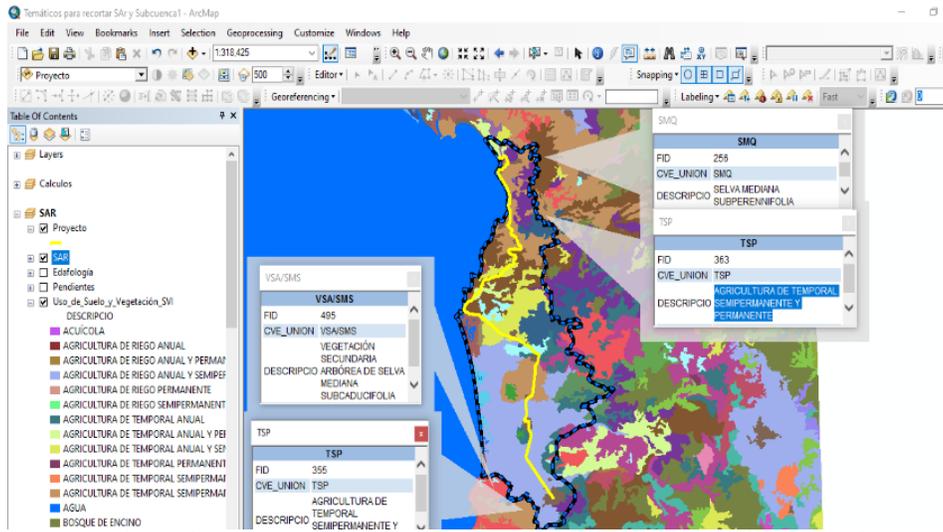


Imagen 4. Delimitación por la capa de Uso de Suelo y Vegetación. Fuente: INEGI. Carta de Uso de Suelo y Vegetación, 1:250,000.

Se termina la delimitación con la Carta de Subcuenca Hidrológica y el límite con el Océano Pacífico, que son los límites de esta misma carta temática.

**OS Carta de Subcuencas Hidrológicas:** para finalizar la delimitación del Sistema Ambiental en la Zona Norte y Oeste se tomó como límite la Subcuenca del Río San Blas en la zona noreste del Proyecto y en el lado Oeste colindando con el Océano Pacífico y delimitado con las subcuencas del Río Ixtapa y del Río Huicicila.

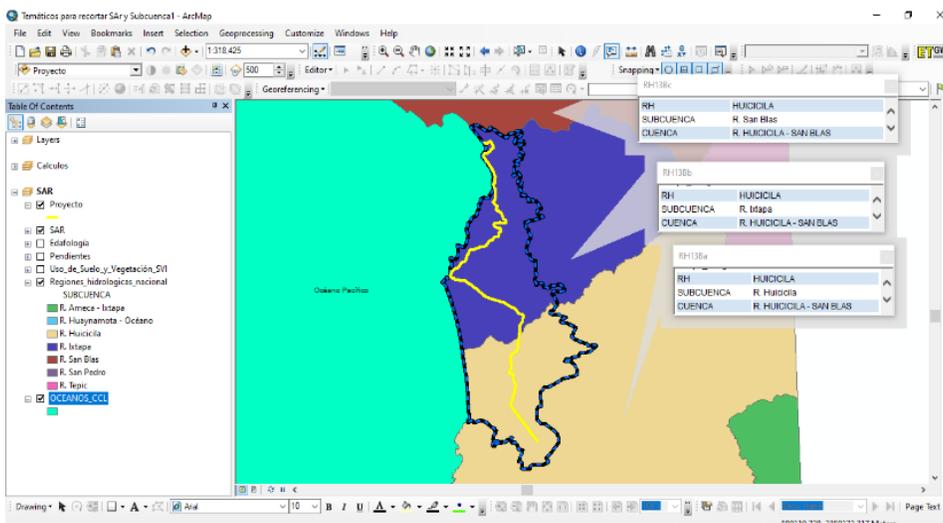


Imagen 5. Delimitación por la capa de Subcuenca Hidrológica. Fuente: INEGI. Carta de Subcuenca Hidrológica, 1:250,000.

Finalmente, por medio de la metodología expuesta se obtuvo un SAR de 33768.428694 hectáreas, el cual se considera adecuado para realizar la cartografía correspondiente al presente proyecto, ya que contiene los elementos bióticos y abióticos esenciales de la región; además, mantiene homogeneidad a lo largo y ancho del mismo, ya que se ha cuidado que no presente fuertes contrastes, debido a que el área en su mayoría comprende terrenos dedicados a la actividad agropecuaria.

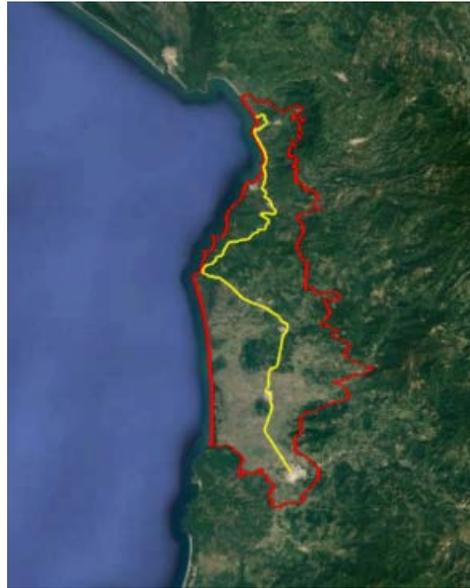


Imagen 6. Delimitación final del SAR. Fuente: Elaboración en base a las cartas temáticas, y trazo del proyecto.

#### IV.1.2 Delimitación del Área de Influencia

##### *Descripción del área de influencia del proyecto*

El Área de Influencia del proyecto (AI), tiene una superficie total de 6069.938 Ha. Dicha superficie abarca parte de los territorios de la localidad de “Las Varas” en el municipio de Compostela (55.44% del AI) y parte del municipio de San Blas (44. 66%). Espacialmente el AI, inicia en la localidad de “Las Varas” que se ubica en el municipio de Compostela, atravesando la llanura con dirección noreste para después girar con dirección noroeste en la localidad de Ixtapa de la Concepción hasta llegar con el litoral para luego girar con dirección noreste hacia la localidad de Jolotemba finalizando el trazo al norte de la localidad de Aticama.

##### *Delimitación del Área de Influencia*

Los criterios utilizados para la delimitación del Área de influencia fueron:

- ☞ Se utilizó un buffer de 500m, sobre el eje del proyecto el cual se encuentra sobre una carretera existente. Se utilizó 500m de Buffer, debido a que es la distancia a la cual el camino tiene efecto sobre las Aves (Forman y Alexander 1998)
- ☞ Presencia de cuerpos de agua o escurrimientos: Se tomó en cuenta la presencia de los escurrimientos perennes que atraviesan el trazo, para lo cual se estimó una influencia por deposición de sedimentos de 1.5 Km río arriba y 500m río a bajo (Forman y Alexander 1998), este mismo criterio fue utilizados en los canales de riego que se encuentran paralelos al trazo del proyecto.
- ☞ Afectaciones a localidades, se tomó en cuenta los polígonos de las localidades aledañas al trazo del proyecto, las cuales se verán influenciadas por la obra.

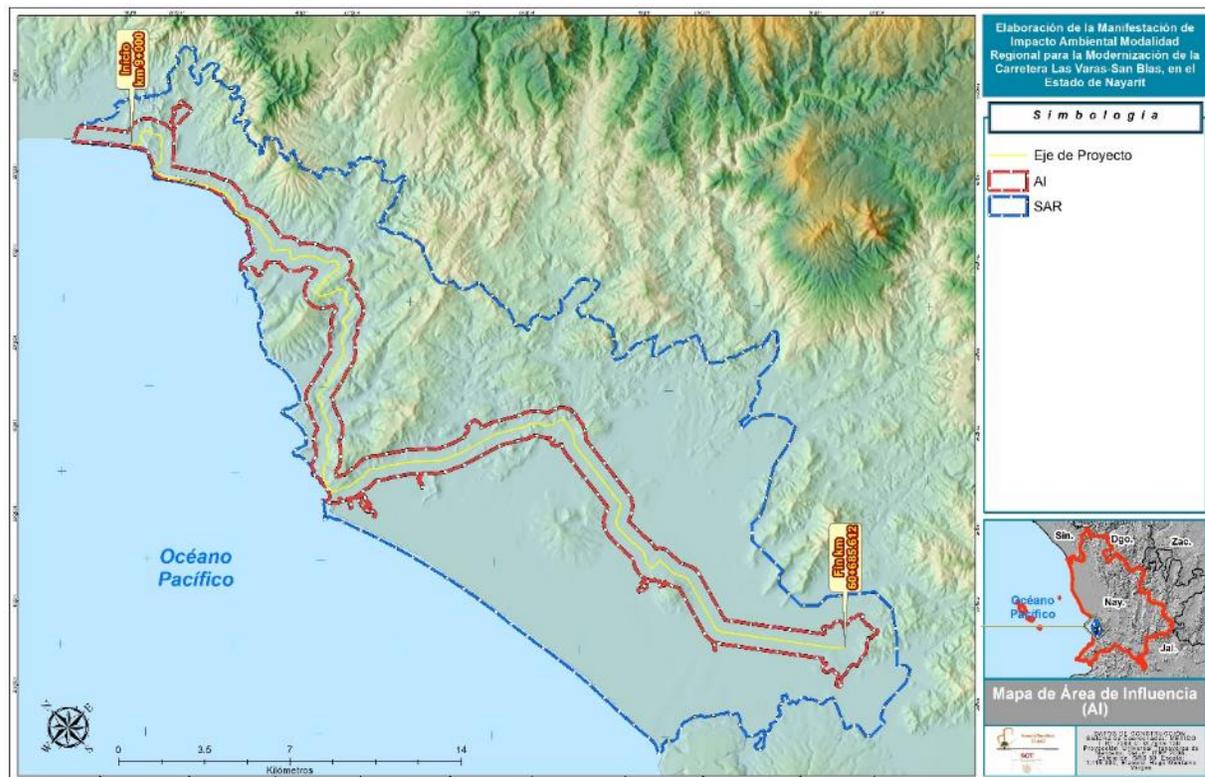


Imagen 7. Mapa de área de influencia (AI)

## IV.2 CARACTERIZACIÓN, ESTRUCTURA Y FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

### IV.2.1 Medio abiótico

El SAR del proyecto se ubica en el estado de Nayarit, abarcando los municipios de Compostela (69.63%), San Blas (29.14%) y Xalisco (1.23%). Para la realización de la caracterización del medio abiótico del Sistema Ambiental Regional (SAR), se generaron mapas de los distintos componentes abióticos (hidrología, edafología, geformas, clima, etc), para lo cual se utilizaron distintos insumos cartográficos producidos por el INEGI y la CONABIO. Asimismo, se realizaron búsquedas extensivas en la bibliografía y verificaciones en el campo, que permitieron realizar las descripciones descritas a continuación:

Tabla 1. Prontuario de información geográfica municipal de los municipios de Compostela y San Blas

Características	Descripción a nivel del SAR
<b>Ubicación geográfica</b>	Municipio de Compostela y San Blas, Nayarit
<b>Coordenadas municipales</b>	Compostela: 21°22' a 20°52' de latitud norte; y los meridianos 104°49' a 105°22', altitud 260 msnm San Blas: 21°20' al 21° 43' de latitud norte; al este, 105° 02' y 105° 27' de longitud oeste, altitud 10msnm
<b>FISIOGRAFÍA</b>	
<b>Provincias</b>	Llanura costera del pacífico (1.82%) Eje Neovolcánico (97.36%) Sierra Madre del Sur (0.43%)
<b>Subprovincias</b>	Sierras Neovolcánicas Nayaritas (97.35%) Sierras de la Costa de Jalisco y Colima (0.43%) Delta del Río grande de Santiago (1.81%)



Características	Descripción a nivel del SAR
Sistemas de topoformas	Llanura costera con lagunas costeras salina (1.82%) Lomerío de aluvión antiguo con llanuras (8.06%) Sierra volcánica de laderas escarpadas (35.39%) Llanura costera (53.83%) Escudo volcanes (0.07%) Sierra alta compleja (0.43%)
Susceptibilidad sísmica	Alta
<b>CLIMAS</b>	
Clima	Cálido Subhúmedo con Lluvias en Verano de Mayor Humedad Aw2(w)
Rango de temperatura	16 y los 26°C
Rango de precipitación	971.4 a 1,685.4mm
Riesgo ante fenómenos Hidrometeorológicos	Alto
<b>GEOLOGÍA</b>	
Periodo	Cuaternario, Neógeno, Paleógeno, Terciario
Roca	Aluvial (39.84%), Andesita( 5.21%), Arenisca-Conglomerado(5.39%), Basalto (29.54%), Litoral (0.93%), Palustre (4.05%),Toba acida (14.19%)
<b>EDAFOLOGÍA</b>	
Tipos de suelos/suelo dominante	Arenosol (1.165); Cambisol (14.31%), Fluvisol (1.21%), Histosoles (0.11%), Luvisol (18.72%), Phaeozem (35.83%), Regosol (17.42%), Solonchak (6.91%), Umbrisol (1.54%)
Degradación	Medio (18.21%) Muy Alto-Alto (80.56%)
<b>HIDROLOGÍA</b>	
Región Hidrológico Administrativa (RHA)	Lerma-Santiago-Pacífico
Región Hidrológica (RH)	Huicicila (100%)
Cuenca	Río Huicicila-San Blas (100%)
Subcuenca	Río Ixtapa (55.29%), Río Huicicila (44.7%)
Acuíferos	Valle de Santiago-San Blas (27.44%), Zacualpan-Las Varas (71.44%)

## Fisiografía

### *Provincias fisiográficas*

El Sistema Ambiental Regional (SAR), se encuentra ubicado dentro de tres provincias fisiográficas: Llanura costera del pacífico, Sierra Madre del Sur y el Eje Neovolcánico, siendo este último el que abarca la mayor parte de la superficie del SAR (97.36%). El eje Neovolcánico es una provincia que se encuentra ubicada en el centro del territorio mexicano; Se extiende desde el Océano Pacífico hasta el Golfo de México, constituyendo una ancha faja de 130 km.

El eje Neovolcánico inicia en la Costa Occidental, en la desembocadura del río Grande Santiago a la Bahía de Banderas, continua hacia el sureste hasta encontrar el volcán de Colima para después continuar aproximadamente sobre el paralelo 19° latitud Norte, hasta llegar al pico de Orizaba y al Cofre de Perote, alcanzando 880 km de longitud. Es la provincia más alta del país, y una de las de mayor variación de relieve y de tipos de rocas. Se considera como una enorme masa de rocas volcánicas, derrames de lava y otras manifestaciones ígneas de la era Cenozoica. Resultan características las amplias cuencas cerradas ocupadas por lagos (Pátzcuaro y Zirahuén), o los depósitos de lagos antiguos (Valle de México), o cuencas hundidas (Chapala). En el Eje Neovolcánico nacen dos de los ríos más importantes de México: el Río Lerma y el Balsas, conocido también como Mezcala. Su flora es característica de los bosques templados, además de contar con bosques de coníferas y vegetación propia de los glaciares de alta montaña. Esta estructura determina el límite físico entre el Norte América y Centroamérica, así como el límite Altimétrico, orográfico y climatológico. En el SAR, se extiende desde el Este del municipio de San Blas, hasta el límite sur del estado.

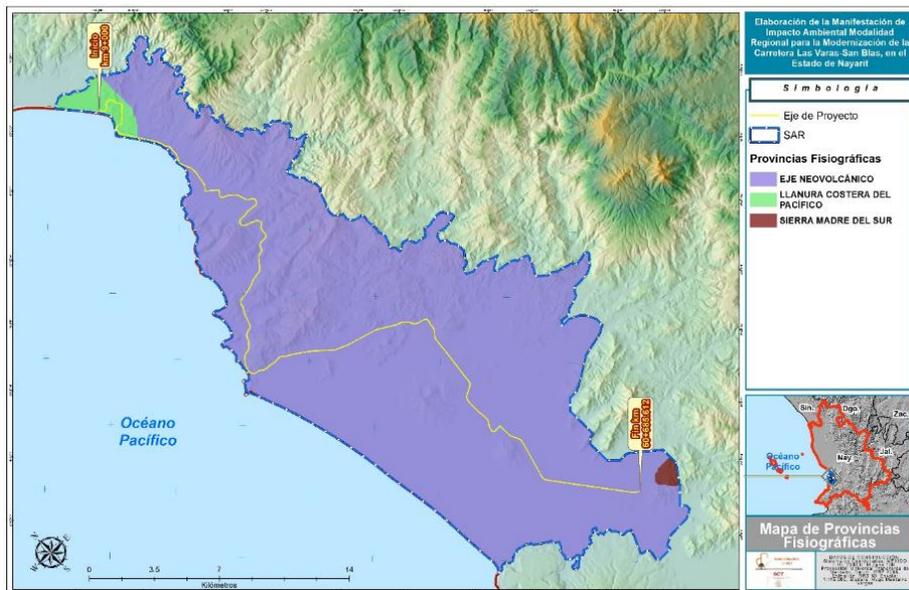


Imagen 1. Mapa de Provincias Fisiográficas

### *Subprovincias fisiográficas*

El SAR, se extiende a lo largo de tres subprovincias fisiográficas: Delta del Río Grade de Santiago (1.81%), Sierras de la costa de Jalisco y Colima (0.43%) y Sierras Neovolcánicas Nayaritas (97.35%). La subprovincia de las Sierras Neovolcánicas Nayaritas, se localiza en los municipios de Xalisco y San Pedro Lagunillas, así como en parte de Santiago Ixcuintla, San Blas, Tepic, Compostela, Santa María Del Oro, Jala e Ixtlán Del Río. El relieve es complejo y diverso ya que cuenta con sierras, mesetas, valles, llanos, estrato-volcanes y escudo-volcanes. Por la intensa actividad volcánica en la subprovincia la mayor parte es accidentada, sin embargo existen, tres zonas planas considerables: las de Tepic, Zacualpan y la de Compostela, siendo esta última donde se desarrolla la mayor parte del trazo de la obra.



Imagen 2. Mapa de subprovincias fisiográficas en el SAR.



## Clima

El clima en el SAR, es de tipo cálido subhúmedo, el cual cubre la totalidad del SAR; se caracterizan por su temperatura media anual mayor a 22°C y su temperatura media mensual más baja es superior a 18°C. El clima **Aw2(w)** (Cálido subhúmedo), presenta precipitaciones en el mes más seco entre 0 y 60 mm; las lluvias de verano con índice P/T mayor de 55.3. Para el Municipio de Compostela, se registra un rango de temperatura de 18–26°C y muestra una precipitación de entre 780 – 2,00 mm, donde la precipitación más baja es en abril, con un promedio de 3 mm, mientras que el mes más lluvioso es agosto con 397 mm. Por otro lado, en el municipio de San Blas muestra, la temperatura media anual es de 25.5 ° C. La precipitación media aproximada es de 1609 mm, donde el mes más seco es abril, con 1 mm de lluvia. 467 mm, mientras que el más lluvioso es agosto.

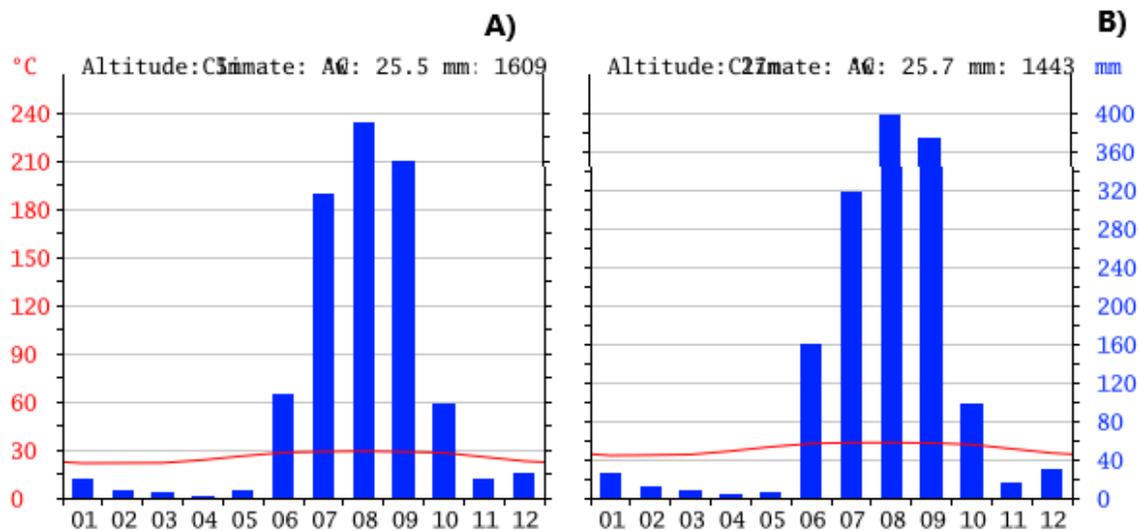


Imagen 3. Climogramas A) San Blas, B) Las Varas

## Viento

El viento es el movimiento de aire con relación a la superficie terrestre en las inmediaciones del suelo, aunque existen corrientes ascendentes y descendentes, predominan los desplazamientos del aire horizontales, por lo que se considera solamente la componente horizontal del vector velocidad. Se clasifican de acuerdo a su velocidad en moderados (velocidad media entre 21 y 40 k m/h), fuertes (velocidad media entre 41 y 62 k m/h), muy fuertes (tormenta Tropical con velocidad media entre 62.1 y 118 k m/h) y huracanados (velocidad media mayor de 118.1 k m/h). Los vientos que se han presentado en el área de estudio, son provocados principalmente por tormentas tropicales y ciclones tropicales, mismos que son bastante fuertes y que reportan velocidades de alrededor de 62 km/h, lo cual es conocido como vientos con «fuerza de tormenta tropical». Por este motivo, se recomienda que todos los planes de evacuación y de seguridad de propiedades deban haber sido terminados antes de la llegada de ese tipo de viento. La forma más refinada de regionalización del peligro por viento es la que se usa para fines de ingeniería, en las normas para diseño de edificios y de otras estructuras. Se emplea como parámetro la velocidad máxima del viento para un cierto periodo de retorno, y con ella se preparan mapas de curvas llamadas isotacas que corresponden a los sitios con una misma velocidad máxima de viento.

En los municipios donde se ubicará la obra (Compostela y San Blas), se observa claramente un comportamiento de brisa marina en la región, la planicie costera donde el viento no encuentra ninguna barrera, lo cual hace que el viento penetre de mar a tierra; mientras que en las zonas de montañas, el viento



que entra se encajona y se bifurca nuevamente con dirección vertical. En cuanto al comportamiento promedio mensual de la velocidad del viento, se observa un incremento desde agosto del 2010 a marzo del 2011, donde se aprecia claramente en enero del 2011 hay un aumento en la temperatura y magnitud del viento. De abril a junio del 2011 se observa un descenso en el promedio mensual de la velocidad. Julio del 2010 corresponde al de menor velocidad (Morales-Hernández *et al.*, 2013).

### ***Fenómenos hidrometeorológicos***

De acuerdo con los Atlas de Riesgos Naturales de los municipios de San Blas y Compostela (2012), los eventos más significativos para la zona, son las tormentas y ciclones tropicales que pueden presentarse en forma más intensa en número y violencia, por efecto de los cambios climáticos. Los ciclones del hemisferio norte se generan en los océanos Atlántico y Pacífico entre los 5° y 15° de latitud y se desplazan hacia el oeste; se presentan durante la época cálida, cuando las temperaturas del mar son del orden de 26° C, y a las regiones donde se originan los ciclones se les conocen como zonas ciclogénicas. Los que llegan a México provienen de la sonda de Campeche, Golfo de Tehuantepec, Caribe (alrededor de los 13 grados latitud norte y 65 grados longitud oeste) y sur de las islas Cabo Verde (cerca de los 12 grados latitud norte y 57 grados longitud oeste).

En la región donde se ubica el SAR, la incidencia de fenómenos hidrometeorológicos es alta. En los últimos 50 años se han registrado 14 fenómenos de relevancia en un rango de 100 km de distancia del SAR, donde 13 de estas fueron tormentas con nombre (grado de Tormenta tropical). De los cuales el fenómeno de mayor categoría fue el huracán Kenna en octubre del 2002, el cual alcanzó vientos sostenidos de hasta 270 km/h (Categoría 5 en la escala de Saphire-Simpson), el huracán tocó tierra cerca de San Blas, Nayarit como un huracán de categoría 4, con vientos sostenidos de hasta 140 mph (220 km/h), antes de disiparse el 26 de octubre sobre las montañas de la Sierra Madre Occidental.

Por tanto, en la región donde se encuentra el SAR, *las inundaciones* son un riesgo latente, mismas que se pueden generar por ciclones tropicales y sus mareas de tormenta, precipitaciones pluviales atípicas y/o las desviaciones del cauce de los ríos. En los municipios que abarca la obra, existen altas posibilidades de desvío de curso del agua, como es el caso del Río Santiago, el cual históricamente ha causado afectaciones en las localidades aledañas. Esta gran cantidad de agua satura los servicios de drenaje (tanto cubierto como canales abiertos) propiciando que el proceso por escurrimiento afecte a colonias y zonas urbanas que por su ubicación en niveles bajos de altitud, son muy propensos a ser afectados.

Tabla 2. Tormentas registradas en un radio de 100 km de distancia del SAR en los últimos 50 años. Datos vectoriales obtenidos del CENAPRED 2019.

Nombre	Categoría Máxima	Mes	Año
Carlos	Huracán 1	Junio	2015
Manuel	Huracán 1	Septiembre	2013
Jova	Huracán 3	Octubre	2011
Kenna	Huracán 5	Octubre	2002
Norman	Tormenta Tropical	Septiembre	2000
Javier	Tormenta Tropical	Septiembre	1998
Hernán	Huracán 1	Octubre	1996
Calvin	Huracán 2	Julio	1993
Sin nombre	Depresión Tropical	Septiembre	1993
Eugene	Huracán 2	Julio	1987
Adolph	Huracán 2	Mayo	1983
Otis	Huracán 1	Octubre	1981
Lily	Huracán 1	Agosto	1971
Priscilla	Huracán 3	Octubre	1971



## Geología

En el estado de Nayarit la mayoría de las rocas son ígneas (extrusivas) del Terciario. Les siguen, los depósitos aluviales, palustres y litorales de edad cuaternaria que caracterizan a la provincia Llanura Costera del Pacífico; en menor cantidad están los depósitos sedimentarios clásticos del Terciario y Cuaternario y, volcanoclásticos de diferentes edades; y aún más escasos son los afloramientos de conglomerados de areniscas (Neógeno). Las principales estructuras geológicas las representan aparatos volcánicos, extensos derrames de lava, fallas y fracturas regionales que afectan a las rocas y han formado grandes fosas tectónicas, por donde las corrientes de diversos ríos tienen un control en su cauce. Estructuralmente el estado, está integrado por elementos distintivos, con un desarrollo dentro del marco de la tectónica de placas (SEDESOL, 2012).

Tabla 3. Geología presente en la superficie del SAR

Era	Sistema	Clase	Tipo	Clave	Superficie (ha)	% del sar
Cenozoico	Cuaternario	Suelo	Aluvial	Q(al)	13454.16	39.84
			Litoral	Q(li)	313.04	0.93
			Palustre	Q(pa)	1367.45	4.05
	N/A	Ígnea extrusiva	Basalto	Tpl-Q(B)	9974.12	29.54
	Neógeno	Sedimentaria	Arenisca-Conglomerado	Ts(ar-cg)	1821.14	5.39
	Paleógeno	Ígnea extrusiva	Andesita	Ti(A)	1761.00	5.21
	Terciario	Ígnea extrusiva	Toba ácida	Tom(Ta)	4792.28	14.19
Agua	N/A	N/A	N/A	H2O	285.23	0.84
Total	-	-	-	-	33768.43	100.00

De las formaciones mejor representadas dentro del Área de Influencia, se pueden mencionar algunas características como son:

- ☞ **Q(al)**; suelo aluvial que consiste de un depósito reciente de origen fluvial, los sedimentos son del tamaño de la arcilla, limo, arena y grava, derivados de rocas preexistentes. Su principal exposición es en el sureste y este SAR, teniendo su mayor extensión en el municipio de Compostela.
- ☞ **Tpl-Q(B)**; del Plio-Cuaternario, unidad de roca que corresponde a basalto, basalto andesítico y en ocasiones andesita-basáltica; presenta estructura vesicular, masiva y compacta; con fracturas y fallas normales de orientación preferencial noreste. Sobreyace discordantemente a granito del Cretácico, roca volcánica intermedia del Terciario Inferior, toba ácida del Oligoceno-Mioceno y rocas sedimentarias clásticas del Terciario Superior; subyace a depósitos clásticos del Cuaternario; lo anterior sirvió de apoyo para considerarla plio-cuaternaria. Forma parte del volcanismo calcoalcalino de la provincia Eje Neovolcánico, denominada también Faja Volcánica Transmexicana; se distribuye en el centro y sureste del estado y en ella se localizan bancos de material de los que se obtienen bloques para la industria de la construcción.
- ☞ **Tom(Ta)**; son rocas que muestran colores grises y gris rosado con frecuencia bandeados. Son faneríticas y afaníticas con textura piroclástica holo y merocristalina; contienen cuarzo, feldespato potásico, plagioclasa sódica, fragmentos líticos, a veces en una matriz microcristalina con vidrio y, como accesorios magnetita y hematita.

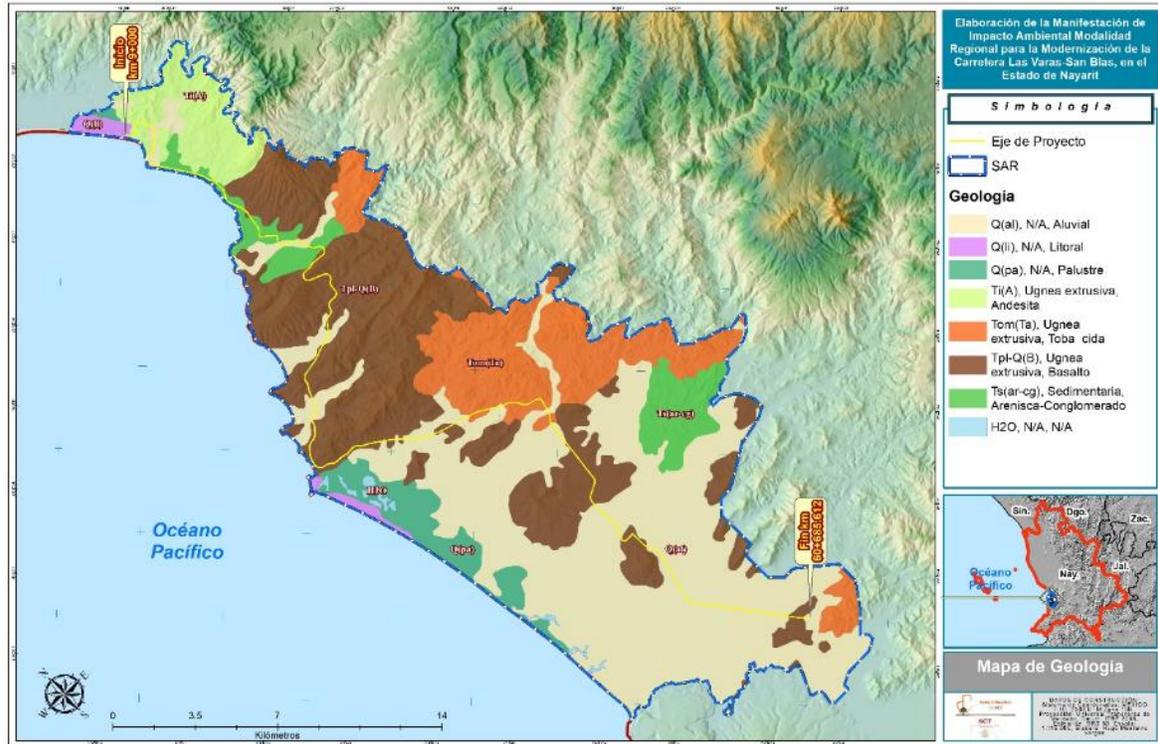


Imagen 4. Mapa de geología presente en el SAR

### Riesgos geológicos

#### 03 Fallas y Fracturas

Las fallas son rupturas en la superficie de la roca sobre en la que hay movimientos relativos, esto es movimiento de un bloque con respecto a otro. Se determinan fallas activas aquellas en las que se localizan focos de sismos o se tiene evidencia de desplazamiento de centímetros a kilómetros que por lo regular se desplazan ante la presencia de algún temblor o sismo. Existen tres tipos de fallas: fallas de rumbo o transcurrentes, fallas normales y fallas inversas. En la superficie del SAR, no se tienen registros de fallas geológicas, sin embargo, a ~4 km de las ciudad de las Varas se localiza una falla con dirección Noreste-Sureste.

Por otro lado, las fractura tectónica también llamada litoclase, son grietas o discontinuidades del terreno producido por fuerzas tectónicas. Se forman cuando se supera la resistencia mecánica del terreno a la deformación (plegamiento) y se rompe. En el SAR, se encuentra una fractura que va del norte del municipio de San Blas y continúa de este a oeste. Las amenazas por este tipo de fenómenos geológicos, es debido a que este se localiza sobre una región de alta sismicidad que puede activar las fallas y fracturas geológicas existentes.

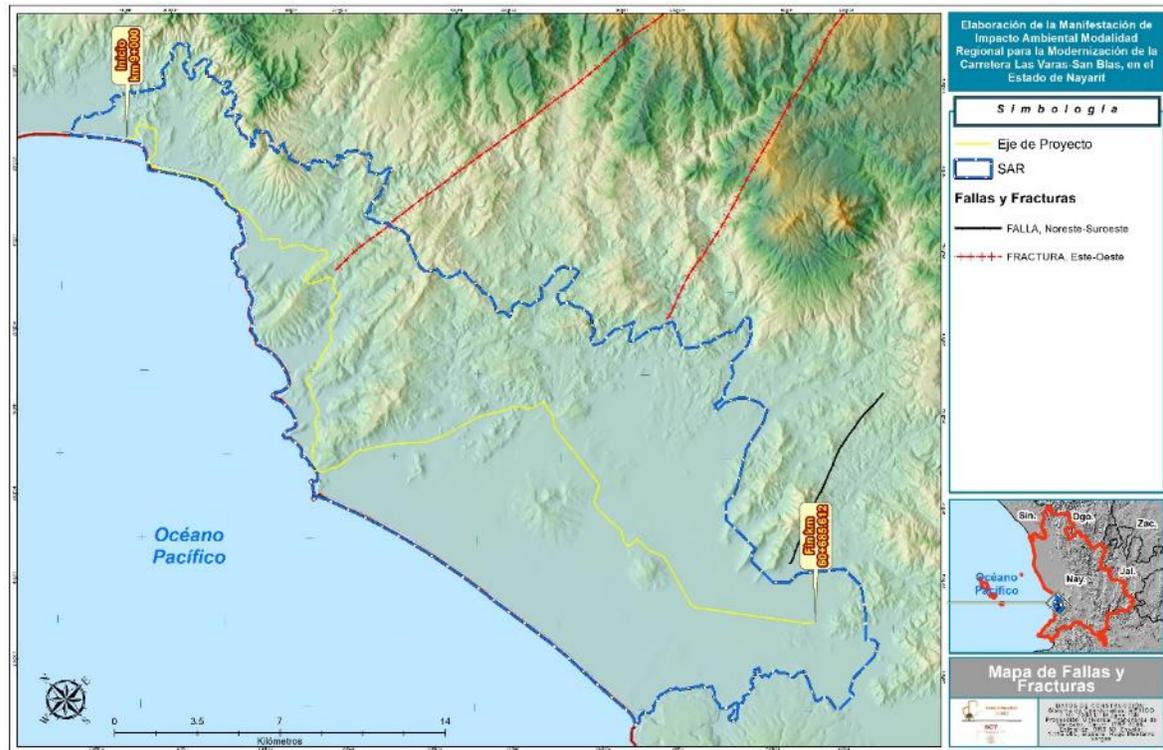


Imagen 5. Mapa de fallas y fracturas

### Sismos

Se entiende por sismo el rompimiento repentino de las rocas en el interior de la tierra, esta liberación súbita de energía se propaga en forma de ondas que provocan el movimiento del terreno. Estos movimientos desencadenan tres tipos de fenómenos de acuerdo con la teoría de Tectónica de Placas que son, subducción, extensión y transcurrancia. La República Mexicana se encuentra dividida en cuatro zonas sísmicas que son un reflejo de que tan frecuentes son los sismos en las diversas regiones y la máxima aceleración del suelo a esperar durante un siglo. La zona A representa una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10%. La zona D es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad. Las otras dos zonas (B y C) son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.

Los municipios de la obra, se encuentran ubicados en los catalogados como de Alta Exposición y Muy Alta Exposición. Esto quiere decir que las aceleraciones del terreno superan con frecuencia los 80 gal (unidad de aceleración  $1 \text{ gal} = 0,01 \text{ m/s}^2$ ), y son zonas susceptibles a sismos de gran magnitud superiores 7 en la escala de Richter. En la última década, se han registrado un total de 199 sismos en un radio de 200km alrededor del SAR, de los cuales 34 son considerados de menor intensidad (<3.5 grados Richter), 164 son considerados de moderada intensidad (3.6-5.4 grados Richter) y uno de mayor intensidad (5.5-6 grados Richter). Cabe señalar que dentro de los límites del SAR, se registro un sismo de 3.7 grados Richter.

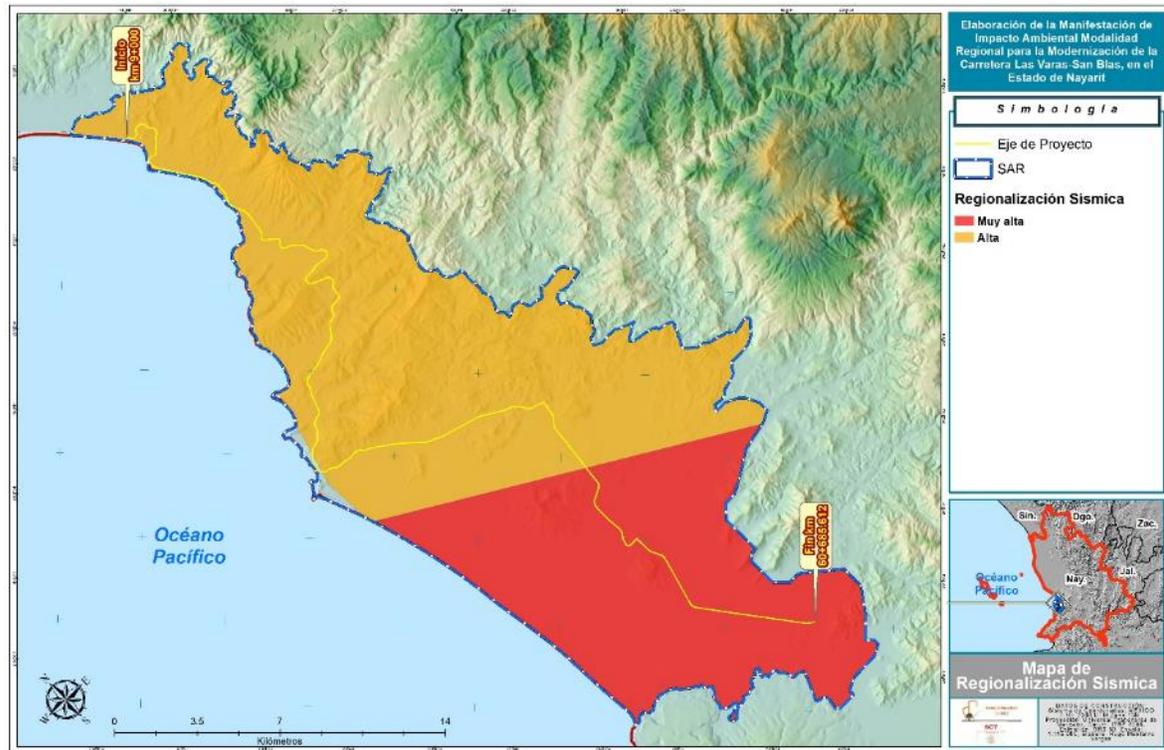


Imagen 6. Mapa de regionalización sísmica

### Sistema de Topoformas

En el SAR se ubica en dos principales tipos de topoformas que corresponden a Llanuras (53.83%) y Sierras (35.39%) no obstante, también existen sitios con lomeríos. Por otro lado, el proyecto se ubica tanto en zonas planas (llanuras), en sierras (sierras altas, volcánicas y escudo de volcanes) y en lomeríos (Lomerío de aluvión antiguo con llanuras) La conformación de la topografía a nivel SAR se muestra a continuación:

Imagen 7. Sistema de topoformas encontrados a nivel SAR

Nombre	Descripción	Superficie (Ha)	Porcentaje
Cuerpo de agua	N/a	131.76	0.39
Llanura	Llanura costera con lagunas costeras salina	614.5	1.81
Lomerío	Lomerío de aluvión antiguo con llanuras	2721.34	8.05
Sierra	Sierra volcánica de laderas escarpadas	11952.18	35.39
Llanura	Llanura costera	18179.09	53.83
Sierra	Escudo volcanes	23.74	0.07
Sierra	Sierra alta compleja	145.79	0.43

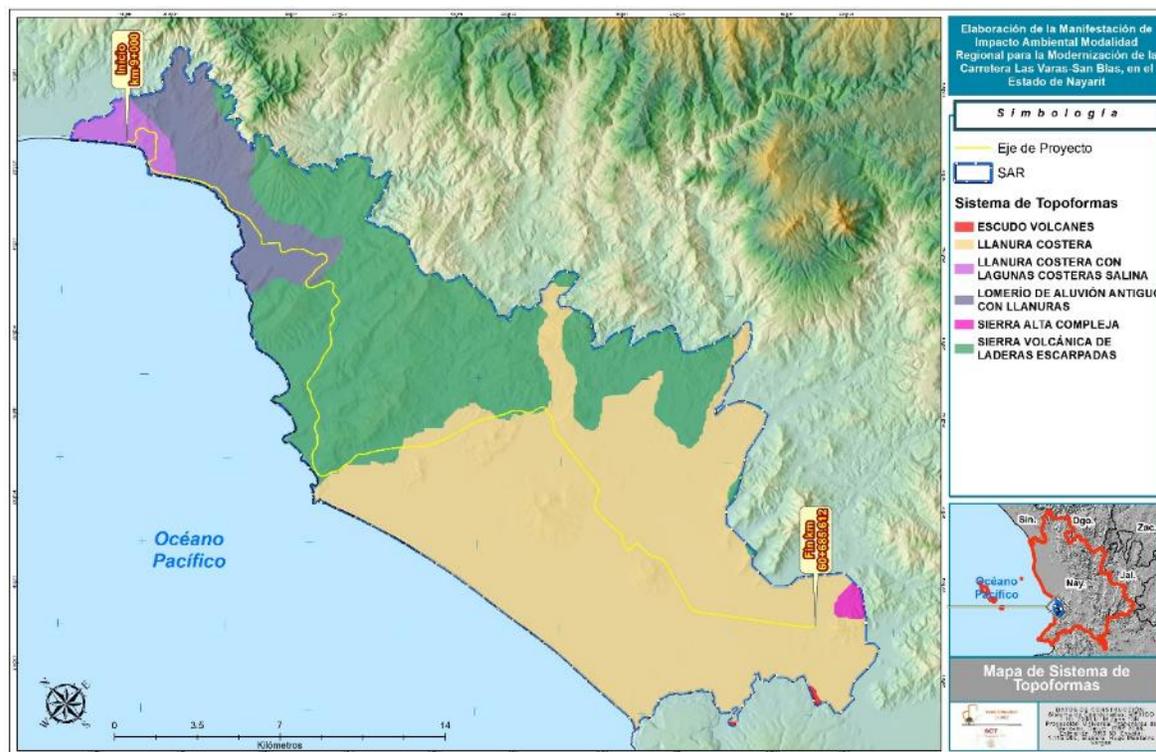


Imagen 8. Mapa de Sistema de Topoformas

## Edafología

Dentro del SAR el 35.83% presenta un suelo tipo Phaeozem, también muestra un 17.30% de Luvisol, estos en conjunto conforman el 54.55% del suelo del SAR. En menores cantidades se presentan suelos de Regosol, Solonchak y Cambisol los cuales conforman poco más del 38.64% del suelo del SAR.

Tabla 4. Edafología presente en el SAR

Suelo	Superficie (Ha)	% SAR
Arenosol	391.00	1.16
Cambisol	4833.12	14.31
Fluvisol	409.53	1.21
Histosoles	38.75	0.11
Luvisol	6322.80	18.72
N/A	938.80	2.78
Phaeozem	12098.86	35.83
Regosol	5881.77	17.42
Solonchak	2332.46	6.91
Umbrisol	521.34	1.54
<b>Total general</b>	<b>33768.43</b>	<b>100.00</b>

- ☞ **Phaeozem.** De capa superficial oscura, rico en materia orgánica y nutrientes en fase lítica (lecho rocoso a menos de 50 cm. de profundidad) y clase textural media con estructura granular en la parte superficial que le confieren al suelo buenas condiciones aeróbicas y de drenaje interno, buena capacidad de retención de humedad, factores que permiten la fácil penetración de raíces. Su utilización con fines agrícolas es muy limitada.



- ☞ **Luvisol.** Estos suelos conforman el quinto grupo de suelos más importante por su extensión territorial en México con 9.0% de la superficie, están frecuentemente asociados con tierras planas o ligeramente inclinadas de climas templados o cálidos con marcadas estaciones húmedas y secas. Son suelos donde las arcillas de alta actividad se han acumulado en el subsuelo y se vinculan frecuentemente con los bosques de coníferas y selvas caducifolias de las sierras escarpadas complejas. Una buena parte de los Luvisoles en México son rojos, pobres en calcio y magnesio, pero con alto contenido de Carbono Orgánico. Una propiedad destacable es que una gran proporción de ellos tienen un horizonte superficial menor a 18 cm debido a procesos de erosión constante.
- ☞ **Cambisol.** Se desarrollan sobre materiales de alteración procedentes de un amplio abanico de rocas, entre ellos destacan los depósitos de carácter eólico, aluvial o coluvial. Aparecen sobre todas las morfologías, climas y tipos de vegetación. Permiten un amplio rango de posibles usos agrícolas. Sus principales limitaciones están asociadas a la topografía, bajo espesor, pedregosidad o bajo contenido en bases. En zonas de elevada pendiente su uso queda reducido al forestal o pascícola.
- ☞ **Regosoles.** Son suelos desarrollados sobre materiales no excesivamente consolidados y que presentan una escasa evolución, fruto generalmente de su reciente formación sobre aportes recientes no aluviales o localizarse en zonas con fuertes procesos erosivos que provocan un continuo rejuvenecimiento de los suelos
- ☞ **Solonchaks.** Suelos con alto contenido en sales, que se desarrollan fundamentalmente sobre margas yesíferas y sobre arcillas y limos de marismas mareales.

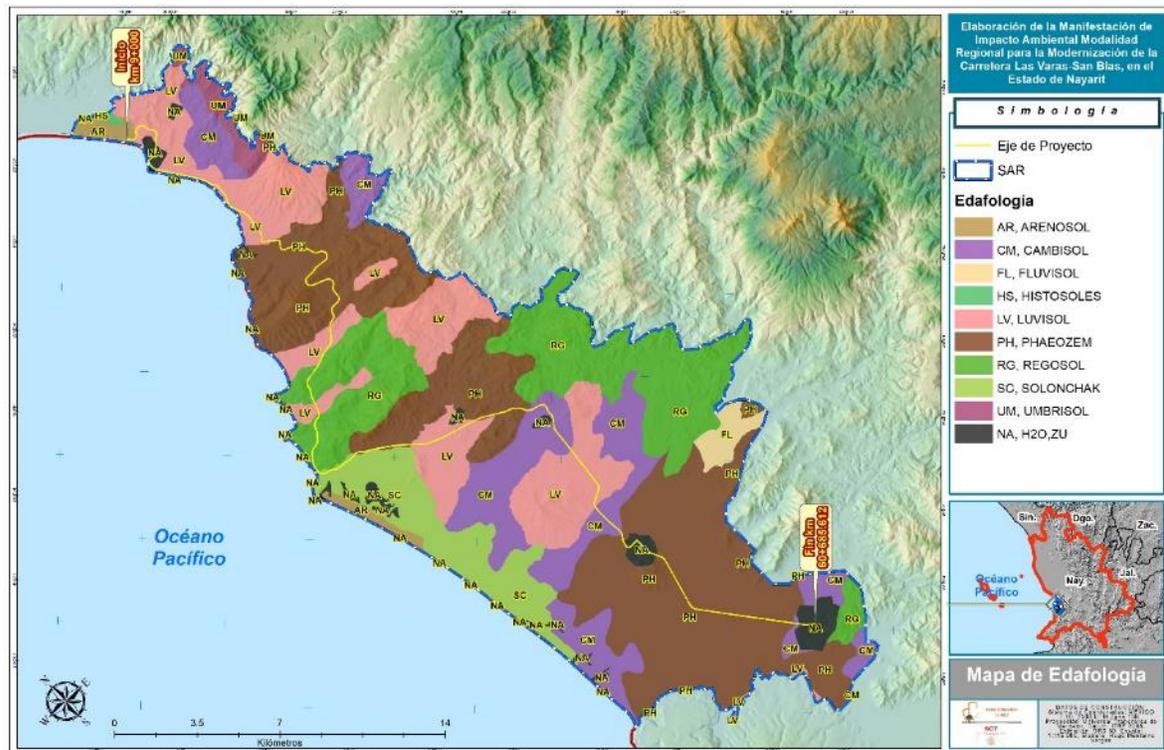


Imagen 9. Mapa de edafología.



## Degradación de suelos

Para el análisis de la degradación se utilizó la cartografía de INEGI, a nivel SAR; en este se muestra que el 67.94% del SAR tiene degradación química (con declinación de la fertilidad, (Qd)), el 20.36% se presenta erosión hídrica (Hs), y el 10.47 en condiciones estables con baja influencia humana (SN). Dentro del AI poco más del 50% del área muestra degradación química como se muestra en los siguientes valores.

Tabla 5. Degradación encontrada a nivel SAR

Tipo de degradación	Simbología	Nivel Degradación	Superficie (Ha)	% del SAR
Erosión hídrica. Pérdida de suelo superficial	Hs	Medio	6150.35	18.21
		Muy Alto-Alto	726.93	2.15
Degradación química. Con declinación de la fertilidad	Qd	Muy Alto-Alto	22942.65	67.94
Estable bajo condiciones naturales. Influencia humana (casi) ausente sobre la estabilidad del suelo y gran cobertura de vegetación sin disturbios.	SN	Muy Alto-Alto	3534.83	10.47
<b>Total general</b>			<b>33354.76</b>	<b>98.77</b>

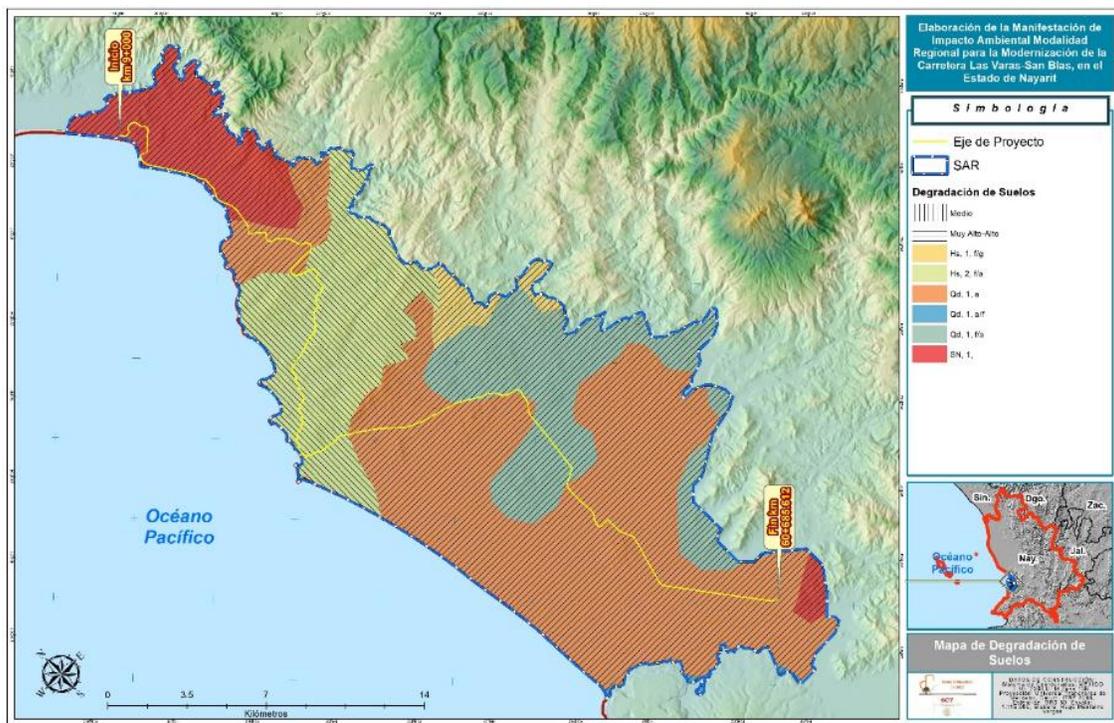


Imagen 10. Mapa de degradación de suelos.

## Hidrología

Para propósitos de administración de las aguas nacionales, la CONAGUA ha definido 731 cuencas hidrológicas, las cuales se encuentran organizadas en 37 regiones hidrológicas (RH), que a su vez se agrupan en 13 regiones hidrológico administrativas (RHA), (CONAGUA, 2015). Para el estado de Nayarit, las características climáticas, orográficas y geológicas determinan su gran potencial hidrológico superficial, que comprende las múltiples corrientes y cuerpos de agua, naturales y artificiales; por otro lado, la irregular distribución y el régimen estacional de los elevados volúmenes de agua que se precipitan y escurren en el



territorio estatal, provocan que el agua subterránea juegue un papel fundamental; por lo tanto se manifiesta la importancia económica que tiene este recurso en el desarrollo de zonas agrícolas, fuentes generadoras de energía eléctrica, sustento de actividades acuícolas, así como suministro de agua potable y servicios. Este territorio se divide en cuatro regiones hidrológicas: RH-11 “Presidio-San Pedro”, RH-12 “Lerma-Santiago”, RH-13 “Huicicila” y RH-14 “Ameca”. A nivel de SAR, el proyecto se ubica dentro de las Región Hidrológica de Huicicila (RH-13). Región Hidrológica RH-13 Río Huicicila; (de la vertiente del Pacífico), se localiza entre los estados de Jalisco y Nayarit. Su sistema hidrológico está constituido principalmente por los ríos Huicicila, El Naranjo e Ixtapan. Sus colectores principales son los ríos: Tecomala, Cuale, Pitillal y El Tuito, los cuales desembocan en el océano pacífico. Está dividida en dos cuencas costeras (separadas por la desembocadura del río Ameca): A, Río Cuale-Pitillal (en Jalisco); y B, Río Huicicila-San Blas (dentro de Nayarit), siendo esta última donde se encuentra el SAR.

### *Cuenca R. Huicicila-San Blas*

Localizada en el suroeste, en la región costera, entre los ríos Grande de Santiago y Ameca; su porción sur abarca la parte norte de Bahía de Banderas. Representa 13.11% de la superficie estatal. Limita al norte y este con la cuenca F (RH-12), al sureste B (RH-14), al sur A (RH-13) y al oeste con el Océano Pacífico. La integran las subcuencas a, R. Huicicila; b, R. Ixtapa y c, R. San Blas. En esta cuenca escurren una serie de ríos que desembocan en el Océano Pacífico, de ellos destacan: El Naranjo, Huicicila, Los Otates, La Tigra, El Agua Azul, Calabazas, Charco Hondo y Lo de Marcos; al norte de ésta se encuentra una zona de esteros y marismas cercanos a la población de San Blas; otro rasgo hidrográfico importante es el lago San Pedro. Se asientan poblaciones de importancia como: Jalcocotán, Zacualpan, Compostela, Las Varas, Sayulita, Higuera Blanca y Punta Mita; en su zona litoral hay numerosas localidades turísticas (INEGI, 2000). La totalidad de la superficie del SAR, se encuentra en dos de las tres subcuencas, Río Ixtapa (55.29%) y Río Huicicila(44.7%).

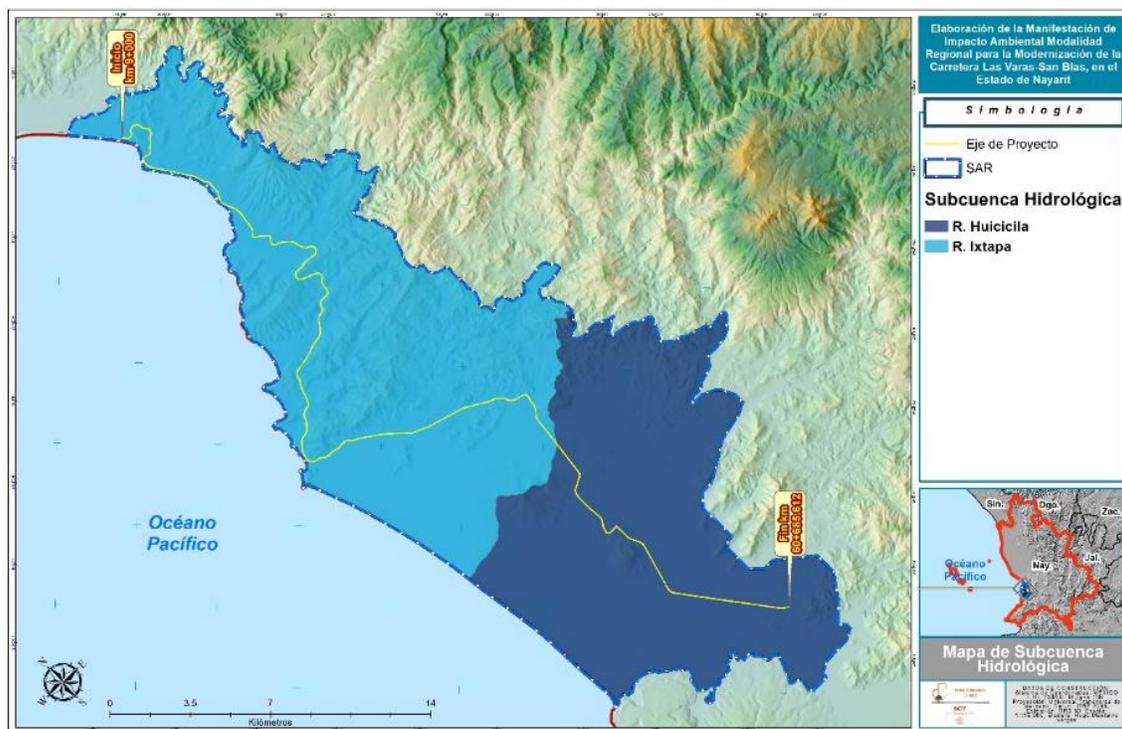


Imagen 11. Mapa de subcuencas hidrográficas



## Acuíferos

La superficie del SAR se ubica dentro de dos acuíferos, Valle de Santiago-San Blas que ocupa el 27.24% de la superficie del SAR y el Zacualpan-Las Varas que abarca el 71.22%.

### *Acuífero Zacualpan–Las Varas*

Este acuífero, es el que abarca mayor superficie tanto a nivel SAR (71.22%) como dentro del AI (54.71%). Conforme a la actualización de la disponibilidad media anual de agua subterránea del 2015, (CONAGUA, 2015), el acuífero muestra buena capacidad de infiltración que supera la intensidad de las lluvias, lo que significa que la mayor parte del agua que llega al suelo bajo cobertura forestal infiltra. Estas altas tasas de infiltración favorecen aguas de alta calidad de cuencas con cobertura forestal. El área agrícola tiene un importante desarrollo en parte del acuífero; el sitio está en suelos bien drenados. La recarga total media anual que recibe el acuífero indica que el valor estimado de la recarga total media anual que recibe el acuífero es de 74.2 hm<sup>3</sup> /año. El volumen anual de extracción, de acuerdo con los títulos de concesión inscritos en el REPGA de la Subdirección General de Administración del Agua, al 31 de marzo de 2011, es de 15.491 hm<sup>3</sup> /año y la disponibilidad de aguas subterránea muestra que existe disponibilidad de 20'208,677 m<sup>3</sup> anuales para otorgar nuevas concesiones (CONAGUA, 2015<sub>c</sub>).

### *Acuífero Valle Santiago-San Blas*

El acuífero Valle Santiago-San Blas se localiza en la porción Central del estado de Nayarit, y abarca un área de 13,757.6 km<sup>2</sup>. El clima es templado subhúmedo y registra una precipitación media anual de 955 mm. En la zona del acuífero afloran rocas ígneas extrusivas predominando riolitas; además, existen en la parte occidental afloramientos de basalto, andesita, toba ácida y material volcanoclástico. En las laderas hay presencia de rocas sedimentarias como limolita-arenisca, además de suelos aluviales y palustres. La superficie del acuífero está cubierta principalmente por bosques; es una comunidad vegetal que impide la erosión y el desgaste del suelo ya que la bóveda de hojas intercepta y redistribuye gradualmente la precipitación, esa distribución más lenta y poco uniforme de la lluvia asegura que el suelo y el agua no sean arrastrados de forma inmediata; esto puede aumentar la capacidad de captura y almacén de agua (CONAGUA, 2015).

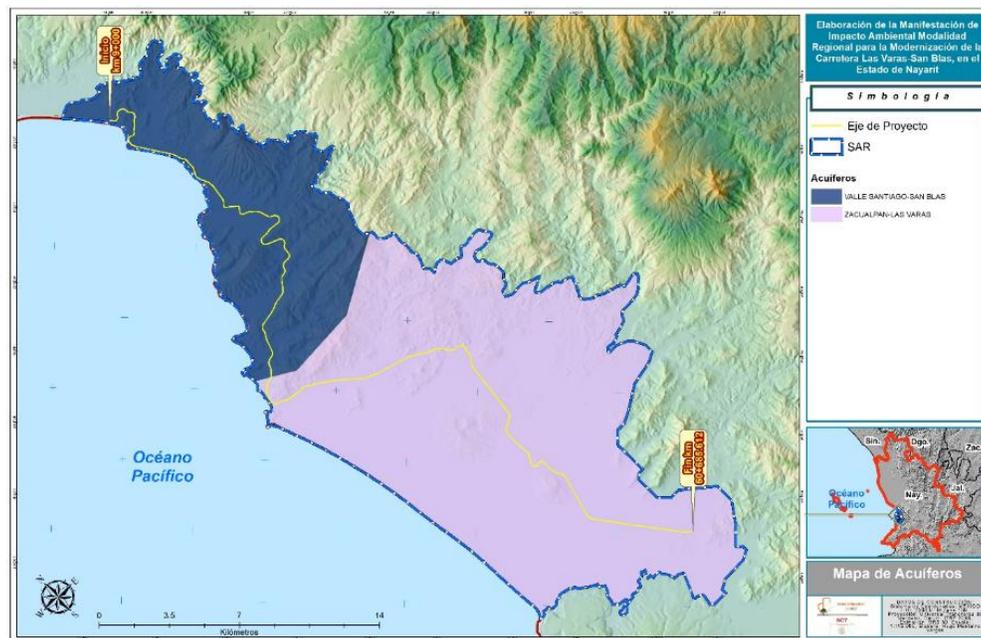


Imagen 12. Mapa de acuíferos



## Escurremientos

La Hidrología en el SAR, es compleja debido a los escurrimientos derivados del Eje Neovolcánico, los cuales forman numerosos escurrimientos y en su camino a la costa lagunas costeras. De los escurrimientos presentes en el SAR, solo 6 son de carácter perenne, siendo los de mayor relevancia río “Tepetates” que se intersecta con el trazo en el Km 12+500 y el río Huicicilia que intersecta con el trazo en el km 51+100.

Por otro lado existen 3 sistemas de lagunas costera siendo la más importante el “Estero el custodio”, el cual cuenta con una importante presencia de manglar, este sistema lagunar mantiene su conexión con el océano durante todo el año, mediante un único punto.

Tabla 6. Escurrimientos perennes que intersectan con el eje del Proyecto.

Cadenamiento	Escurrimientos
12+500	Los Tepetates
19+600	El Naranjo
38+000	Los Otates
43+900	Río Ixtapan
51+100	Río Huicicilia
55+563	Arroyo pajaritos

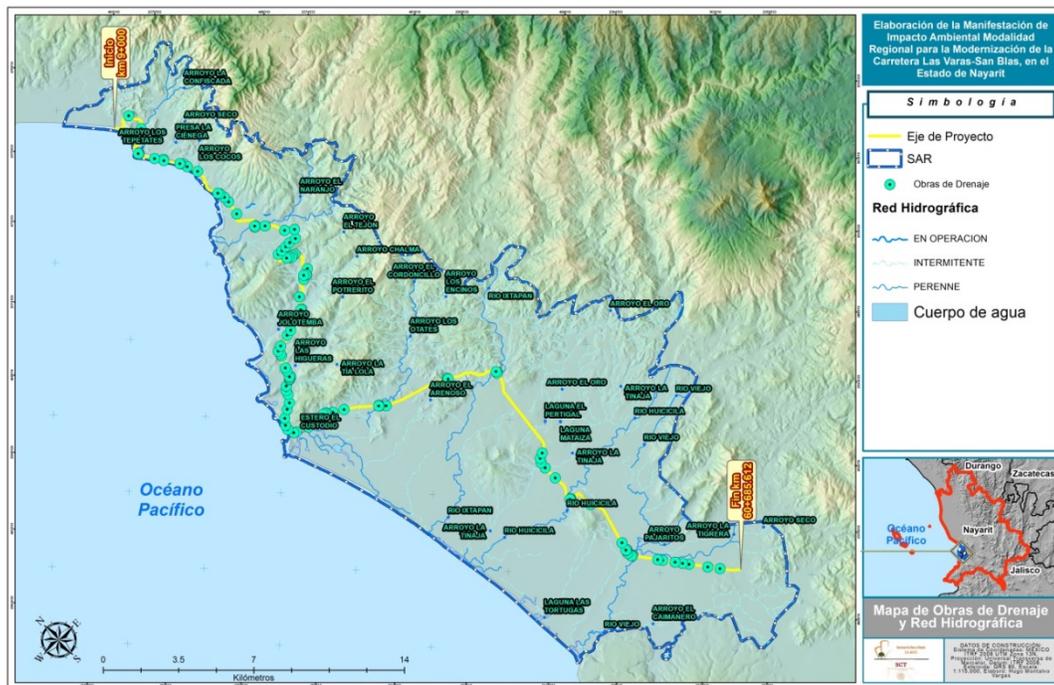


Imagen 13. Mapa de escurrimientos y cuerpos de agua presentes en el SAR

Tabla 7. Obras de drenaje existentes

Id	Nombre	Estatus	Latitud	Longitud
1	OBD1	Buena	485152.4743	2342752.211
2	OBD2	Buena	484804.8729	2343205.868
3	OBD3	Buena	484271.094	2343902.547
4	OBD4	Buena	484087.8259	2344141.757
5	OBD5	Buena	483869.1836	2344427.145
6	OBD6	Buena	483517.733	2344886.143



Id	Nombre	Estatus	Latitud	Longitud
7	OBD7	Buena	483372.6259	2345077.758
8	OBD8	Buena	482596.9626	2346265.998
9	OBD9	Buena	482735.4898	2346798.839
10	OBD10	Buena	482936.2341	2349095.893
11	OBD11	Buena	482625.1855	2351127.741
12	OBD12	Buena	482617.6581	2351789.52
13	OBD13	Buena	482653.6851	2352097.14
14	OBD14	Buena	482761.8138	2352253.165
15	OBD15	Buena	482994.7261	2352375.239
16	OBD16	Buena	479354.453	2359028.737
17	OBD17	Buena	477824.1998	2360267.638
18	OBD18	Buena	477370.5565	2360535.872
19	OBD19	Buena	477141.6126	2360730.032
20	OBD20	Buena	477082.3873	2360762.009
21	OBD21	Buena	476976.3697	2360788.29
22	OBD22	Buena	476642.7081	2360771.664
23	OBD23	Buena	476337.9249	2360840.236
24	OBD24	Buena	476069.1957	2360845.506
25	OBD25	Buena	475524.1625	2361079.188
26	OBD26	Buena	475405.7407	2361140.551
27	OBD27	Buena	475304.1378	2361434.825
28	OBD28	Buena	475367.0892	2361644.435
29	OBD29	Buena	475539.0413	2361939.593
30	OBD30	Posible eliminación	475914.0284	2362199.335
31	OBD31	Buena	476185.0913	2362303.407
32	OBD32	Buena	476452.7095	2362599.61
33	OBD33	Buena	476517.6428	2362778.743
34	OBD34	Buena	476667.6028	2362930.418
35	OBD35	Buena	477184.0381	2363417.72
36	OBD36	Buena	477233.2424	2363559.152
37	OBD37	Buena	477489.2373	2364078.105
38	OBD38	Buena	477515.9371	2364187.358
39	OBD39	Posible eliminación	477565.1912	2364325.558
40	OBD40	Buena	477783.7004	2364447.807
41	OBD41	Posible eliminación	478350.697	2364554.522
42	OBD42	Buena	478633.1185	2364627.215
43	OBD43	Buena	479131.1701	2364792.009
44	OBD44	Buena	479352.6261	2364835.688
45	OBD45	Buena	480013.9216	2365455.553
46	OBD46	Buena	480720.8412	2365908.372
47	OBD47	Eliminación	480848.2199	2366041.672
48	OBD48	Buena	481199.766	2366940.353
49	OBD49	Buena	481088.1412	2366985.607
50	OBD50	Posible eliminación	481023.5032	2367009.561
51	OBD51	Buena	480913.259	2367055.76
52	OBD52	Buena	480790.1853	2367105.336
53	OBD53	Buena	480680.152	2367552.827
54	OBD54	Buena	480922.3707	2367552.007
55	OBD55	Buena	481167.4834	2367577.888
56	OBD56	buena	481439.8838	2367581.442



Id	Nombre	Estatus	Latitud	Longitud
57	OBD57	buena	481762.8667	2367546.441
58	OBD58	posible eliminación	481985.7552	2367852.22
59	OBD59	buena	481663.5326	2368141.81
60	OBD60	buena	481158.2041	2368931.687
61	OBD61	buena	480616.7937	2370251.022
62	OBD62	buena	480731.9345	2370918.753
63	OBD63	buena	480750.4045	2371213.303
64	OBD64	buena	480702.1926	2371470.21
65	OBD65	buena	480663.4835	2371557.962
66	OBD66	buena	480712.1127	2372942.141
67	OBD67	buena	480508.0885	2373431.767
68	OBD68	buena	479680.0115	2374771.303
69	OBD69	buena	480212.9906	2376196.253
70	OBD70	buena	480222.4563	2377033.52

## Presas

La construcción de presas satisface diversos objetivos. Regula el flujo hídrico, compensando la abundancia de agua en algunas épocas del año con otras de escasas lluvias; al mismo tiempo permite controlar flujos excesivos en épocas excesivamente lluviosas o en zonas de lluvias torrenciales concentradas en pocos meses del año y evitar avenidas e inundaciones; hacen habitables llanuras que antes no lo eran. Al capturar agua de escorrentía que de otro modo iría directamente al mar, se aumenta efectivamente la oferta de agua, el relativamente alto nivel de la presa con relación a la llanura permite regar por gravedad, y por cierto, las presas tienen un objetivo importante como generadoras de energía eléctrica. Dentro del SAR, no se encuentran presas, sin embargo existen 3 importantes presas cercanas al SAR (San Rafael, Aguamilpa y El Cajón), todas ellas asociadas a la cuenca del Río Santiago.

## IV.2.2 Medio biótico

### IV.2.2.1 Vegetación

De acuerdo a la carta de usos de suelo y vegetación de INEGI serie VI presentes en el sistema ambiental regional son agricultura (de riego anual y semipermanente, temporal anual, anual y permanente, anual y semipermanente, de temporal permanente y semipermanente), cuerpos de agua, manglar, palmar natural, pastizal natural, pastizal cultivado, popal, sabanoide, selva mediana subperennifolia, urbano construido, vegetación halófila hidrófila, vegetación secundaria (arbórea de selva mediana subperennifolia y de selva mediana subcaducifolia).

Tabla 8. Superficie y porcentaje de usos de suelo y vegetación dentro del SAR

Descripción	Superficie (ha)	Porcentaje
Agricultura de riego anual y semipermanente	10667.84	31.59
Agricultura de temporal anual	2137.36	6.33
Agricultura de temporal anual y permanente	554.81	1.64
Agricultura de temporal anual y semipermanente	3033.17	8.98
Agricultura de temporal permanente	120.39	0.36
Agricultura de temporal semipermanente y permanente	4640.83	13.74
Agua	266.18	0.79
Manglar	794.73	2.35
Palmar natural	225.79	0.67
Pastizal cultivado	849.69	2.52



Descripción	Superficie (ha)	Porcentaje
Popal	68.14	0.20
Sabanoide	1033.04	3.06
Selva mediana subperennifolia	2834.35	8.39
Urbano construido	9065.58	26.85
Vegetación halófila hidrófila	141.41	0.42
Vegetación secundaria arbórea de manglar	606.83	1.80
Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia	5295.19	15.68
Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia	1041.42	3.08

En la siguiente imagen se muestran los tipos de vegetación que se distribuyen dentro del Sistema Ambiental Regional (SAR), así mismo se hace una breve descripción de las principales características que identifican a dicha vegetación.

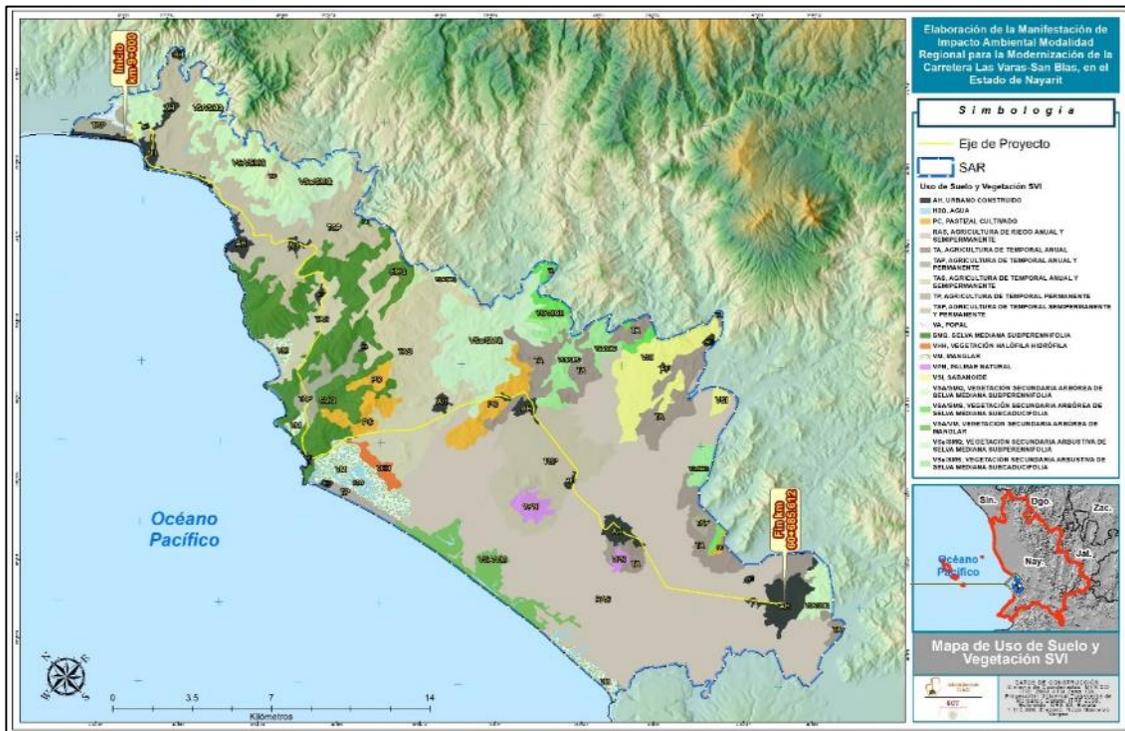


Imagen 1. Vegetación presente en el SAR

### 3 Selva Mediana Subperennifolia

Los componentes arbóreos de este tipo vegetación pierden estacionalmente su follaje en un 25 a 50%, se desarrolla en lugares con climas cálidos húmedos y subhúmedos. Con temperaturas típicas entre 20 y 28 °C. La precipitación total anual del orden de 1 000 a 1 600 mm. Se le puede localizar entre los 0 a 1 300 m de altitud. Ocupa lugares de moderada pendiente, con drenaje superficial más rápido o bien en regiones planas, pero ligeramente más secas y con drenaje rápido. El material geológico que sustenta a esta comunidad vegetal está conformado predominantemente por rocas cársicas. Los árboles de esta comunidad tienen contrafuertes y por lo general poseen muchas epífitas y lianas.

Los árboles tienen una altura media de 25 a 30 m, alcanzan un diámetro a la altura del pecho menor que los de la selva alta perennifolia aun cuando se trata de las mismas especies. Es posible que esto se deba al tipo de suelo y a la profundidad. En este tipo de selva, se distinguen tres estratos arbóreos, de 4 a 12 m, de 12 a



22 m y de 22 hasta 30 m. Dentro de los estratos se encuentran variados tipos de palmas. Son especies importantes de este tipo de selva: *Lysiloma latisiliquum*, *Brosimum alicastrum*, *Bursera simaruba*, *Manilkara zapota*, *Lysiloma spp.*, *Vitex gaumeri*, *Bucida buceras*, *Alseis yucatanensis*, *Psidium sartorianum*, *Carpodiptera floribunda*. Las epífitas más comunes son algunos helechos y musgos, abundantes orquídeas, bromeliáceas y aráceas. Se distribuye en diferentes zonas tropicales de la república.

#### ☞ Palmar Natural

Asociación de plantas monopódicas pertenecientes a la familia Arecaceae (Palmae). Los palmares pueden formar bosques aislados cuyas alturas varían desde 5 hasta 30 m. Se desarrollan en climas cálidos húmedos y subhúmedos principalmente pero también en climas secos, pero en condiciones de alguna humedad edáfica. Se les puede encontrar formando parte de las selvas o como comunidades puras. Los palmares más importantes son los formados por corozo (*Scheelea liebmannii*), guacoyul (*Orbignya guacoyule*), tasiste (*Paurotis wrightii*), corozo (*Orbignya cohune*), palmita (*Brahea sp.*), palma real (*Sabal pumo*), palma (*Erythea spp.*), entre otras.

#### ☞ Sabanoide

En los estados del Pacífico sur, se pueden observarse extensas superficies cubiertas por un pastizal con elemento arbóreo de los géneros *Byrsonima* y *Curatella*, semejante en su fisonomía a la sabana, pero que se desarrolla sobre laderas de cerros con inclinación variable, a veces bastante pronunciada y con suelos que no tienen indicios de drenaje lento. Se desconoce el determinismo ecológico de esta "Vegetación Sabanoide" y si bien con frecuencia se notan señales de incendios, estos no se han observado en todos los sitios visitados.

A menudo están ligados con rocas metamórficas como sustrato geológico. En algunos lugares se describen comunidades análogas, formando una franja estrecha, no del todo continua, a lo largo de la costa pacífica. Como elementos leñosos se citan los géneros *Byrsonimia*, *Conostegia*, *Curatella*, *Dodonaea*, *Miconia*, *Quercus*, *Vitex* y entre las gramíneas cabe mencionar: *Aristida*, *Bouteloua*, *Cathestecum*, *Ctenium*, *Diectomis*, *Eragrostis*, *Hilaria*, *Heteropogon*, *Lasiacis*, *Muhlenbergia*, *Oplismenus*, *Panicum*, *Paspalum*, *Pennisetum*, *Soderstromia* y *Trachypogon*. Estas comunidades a menudo forman mosaicos con encinares de clima cálido.

#### ☞ Popal

Comunidad vegetal herbácea, propia de lugares pantanosos o de agua dulce estancada de la Llanura Costera del Golfo Sur, en zonas con clima cálido húmedo, con temperaturas medias anuales superiores a los 25°C y precipitación media anual mayor de 1500 mm. Se desarrolla en sitios permanentemente inundados, y las especies que la constituyen viven enraizadas en el fondo, pero exponen sus hojas grandes y anchas sobre el agua, formando extensas masas vegetales. Su fisonomía es característica, ya que las especies dominantes forman un tapiz denso de vegetación herbácea, flotante y uniestratificada, de 1 a 2 m de altura. Las plantas más frecuentes que constituyen a esta comunidad son quentó (*Thalia geniculata*), popoay (*Calathea sp.*), platanillo (*Heliconia sp.*) y algunas especies acompañantes de las familias Ciperaceae y Gramíneae, como *Panicum sp.*, *Paspalum sp.*, *Cyperus sp.*, además de otros géneros como *Bactris* y *Pontederia*.

#### ☞ Manglar

Es una comunidad densa, dominada principalmente por un grupo de especies arbóreas conocidas como mangles, que se distribuye en los litorales del Océano Pacífico, Golfo de California y Océano Atlántico, en zonas con climas cálidos húmedos y subhúmedos y de muy baja altitud. Se desarrolla en las márgenes de lagunas costeras y esteros y en desembocaduras de ríos y arroyos, pero también en las partes bajas y fangosas de las costas; siempre sobre suelos profundos, en sitios inundados sin fuerte oleaje o con agua



estancada. Un rasgo peculiar que presentan los mangles es la presencia de raíces en forma de zancos, o bien de neumatóforos, características de adaptación que les permiten estar en contacto directo con el agua salobre, sin ser necesariamente plantas halófitas.

Los mangles son especies perennifolias y el estrato dominante que forman es generalmente arbóreo, aunque también puede ser subarbóreo o hasta arbustivo; las alturas de los mangles pueden variar, de manera general, desde 1 hasta 30 metros. En México predominan cuatro especies en los manglares: mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle salado (*Avicennia germinans*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*); frecuentemente estas especies se encuentran asociadas entre sí, pero con diferentes grados de dominancia cada una de ellas.

Es importante mencionar que este tipo de vegetación se encuentra únicamente en el Sistema Ambiental Regional y no dentro de la zona de ocupación del proyecto.

#### Vegetación halófila hidrófila

Es un tipo de vegetación característico de suelos con alto contenido de sales solubles puede asumir formas diversas, florística, fisonómica y ecológicamente diferentes, pues pueden dominar en ellas formas herbáceas, arbustivas y aun arbóreas. Tal hecho se debe, al menos en parte, a que los suelos salinos se presentan en condiciones climáticas variadas y además, a que también las características edáficas varían tanto en lo que concierne a la cantidad y tipos de sales, como a la reacción pH, textura, permeabilidad, cantidad de agua disponible, etcétera. Los suelos con exceso de sales son particularmente frecuentes en los lugares cercanos a la costa y en las regiones de clima árido, aunque también existen en otras partes. Fuera del ambiente litoral, son comunes en las partes bajas de las cuencas endorreicas.

Salvo muy raras excepciones, se trata de suelos profundos, de origen aluvial, que varían desde muy arcillosos, como es el caso de la mayor parte de los fondos de antiguos lagos, hasta arenas sueltas, que abundan principalmente en los litorales.

#### Vegetación secundaria

Etapas de desarrollo sucesional secundaria, definida por la forma de vida dominante, que puede ser arbustiva, arbórea o herbácea.

#### Pastizal cultivado

Es el que se ha introducido intencionalmente en una región y para su establecimiento y conservación se realizan algunas labores de cultivo y manejo. Son pastos nativos de diferentes partes del mundo como: *Digitaria decumbens* (Zacate Pangola), *Pennisetum ciliaris* (Zacate Buffel), *Panicum maximum* (Zacate Guinea o Privilegio), *Panicum purpurascens* (Zacate Pará), entre otras muchas especies. Estos pastizales son los que generalmente forman los llamados potreros en zonas tropicales, por lo general con buenos coeficientes de agostadero.

#### ***Composición de vegetación dentro del área de influencia (AI)***

Dentro del área de influencia se registró vegetación de selva mediana subperennifolia, vegetación secundaria arbórea y arbustiva de selva mediana subperennifolia, vegetación halófila hidrófila y manglar.

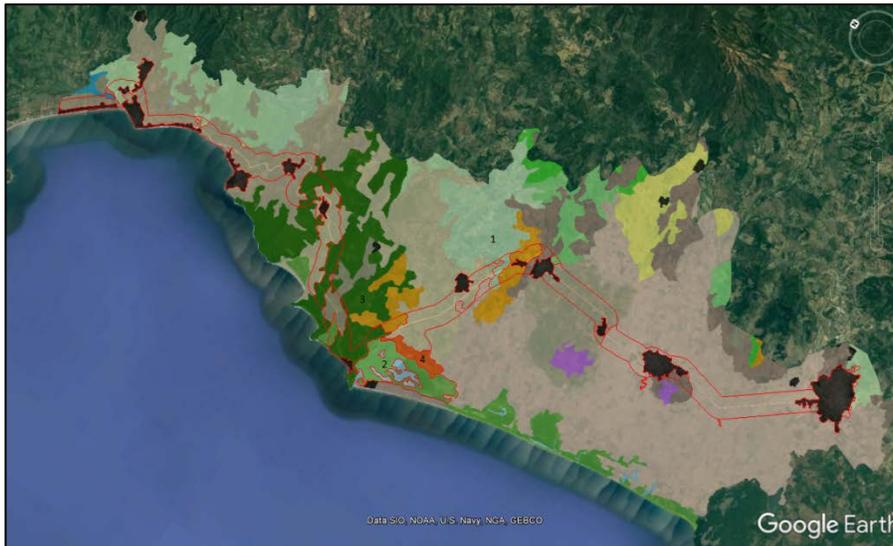


Imagen 2. Área de influencia (delimitado en color rojo), 1) vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subperennifolia, 2) manglar, 3) vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia y 4) vegetación halófila hidrófila.

En las siguientes imágenes se muestra la vegetación actual del área de influencia, esta se encuentra en estado de alteración ya que existen evidencias de alteraciones antropogénicas.



Imagen 3. Selva mediana subperennifolia dentro del AI

### ☞ Selva mediana subperennifolia

Dominado por árboles de muchas especies, la copa de los árboles puede rebasar los 40 metros de altura y conserva una parte importante de su follaje durante el año. Según la altura del dosel, se dividen en selvas altas (vegetación arbórea de más de 30 metros), medianas (entre 20 y 30 metros) y bajas (frecuentemente entre 4 y 15 metros de altura). Bajo los árboles más altos hay varios estratos de vegetación de diferentes



estaturas. Es una de las comunidades biológicas más diversas del mundo. La explotación de algunas especies de alto valor comercial, como la caoba (*Swietenia*) o el cedro rojo (*Cedrella*) y de varios productos forestales no maderables, es común dentro de estas selvas.

### 03 Manglar

Esta comunidad es dominada por elementos arbóreos como el mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*). Sus adaptaciones al agua salobre, sin ser necesariamente plantas halófitas, les permiten estar en las desembocaduras de los ríos y lagunas costeras.

Dentro de este tipo de vegetación se identificaron las siguientes especies:

Familia	Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	Distribución
Combretaceae	<i>Conocarpus erectus</i>	Mangle botoncillo	Amenazada	Nativa
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	Mangle blanco	Amenazada	Nativa
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	Mangle rojo	Amenazada	Endémica



Imagen 4. Mangle dentro del área de estudio

Es importante mencionar que durante los recorridos y muestreos en campo se encontraron especies de mangle cerca de las áreas de afectación que tendrá el proyecto. La siguiente imagen muestra la ubicación de los ejemplares de mangle que se encontraron cerca del área del proyecto.



Imagen 5. Estado actual del manglar dentro del área de influencia (AI)

En las siguientes imágenes se muestran los puntos de ubicación del Manglar dentro del AI.



Imagen 1. Ubicación de manglar, puntos en color rojo delimita la zona donde se registraron límite de distribución de mangle fuera del derecho de vía

### *Metodología*

El estudio en campo, fue realizado por medio de la visita al lugar, esto permite conocer las condiciones que presenta la zona, los organismos que se encuentran en el área y la forma en que se verán afectados por la realización de los proyectos y poder implementar medidas para aminorar los impactos que se generen por la modificación del entorno en donde se encuentran.

#### **03** Levantamiento de datos

El levantamiento de datos se llevó a cabo por medio de la visita directa en la zona del proyecto, mediante la caracterización del tipo de vegetación presente en la zona por medio de fotografías las que nos permite obtener información sobre de la conservación de la zona. Además, permite la generación de datos que permiten hacer la identificación de las especies que ahí habitan, conociendo de esta manera la importancia ecológica de alguno de estos organismos, así como la descripción de la vegetación que se encuentra en el sitio, esto último con ayuda de cartografía generada en gabinete y la proporcionada por INEGI.

Para realizar los muestreos se empleó el método de transecto, el cual consiste en trazar una línea derecha con una cinta métrica con una longitud de 50 metros de largo por 4 de ancho (2 de cada lado). Este método consiste en contar todos individuos que quedan dentro de dicha superficie, para posteriormente evaluar la diversidad del área de estudio.

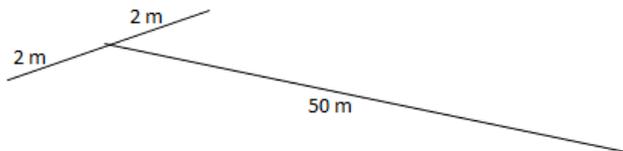


Imagen 2. Transecto con medidas usadas para los muestreos en campo

Posteriormente se llevó a cabo la toma de datos de las plantas de los diferentes estratos vegetales, para su identificación de las especies. Los sitios seleccionados para el levantamiento de información, fue elegido desde gabinete basados en la información que se obtuvo de INEGI.

Los datos tomados en campo consistieron en registrar datos de altura, cobertura, número de individuos y diámetro a la altura de pecho (DAP) de cada una de las especies.



Imagen 3. Toma de datos de vegetación.

#### Procesamiento de datos

Se realizó el análisis de datos estadísticos que permitió conocer los niveles de diversidad y abundancia del lugar, esto también nos permite conocer la distribución de las especies y la afectación a estas por la perturbación que se genere por las actividades de los diferentes proyectos. Se hizo uso de diferentes fuentes literarias, así como de diferentes claves taxonómicas y bibliografía especializada.

Para conocer los diferentes valores estadísticos de cada tipo de vegetación que presenta cada sitio, fue a través de diferentes tipos de índices que se describen a continuación.

#### *Índice de diversidad*

##### Riqueza

El análisis de riqueza nos permite describir una comunidad y el número de individuos que la integran, esto con el fin de poder evaluar el nivel de la estructura de la comunidad, concibiendo que el valor de este nivel, lo da la suma de sus partes. Los resultados que se obtuvieron de riqueza se encontraron mediante número de especies por cada sitio de muestreo.

Para conocer la riqueza se calculó mediante el **Índice de Margalef** (1977), el cual es una medida utilizada en ecología para estimar la biodiversidad de una comunidad con base en la distribución numérica de los individuos de las diferentes especies en función del número de individuos existentes en la muestra analizada. Los valores inferiores a 2 son considerados como relacionados con zonas de baja biodiversidad (en general resultado de efectos antropogénicos) y valores superiores a 5 son considerados como indicativos de alta diversidad.



$$D\alpha = \frac{S - 1}{\ln N}$$

**Dónde:**

S = Número de especies

N= Número total de especies

Con el propósito de conocer que tan homogéneos o heterogéneos fueron los sitios de muestreo, se calculó mediante el índice de diversidad de Shannon-Wiener este nos permiten conocer información concreta y resumida de las estructuras vegetales y los individuos que los habitan, de esta manera se pudo hacer comparaciones de la conservación que cada una de ellas presenta.

**Índice de Shannon-Wiener** que es uno de los más utilizados para cuantificar la diversidad alfa. Este índice toma en cuenta tanto el número de especies como el número de individuos por especie y asume que la muestra es aleatoria y tomada de una población indefinidamente grande (Krebs, 2000, Moreno, 2001). Este índice se obtiene mediante la siguiente fórmula:

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i (\ln p_i)$$

**Dónde:**

H' = Índice de diversidad de especies

S= Número de especies

p<sub>i</sub> = Proporción total de la muestra que corresponde a la especie i (abundancia relativa)

ln p<sub>i</sub> = Logaritmo natural de p<sub>i</sub>

Para conocer cómo se encuentra repartida la diversidad se obtuvo el índice de equidad, para ello se empleó el **índice de Pielou**, el cual mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1 de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes. Se calcula de la siguiente manera.

$$J' = \frac{H'}{H'_{max}}$$

**Dónde:**

J = Equidad de Pielou

H' = Índice de diversidad de Shannon-Wiener

H' max = ln (S)

S = Número de especies

## Resultados

### Composición florística

La composición florística de un sitio se puede reconocer y evaluar por el número de especies registradas dentro de cada muestreo, estas especies vegetales son las que constituyen la estructura forestal de un lugar.

Dentro de la realización de los 7 muestreos se obtuvo la riqueza taxonómica, de 38 familias, 72 géneros y 82 especies. Donde se registraron cinco especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 *Avicennia germinans*, *Conocarpus erectus*, *Laguncularia racemosa*, *Rhizophora mangle* con estatus de Amenazada (A); y *Cedrela odorata* con estatus de Sujeta a protección especial (Pr) y enlistada en la CITES II.

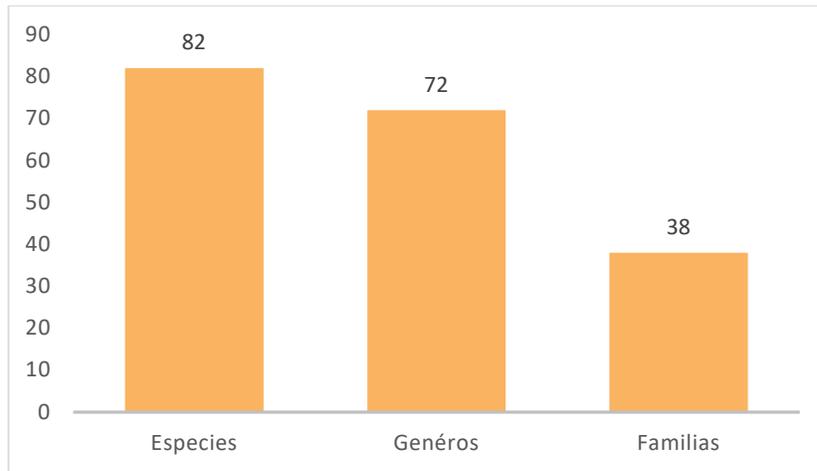


Gráfico 1. Número de especies, géneros y familias dentro del área de estudio

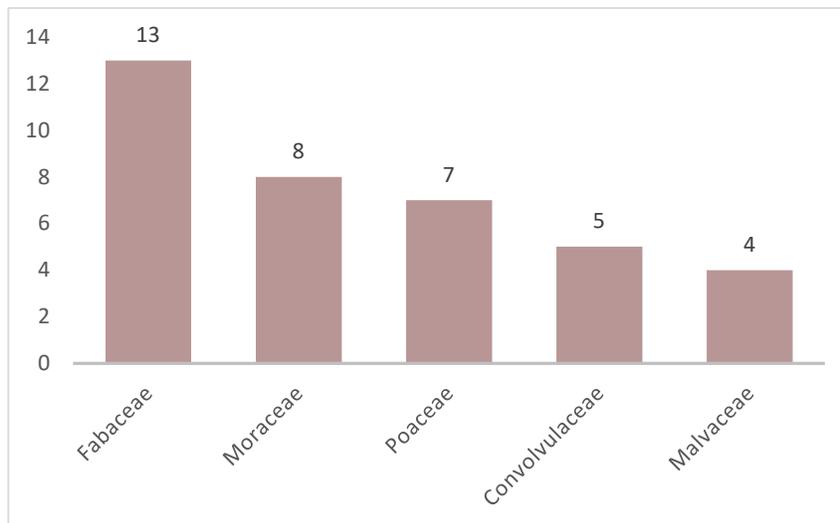


Gráfico 1. Familias con mayor número de especies



Imagen 4. Familia Convolvulaceae dentro del área de estudio



Imagen 1. Familia Fabaceae dentro del área de estudio

Se obtuvieron tres familias con mayor riqueza en la zona, las cuales representan el 46% del total de especies registradas.

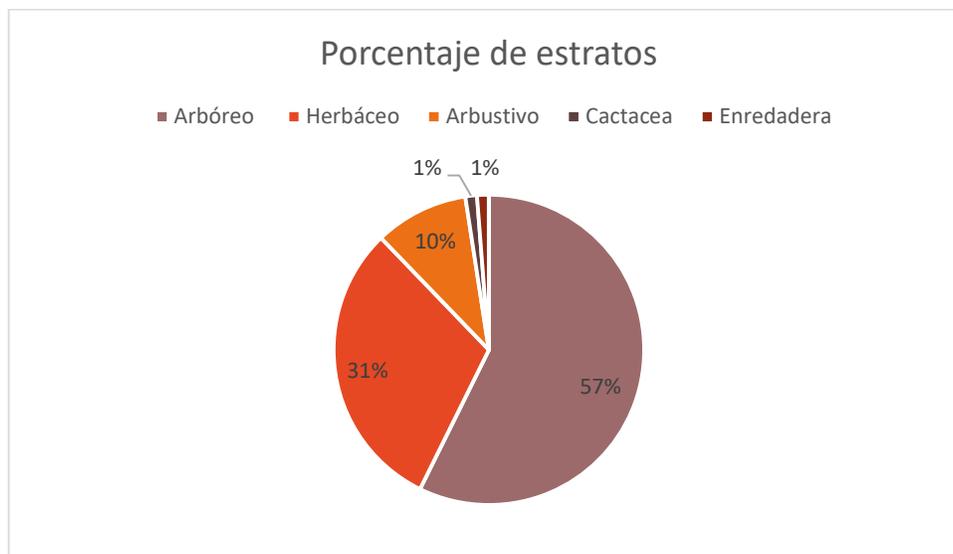


Gráfico 2. Porcentaje de estratos.

Con respecto a los estratos observados en campo, se obtuvo según los datos, que el estrato arbóreo es el más dominante con 47 especies que representan el 57 % de las formas de vida, esto muestra que esta categoría es significativamente diversa.

Tabla 9. Estratos registrados en el área de influencia (AI).

Estrato	Número	Porcentaje
Arbóreo	47	57.3170732
Herbáceo	25	30.4878049
Arbustivo	8	9.75609756
Cactácea	1	1.2195122
Enredadera	1	1.2195122
<b>Total</b>	<b>82</b>	<b>100</b>



En cuanto a la distribución de las especies registradas en el área del proyecto el 59.8% son nativas, el 1.2% son endémicas, el 36.6% son introducidas y el 2.4% no se contó con información sobre su origen de distribución.

Distribución	Número de especies	Porcentaje
<b>Nativa</b>	49	59.8
<b>Introducida</b>	30	36.6
<b>Sin dato</b>	2	2.4
<b>Endémica</b>	1	1.2
<b>Total</b>	<b>82</b>	<b>100</b>

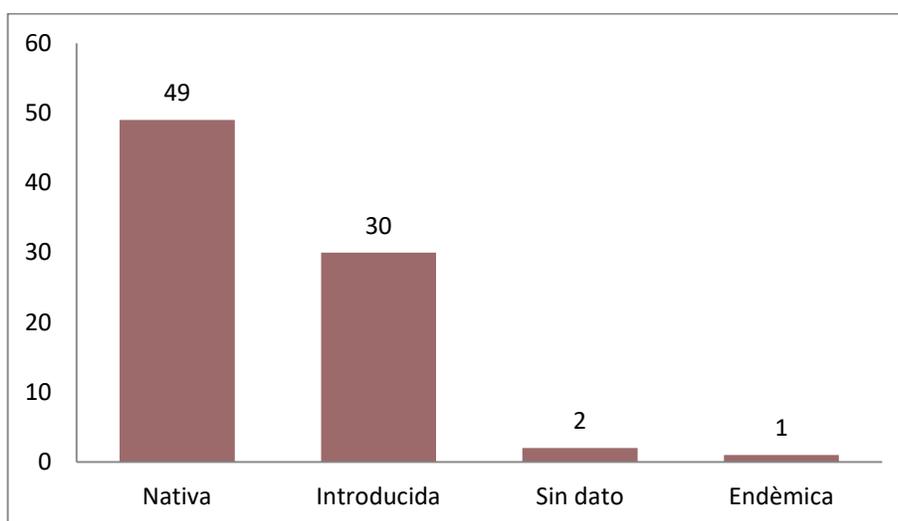


Gráfico 3. Número de especies de acuerdo a su distribución.

Tabla 10. Listado de especies registradas en el área del proyecto

Familia	Especie	NOM-059-SEMARNAT-2010	CITES II	Distribución en México
Acanthaceae	<i>Aphelandra sp.</i>	-	-	Introducida
Acanthaceae	<i>Avicennia germinans</i>	Amenazada	-	Nativa
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	-	-	Introducida
Annonaceae	<i>Annona cherimola</i>	-	-	Nativa
Apocynaceae	<i>Tabernaemontana amygdalifolia</i>	-	-	Nativa
Araceae	<i>Xanthosoma rubustum</i>	-	-	Introducida
Arecaceae	<i>Orbignya guacuyule</i>	-	-	Introducida
Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i>	-	-	Introducida
Arecaceae	<i>Roystonea dunlapiana</i>	-	-	Nativa
Asparagaceae	<i>Agave americana</i>	-	-	Nativa
Asteraceae	<i>Bidens sp.</i>	-	-	Introducida
Asteraceae	<i>Cosmos sulphureus</i>	-	-	Nativa
Bignoniaceae	<i>Tabebuia rosea</i>	-	-	Nativa
Bignoniaceae	<i>Crescentia alata</i>	-	-	Nativa
Bixaceae	<i>Bixa orellana</i>	-	-	Nativa
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	-	-	Nativa



Familia	Especie	NOM-059-SEMARNAT-2010	CITES II	Distribución en México
Cactaceae	<i>Acanthocereus tetragonus</i>	-	-	Nativa
Caricaceae	<i>Carica papaya</i>	-	-	Nativa
Cecropiaceae	<i>Cecropia obtusifolia</i>	-	-	Nativa
Chrysobalanaceae	<i>Couepia polynadra</i>	-	-	Nativa
Combretaceae	<i>Conocarpus erectus</i>	Amenazada	-	Nativa
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	Amenazada	-	Nativa
Connaraceae	<i>Rourea glabra</i>	-	-	Nativa
Convolvulaceae	<i>Ipomea muricata</i>	-	-	Nativa
Convolvulaceae	<i>Ipomoea cristulata</i>	-	-	Nativa
Convolvulaceae	<i>Ipomea hederifolia</i>	-	-	Introducida
Convolvulaceae	<i>Ipomoea sp.</i>	-	-	Nativa
Convolvulaceae	<i>Merremia quinquefolia</i>	-	-	Nativa
Ebenaceae	<i>Diospyros campechiana</i>	-	-	Nativa
Euphorbiaceae	<i>Hura polyandra</i>	-	-	Nativa
Euphorbiaceae	<i>Croton sebifer</i>	-	-	Introducida
Fabaceae	<i>Acacia hindsii</i>	-	-	Introducida
Fabaceae	<i>Acacia cochliacantha</i>	-	-	Introducida
Fabaceae	<i>Entada polystachya</i>	-	-	Introducida
Fabaceae	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	-	-	Nativa
Fabaceae	<i>Crotolaria pumila</i>	-	-	Introducida
Fabaceae	<i>Caesalpinia decapetala</i>	-	-	Introducida
Fabaceae	<i>Pithecellobium dulce</i>	-	-	Nativa
Fabaceae	<i>Mimosa quadrivalvis</i>	-	-	Nativa
Fabaceae	<i>Desmodium tortuosum</i>	-	-	Nativa
Fabaceae	<i>Senna alata</i>	-	-	Introducida
Fabaceae	<i>Gliricidia sepium</i>	-	-	Nativa
Lygodiaceae	<i>Lygodium venustum</i>	-	-	Nativa
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	-	-	Nativa
Malvaceae	<i>Triumfetta semitriloba</i>	-	-	Nativa
Malvaceae	<i>Cieba pentandra</i>	-	-	Introducida
Malvaceae	<i>Waltheria indica</i>	-	-	Nativa
Melastomataceae	<i>Clidemia hirta</i>	-	-	Nativa
Meliaceae	<i>Melia azederach</i>	-	-	Introducida
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Sujeta a protección especial	☒	Nativa
Meliaceae	<i>Swietenia macrophylla</i>	-	-	Nativa
Moraceae	<i>Brosimum sp.</i>	-	-	Introducida
Moraceae	<i>Ficus insipida</i>	-	-	Nativa
Moraceae	<i>Ficus conitifolia</i>	-	-	Introducida
Moraceae	<i>Ficus sp.</i>	-	-	Introducida
Moraceae	<i>Ficus 1</i>	-	-	Introducida
Moraceae	<i>Ficus benjamina</i>	-	-	Introducida
Moraceae	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	-	-	Introducida
Moraceae	<i>Ficus crocata</i>	-	-	Nativa
Musaceae	<i>Musa paradisiaca</i>	-	-	Introducida
Passifloraceae	<i>Passiflora edulis</i>	-	-	Introducida
Piperaceae	<i>Piper hispidum</i>	-	-	Nativa
Poaceae	<i>Setaria pumila</i>	-	-	Introducida



Familia	Especie	NOM-059-SEMARNAT-2010	CITES II	Distribución en México
Poaceae	<i>Olismenus hirtellus</i>	-	-	Introducida
Poaceae	<i>sp. 1</i>	-	-	-
Poaceae	<i>Lasiacis divaricata</i>	-	-	Nativa
Poaceae	<i>Melinis repens</i>	-	-	Introducida
Poaceae	<i>Panicum virginatum</i>	-	-	Introducida
Poaceae	<i>sp. 2</i>	-	-	-
Polygonaceae	<i>Antigonon leptopus</i>	-	-	Nativa
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	Amenazada	-	Endémica
Rubiaceae	<i>Psychotria horizontalis</i>	-	-	Nativa
Rubiaceae	<i>Randia aculeata</i>	-	-	Nativa
Rubiaceae	<i>Randia armata</i>	-	-	Nativa
Salicaceae	<i>Casearia nitida</i>	-	-	Nativa
Salicaceae	<i>Salix humboldtiana</i>	-	-	Nativa
Sapindaceae	<i>Paullinia sessiflora</i>	-	-	Introducida
Sapindaceae	<i>Cupania dentata</i>	-	-	Nativa
Sapindaceae	<i>Cardiospermum sp.</i>	-	-	-
Simaroubaceae	<i>Alvaradoa amorphoides</i>	-	-	Nativa
Ulmaceae	<i>Trema micrantha</i>	-	-	Nativa

### Diversidad de especies

De acuerdo al análisis de diversidad con el índice de Shannon ( $H'$ ) los transectos 5 y 7 presentan los sitios con mayor diversidad de especies ya que arroja valores por arriba de 2 para el índice de Shannon y por arriba de 3 para el índice de Margalef lo que indica que existe mayor diversidad de especies para esos sitios muestreados.

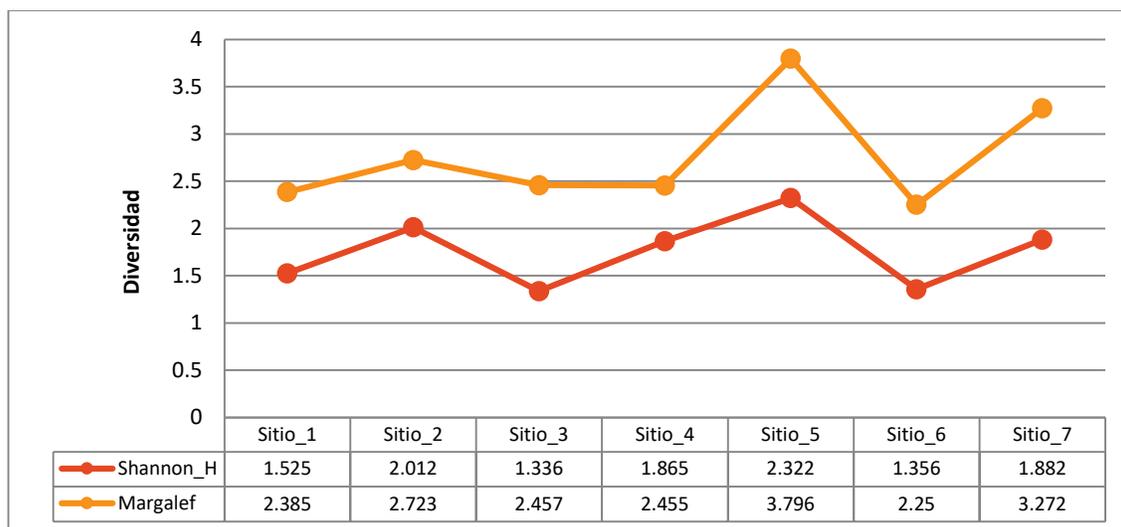


Gráfico 4. Índice de Shannon ( $H'$ ) de las especies en los sitios de muestreo

La equitatividad muestra que los sitios 4 y 5 presentan valores similares, lo que sugiere composición florística semejante; así mismo para los transectos 1, 3 y 6 esto se debe a la semejanza entre los sitios, es decir que de acuerdo a su composición florística existe homogeneidad, entre los sitios.

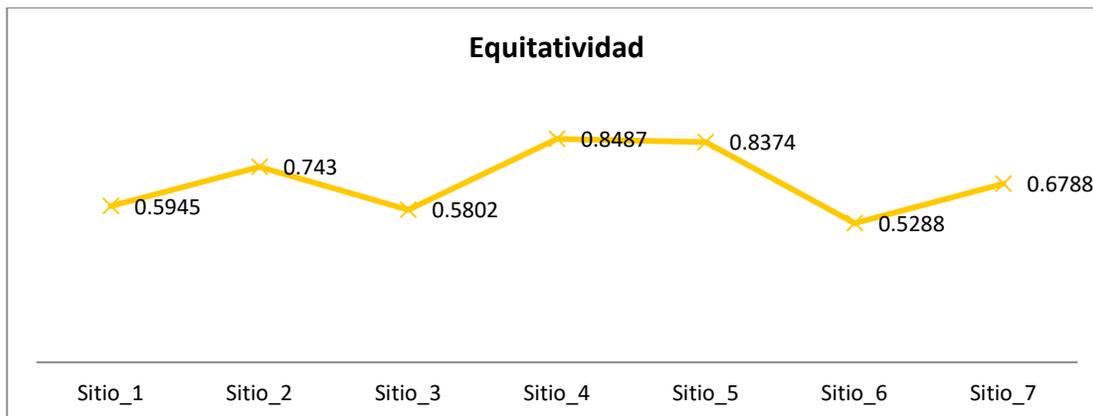


Gráfico 5. Equitatividad de los sitios de muestreo

En la siguiente imagen se muestra una comparación entre los sitios que fueron muestreados, donde 0 representa aquellos sitios que son diferentes completamente en cuanto a su composición florística y 1 donde la vegetación es semejante.

Sitios	Sitio 1	Sitio 2	Sitio 3	Sitio 4	Sitio 5	Sitio 6	Sitio 7
Sitio 1	0						
Sitio 2	0.71	0.00					
Sitio 3	0.65	0.68	0.00				
Sitio 4	0.73	<b>0.75</b>	0.68	0.00			
Sitio 5	0.45	0.55	0.77	<b>0.84</b>	0.00		
Sitio 6	<b>0.77</b>	0.64	<b>0.83</b>	<b>0.91</b>	<b>0.66</b>	0.00	
Sitio 7	0.66	0.55	0.62	0.68	0.56	<b>0.59</b>	0.00

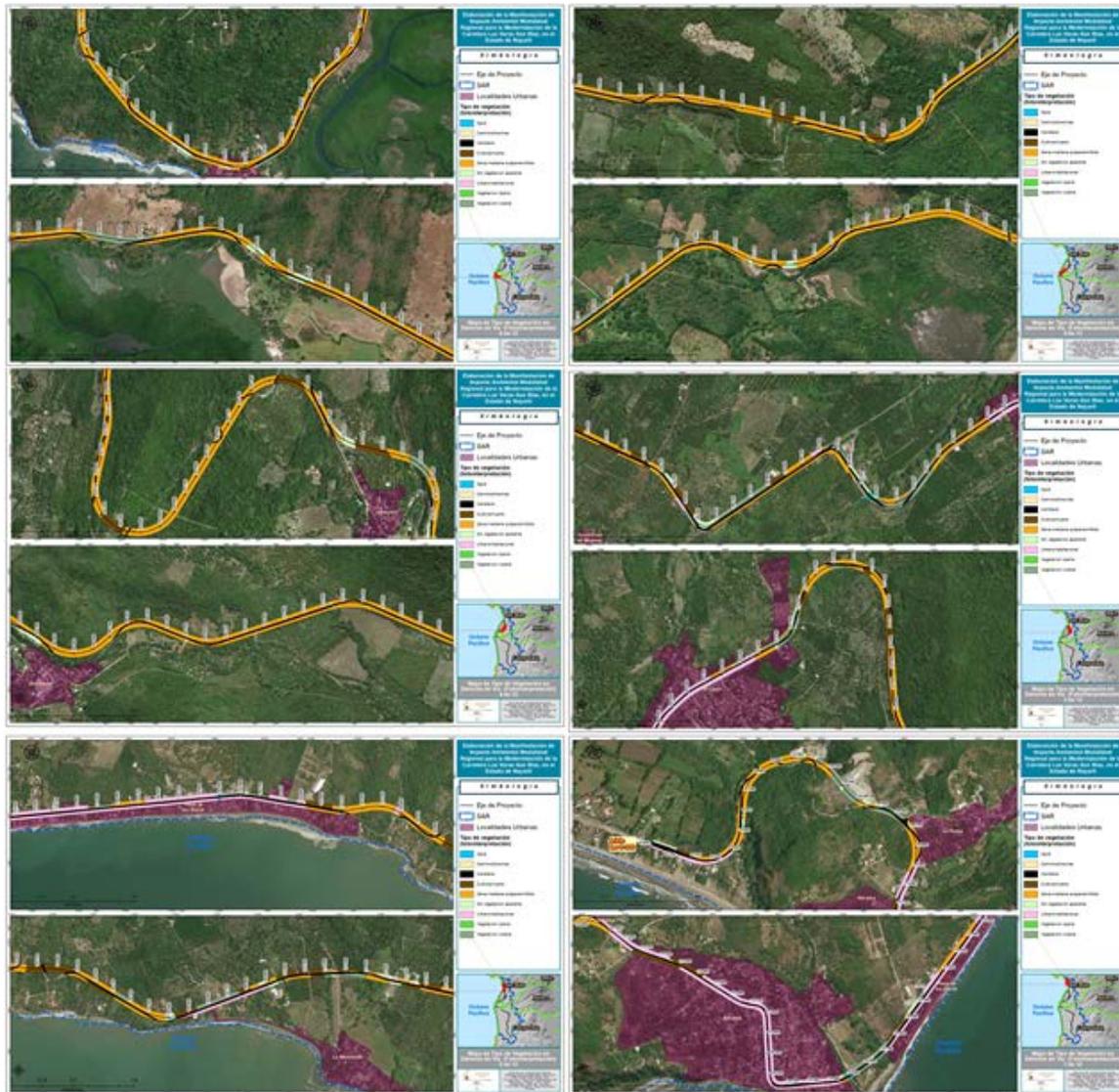
Imagen 2. Comparación de los sitios de muestreo, en negritas se señalan aquellos sitios que presentan especies semejantes, por lo tanto son sitios más parecidos.

Las siguientes imágenes que se muestran son de la fotointerpretación de los usos de suelo y vegetación que se registraron dentro el derecho de vía durante la visita a campo.

Mapas de fotointerpretación de usos de suelo y vegetación dentro del derecho de vía:



De km 9+000 al 40+700



Del km 40+900 al 60+685.612

Imagen 3. Mapas de la fotointerpretación de los usos de suelo y vegetación dentro del DV

Tabla 11. Fotointerpretación de las coberturas de usos de suelo y vegetación dentro del Derecho de Vía (DV)

Usos de suelo y vegetación	Superficie ha	Superficie m <sup>2</sup>	Porcentaje
Agua	0.732	7315.407	0.35
Caminos/brechas	4.116	41164.882	1.99
Carretera	32.264	322643.608	15.61
Cultivos/huerto	16.650	166503.597	8.05
Selva mediana subperennifolia	82.141	821408.720	39.73
Sin vegetación aparente	8.113	81130.479	3.92
Urbano/habitacional	25.248	252484.828	12.21
Vegetación riparia	0.623	6226.730	0.30
Vegetación ruderal	36.851	368513.910	17.83
<b>Total</b>	<b>206.74</b>	<b>2067392.159</b>	<b>100</b>



### Composición florística dentro del Sistema ambiental regional (SAR)

Para conocer cómo se encuentra la diversidad de especies dentro del sistema ambiental regional (SAR) se usaron estimadores de riqueza y diversidad de especies, el índice de Shannon y el de Margalef respectivamente.

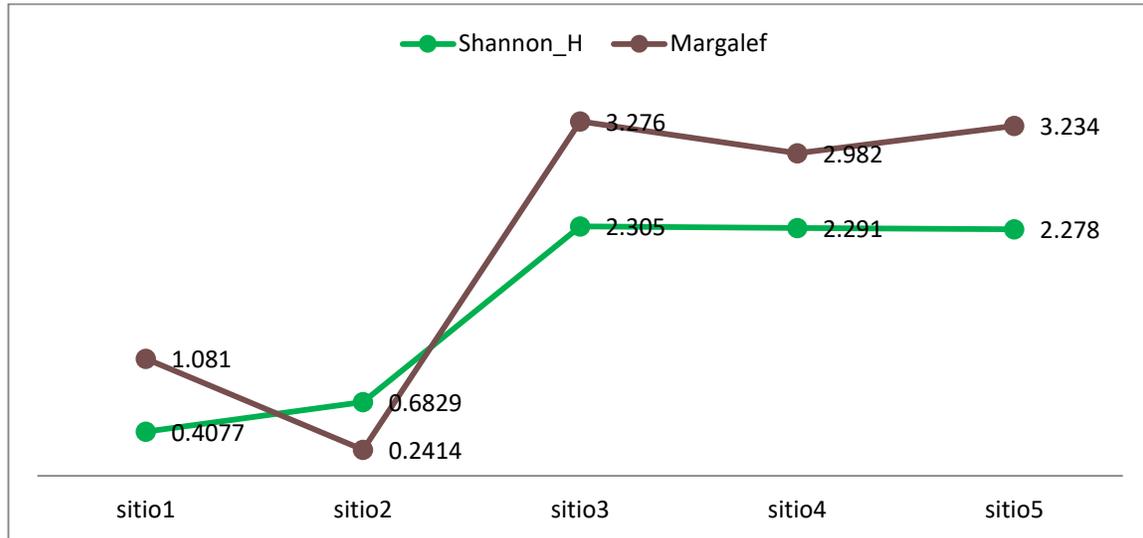


Gráfico 6. Índice de Shannon (H') y el índice de Margalef de las especies en los sitios de muestreo dentro del SAR

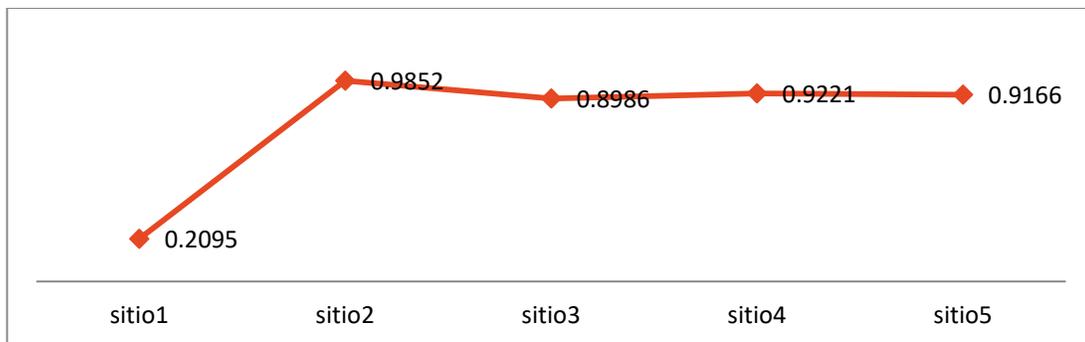


Gráfico 7. Comparación de los sitios de muestreo dentro del SAR

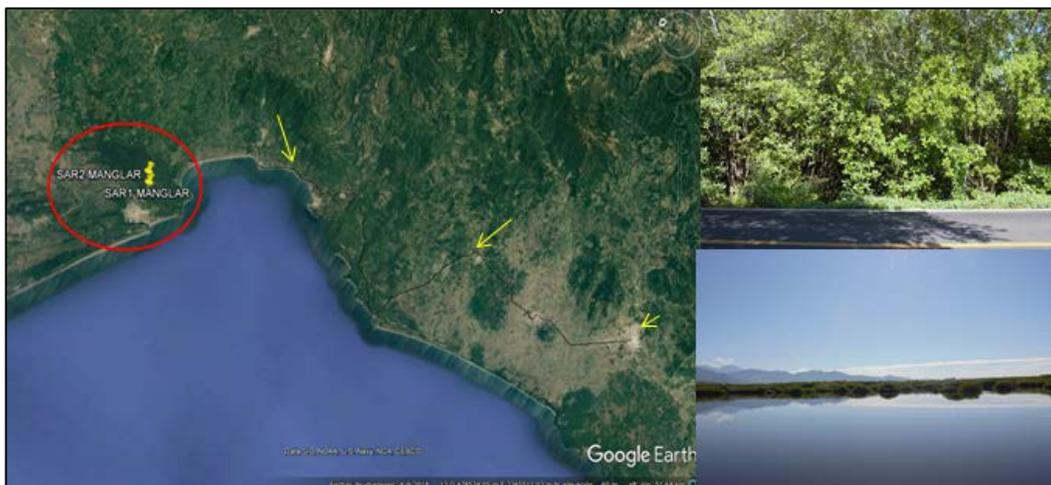


Imagen 4. Ubicación de manglar dentro del SAR (las flechas amarillas señalan la ubicación del eje del proyecto). Las fotografías muestran el estado del manglar dentro del SAR.

### *Vegetación de probable ocurrencia*

Para complementar el listado de la vegetación que se ha registrado a través del tiempo y que actualmente se distribuye en el área de estudio, se realizó una búsqueda de la vegetación para generar un listado de probable ocurrencia, se consultaron las bases de datos de **GBIF** (Global Biodiversity Information Facility), **Remib-CONABIO** (Red Mundial de Información sobre Biodiversidad), datos abiertos de **UNAM** (en su portal del herbario MEXU). Con esta información se construyó una base de datos, la cual fue depurada eligiendo solamente aquellos datos completos de especies como fue contar con un nombre científico completo, datos de coordenadas y/o ubicación que permitieran conocer y proyectar su distribución en un mapa.

Con lo que se obtuvo un total de 196 especies, 149 géneros y 65 familias. Los géneros más con mayor número de especies fueron *Tillandsia* (8), *Cyperus* (7) y *Adiantum* (4). Y para las familias fueron Fabaceae (35), Asteraceae (12), Bromeliaceae (10), Malvaceae (10), Acanthaceae (9), Cyperaceae (9), Poaceae (7), Pteridaceae (7), Arecaceae (6) y Cactaceae (6).

De esta lista seis especies se encuentran con estatus de A (Amenazada) y tres como Pr (Sujeta a protección especial). 13 especies con distribución endémica, 139 como nativas, 28 introducidas y 16 sin registro de distribución.

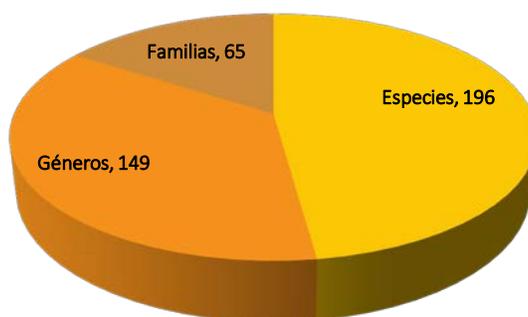


Gráfico 8. Número de especies por categoría taxonómica, registradas en el listado de probable ocurrencia dentro del SAR.



Así mismo, para la flora de probable ocurrencia dentro del SAR que fue estimada, nos mostró un listado de especies con algún estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Especie	Nombre común	Estrato	NOM-059-SEMARNAT-2010	Distribución
<i>Avicennia germinans</i>	Mangle negro	Árbol	A	Nativa
<i>Attalea guacuyule</i>	Corozco	Árbol	Pr	Nativa
<i>Chamaedorea pochutlensis</i>	-	Arbusto	A	Endémica
<i>Orbignya guacuyule</i>	palmera	Árbol	Pr	Introducida
<i>Conocarpus erectus</i>	Mangle botoncillo	Árbol	A	Nativa
<i>Laguncularia racemosa</i>	Mangle blanco	Árbol	A	Nativa
<i>Sapium macrocarpum</i>	Sapium	Árbol	A	Endémica
<i>Rhizophora mangle</i>	Mangle rojo	Árbol	A	Nativa
<i>Zamia paucijuga</i>	Palma zamia	Árbol	Pr	Nativa

### Conclusión

De acuerdo a la información obtenida la vegetación dentro del área de influencia se presenta principalmente vegetación de secundaria de arbórea arbustiva de selva mediana subperennifolia la cual ha sido afectada por las actividades agrícolas que existen en el área, y se registra con un valores de 1.5 a 2.2 lo que de acuerdo al índice de Shannon indica diversidad media dentro del área del proyecto. Además la zona urbana/habitacional ha incrementado a través del tiempo considerablemente, afectando la diversidad de la zona, en especial el área de Manglar que se encuentra en la zona el cual ha reducido su superficie.

#### IV.2.2.2 Fauna

La biodiversidad es parte de nuestras vidas y constituye el recurso del que dependen familias, comunidades, naciones y las futuras generaciones. La biodiversidad se describe como la variedad de vida en la Tierra y es una pieza fundamental para el sistema de soporte de la vida ya que proporciona servicios ambientales básicos para los seres humanos, desempeña un papel en la regulación de procesos naturales como el ciclo de crecimiento de las plantas, las épocas de reproducción de los animales y los sistemas climáticos.

Se consideran tres niveles jerárquicos de biodiversidad: genes, especies y comunidades. Los tres niveles son necesarios para la sobrevivencia continua de la vida como la conocemos.

Por esto, es importante estudiar todos los procesos que ocurren en todas las escalas, ya que éstas con reflejo de los diferentes ecosistemas, número de especies y el cambio en la riqueza de una región a otra que posee un país.

En el mundo se han descrito hasta la fecha entre 1.7 y 2 millones de especies, aunque algunos estudios sugieren que esta cifra podría incrementarse en el futuro con la descripción de nuevas especies entre los 5 y los 30 millones (May, 1988).

A pesar de representar tan sólo 1.5% de la superficie terrestre del planeta, se estima que en México habita entre 10 y 12% de las especies del mundo.

A la fecha, en México se conocen cerca de 65 mil especies de invertebrados, en su mayoría insectos. Con respecto a los vertebrados, se tienen registradas 5512 especies (lo que representa alrededor de 10% de las conocidas en el mundo), de las cuales la mayoría son peces (2716) y aves (1096 especies).

En riqueza de reptiles, el país ocupa el segundo lugar mundial (con 804 especies), el tercero en mamíferos (con 535) y el cuarto en anfibios (361).



En el país, esta biodiversidad no se distribuye de manera homogénea en el territorio: los grupos estudiados hasta el momento siguen relativamente el patrón latitudinal de mayor riqueza de especies hacia el Ecuador; destacan también por su riqueza y número de endemismos ciertas zonas de transición en donde confluyen las biotas de las regiones Neártica y Neotropical, como son el Eje Neovolcánico y las Sierras Madre Oriental y Occidental (Koleff et al., 2008).

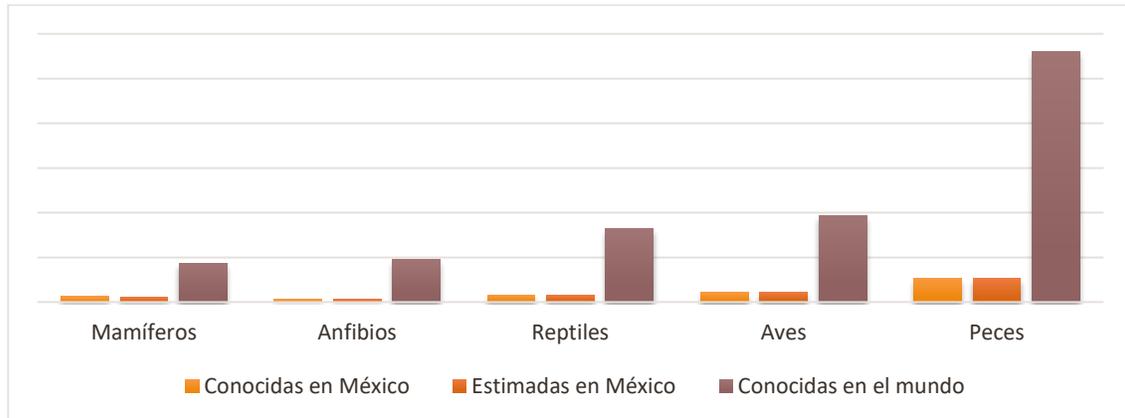


Gráfico 9. Número de especies de fauna silvestre (Modificado de CONABIO, 2012).

No obstante, la biodiversidad se encuentra amenazada por varios procesos, la mayoría antropogénicos, que transforman el entorno en el que vivimos; entre ellos se pueden citar los siguientes:

1. La pérdida y fragmentación de los hábitats, considerada la causa primaria de la pérdida de la biodiversidad en todos los niveles, que se da principalmente por los cambios en el uso del suelo para la agricultura, ganadería, acuacultura, etcétera, causada por la expansión de las poblaciones y actividades humanas.
2. Las especies invasoras son consideradas como la segunda amenaza más grande para la biodiversidad. Ya sea una especie que haya sido introducida a un hábitat a propósito o accidentalmente, pues siempre puede causar problemas serios al ecosistema, el cual invade al incrementar su abundancia a expensas de las especies nativas, afectando desde individuos hasta el funcionamiento de las comunidades y la extinción de especies.
3. La contaminación ambiental elimina muchas especies de las comunidades y contribuye al cambio climático. Cualquier producto que intervenga en la dinámica de los ecosistemas y cause un efecto negativo se considera un agente contaminador y puede afectar a la biodiversidad.
4. El cambio climático, causado por las emisiones de los gases de invernadero, puede afectar la abundancia y distribución de las especies en los ecosistemas terrestres y acuáticos de todo el planeta, poner en riesgo el hábitat de especies nativas y amenazadas, y ocasionar su disminución o extinción.
5. La explotación de los recursos naturales por actividades antropogénicas ha ocasionado la destrucción masiva de ecosistemas. Al igual que lo han hecho otras poblaciones humanas, nuestro uso de los recursos para satisfacer las necesidades y comodidades de la vida moderna ha aumentado y nuestros métodos de explotación se han vuelto más eficientes.

En el caso de Nayarit, el Estado ocupa el puesto 17 entre los 32 estados a nivel nacional en cuanto a biodiversidad de fauna silvestre. El inventario de la entidad hasta hace unos años era de 811 especies de vertebrados (137 especies de mamíferos, 534 de aves, 28 de anfibios, 78 reptiles y 34 de peces) (SERMANAT, 2014).



En esta entidad está representada casi el 48% de la avifauna que habita en México; el 41% de las especies de mamíferos voladores y el 26% de los mamíferos marinos presentes en el territorio nacional. De las especies que presentan algún estatus de conservación ya sea por estar probablemente extintas en el medio silvestre, en peligro de extinción, amenazadas o sujetas a protección especial, hay: 52 mamíferos, 13 anfibios, 50 reptiles y 93 aves (SERMANAT, 2014).

### *Proyectos carreteros y su impacto en la fauna silvestre*

Uno de los problemas más interesantes, pero a la vez más desafiantes, de la conservación biológica es hacer compatibles las acciones que generan desarrollo económico con las acciones enfocadas en la preservación de los ecosistemas naturales y las especies que los habitan (Puc et. a., 2013).

Un ejemplo claro de esta situación se observa en el caso del desarrollo de la red de carreteras. Cuando están bien planeadas desempeñan un papel fundamental en las estrategias de integración territorial de los países (Español Echaniz, 2007). En México, representan un elemento fundamental para el desarrollo económico y social, ya que son la infraestructura de transporte más utilizada. Sin embargo, resulta cada vez más evidente que su construcción y uso tienen fuerte impacto en los hábitats naturales. A nivel de ecosistema, los efectos en los hábitats incluyen la alteración de la dinámica hidrológica y el microclima, así como el incremento en la entrada de contaminación acústica y de partículas generadas por los automotores (Camacho-Lomelí, 2005).

En términos de las secuelas directas en la biodiversidad, las carreteras favorecen la expansión del área de distribución de especies de plantas y animales invasores, pero también actúan como barreras para el movimiento de animales, lo cual reduce la conectividad de sus poblaciones y aumentan la fragmentación de su hábitat (Arroyave et. al., 2009). Por encima de estas consecuencias, el signo que ilustra de manera más cruda el impacto negativo que tienen en la biodiversidad es la muerte de vertebrados silvestres por atropellamiento (Puc et. al., 2013).

Los organismos perjudicados por el atropellamiento abarcan a los principales grupos de vertebrados: anfibios, aves, reptiles y mamíferos, si bien estos últimos parecen encontrarse entre los más fuertemente afectados. Se ha documentado que los animales jóvenes e inexpertos junto con los que son atraídos por el alimento disponible en la carretera o sus márgenes (por ejemplo, brotes nuevos de vegetación, animales muertos o en reposo, insectos) son los más susceptibles de ser atropellados (Grosselet et. al., 2009), de igual manera, las serpientes y lagartos que utilizan las carreteras como fuente de calor suelen verse fuertemente afectados (Puc et. a., 2013).



Imagen 5. Principales efectos negativos de las estructuras viales sobre la fauna silvestre.



### Fauna de probable ocurrencia

Debido a lo complejo que puede resultar el registrar todas las especies de un sitio mediante un muestreo en campo, para este estudio se elaboró un listado de especies de potencial distribución dentro de la zona del proyecto. Para esto, utilizando el polígono correspondiente al Sistema Ambiental Regional, se realizó la revisión de los registros realizado en los últimos 30 años dentro de esa zona, lo cual arrojó los siguientes resultados.

Se obtuvo un total de 391 especies históricamente observadas dentro del SAR, de las cuales las aves representan el 96% de los registros (374 especies), posteriormente el grupo de peces y reptiles con el 2% (siete y seis especies respectivamente) y por último, la mastofauna representa el 1% (cuatro especies).

Respecto a las especies prioritarias para su conservación, es decir, las especies de la NOM-059-SEMARNAT-2010, el registro histórico incluye a 57 especies que se encuentran dentro de alguna categoría de protección.

En cuanto a las especies con patrones de distribución restringida, en la zona se tienen 67 especies con algún grado de endemismo para México. Por otro lado, este listado también incluye seis especies que fueron introducidas a nuestro país y son consideradas exóticas.

Tabla 12. Registros históricos dentro del SAR considerados como de probable ocurrencia para este proyecto

	Registros	NOM-059-SEMARNAT-2010	Endemismos	Especies introducidas
<i>Actinopterygii</i>	7	0	0	1
<i>Aves</i>	374	53	63	4
<i>Mammalia</i>	4	1	2	1
<i>Reptilia</i>	6	3	2	0

En el siguiente gráfico se presenta de manera sintetizada los datos antes mencionados. Para mayor detalle sobre las especies de probable ocurrencia, dentro del capítulo ocho de este documento se anexa el listado completo.

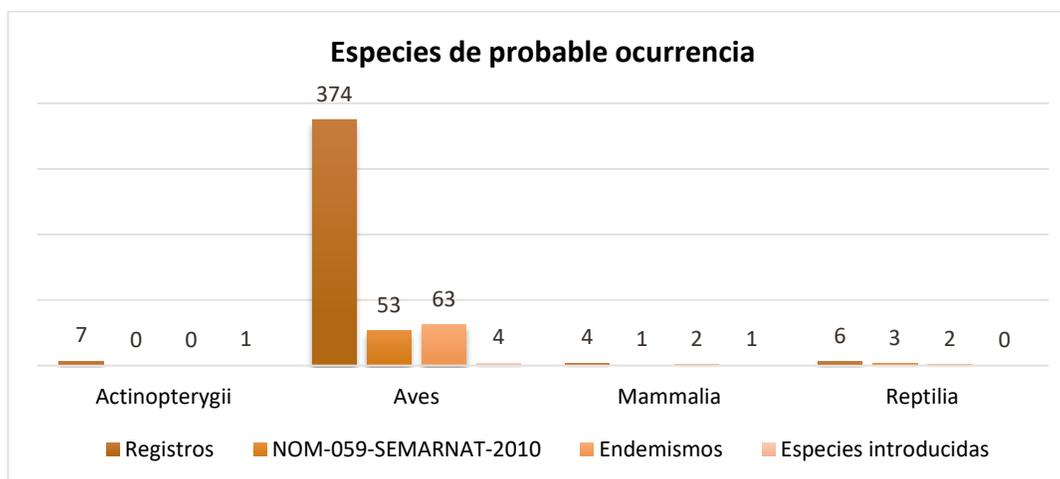


Gráfico 10. Comparación entre los registros de probable ocurrencia dentro del SAR.

### Levantamiento de datos en campo

La búsqueda de datos se realizó por medio de caminatas a lo largo del tramo correspondiente al presente proyecto, sobre ambos lados del camino en el área de influencia; durante diferentes horarios, ya que los



grupos faunísticos presentan diversos picos de actividad de acuerdo a las condiciones climáticas del hábitat donde se desarrollan.

**Anfibios.** La dependencia de estos organismos a los ambientes húmedos facilita su observación en los hábitats asociados a cuerpos de agua. La búsqueda de estos organismos se llevó a cabo con recorridos en los hábitats mencionados anteriormente y en la vegetación que los circunda, posteriormente se realizó un registro fotográfico de ellos, para su identificación taxonómica.

**Reptiles.** El avistamiento de estos organismos varía marcadamente por la temperatura ambiental, pues de ella depende su temperatura corporal; por consiguiente, la búsqueda de estos organismos se llevó a cabo durante períodos estandarizados en condición climática y en tiempo: el primero de 9 a 13hrs y el segundo de 16 a 18hrs.

La búsqueda se realizó en los microhábitats donde se pudieran encontrar los organismos, como pueden ser, entre la hojarasca, bajo piedras y troncos, sobre troncos de árboles, sobre superficies rocosas y en cavidades del suelo por mencionar algunos. Los datos necesarios para realizar la identificación taxonómica de los organismos muestreados, se obtuvieron por medio de capturas directas, observaciones y registros fotográficos.

**Aves.** Los avistamientos de las aves se realizaron en los horarios de mayor actividad de estos organismos, a partir del alba hasta las 11hrs, que es cuando se refugian del calor, retomando sus actividades hasta las 16hrs. Durante los recorridos se hicieron paradas de 15 minutos en distintos puntos denominados “puntos de observación”, donde se tomaron registros de la mayoría de aves que eran avistadas. También se tomaron registros de los avistamientos fortuitos obtenidos durante los traslados entre punto y punto.

El material que se ocupó para el registro de las aves fue: binoculares, cámara fotográfica con telefoto zoom, GPS y libreta de campo.

**Mamíferos.** Generalmente la frecuencia con la que se observan estos organismos en el medio silvestre es mínima, debido a la biología de estos vertebrados, ámbitos hogareños amplios, mayor actividad en las noches, etc.; por lo que, se llevó a cabo la búsqueda de registros indirectos como huellas, excretas, echaderos, rascaderos, restos de caza, y registros directos como organismos atropellados y avistamientos. Para posteriormente realizar la identificación de los registros obtenidos, y así conocer la clasificación taxonómica de los organismos.

### Registros en campo

En los recorridos realizados se obtuvo el registro de 43 especies de vertebrados, siendo el grupo de las aves el más abundante con 30 especies, seguido de los reptiles con nueve y los mamíferos con 4.

Respecto a la NOM-059-SEMARNAT-2010, se registraron ocho especies que se encuentran dentro de alguna categoría de protección.

En cuanto a las especies con patrones de distribución restringida, en la zona se tienen 11 especies con algún grado de endemismo para México, además de 2 especies consideradas exóticas para nuestro país.

Tabla 13. Registros realizados durante los muestreos en campo

	Registros	NOM-059-SEMARNAT-2010	Endemismos	Especies introducidas
<b>Aves</b>	30	4	7	1
<b>Reptiles</b>	9	4	3	1
<b>Mamíferos</b>	4	0	1	0
<b>Total</b>	43	8	11	2



En el siguiente gráfico se presenta de manera sintetizada los datos antes mencionados. Para mayor detalle sobre las especies registradas en campo, a continuación, se describirán los resultados obtenidos por cada uno de los grupos faunísticos.

### Especies de probable ocurrencia

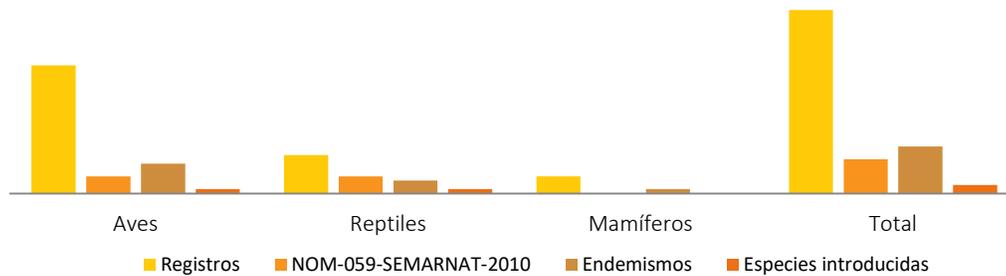


Gráfico 11. Especies de probable ocurrencia dentro de la zona del proyecto, así como su condición respecto a la Norma de Protección de fauna y flore en México (NOM-059), su endemismo y origen

#### Aves

De las 30 especies de avifauna registradas en la zona del proyecto, cuatro se encuentran dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Se considera en peligro de extinción a *Cairina moschata* (Pato real) y bajo protección especial a *Passerina ciris* (Colorín sietecolores), *Phalacrocorax brasilianus* (Cormorán neotropical) y *Eupsittula canicularis* (Perico frente naranja), el resto de especies no se encuentran dentro de alguna categoría de protección.

Tabla 14. Aves registradas en campo

Familia	Especie	Nombre común	Nom-059- semarnat-2010	Distribución	Endemismo
Accipitridae	<i>Accipiter sp</i>	Gavilanes	-	-	-
Alcedinidae	<i>Megaceryle alcyon</i>	Martín pescador norteño	Sin categoría	MI	-
Anatidae	<i>Cairina moschata</i>	Pato real	Peligro de extinción	R	-
Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	Sin categoría	R, MI	-
Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	Garza dedos dorados	Sin categoría	R, MI	-
Cardinalidae	<i>Passerina ciris</i>	Colorín sietecolores	Protección especial	MI, MV	-
Trochilidae	<i>Amazilia rutila</i>	Colibrí canelo	Sin categoría	R	-
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	Sin categoría	R	-
Columbidae	<i>Columbina inca</i>	Tortolita cola larga	Sin categoría	R	-
Columbidae	<i>Streptopelia decaocto</i>	Paloma de collar turca	Sin categoría	R	Exótica
Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma alas blancas	Sin categoría	R, MI	-
Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijuy	Sin categoría	R	-
Corvidae	<i>Calocitta colliei</i>	Urraca cara negra	Sin categoría	R	Endémica
Corvidae	<i>Corvus sinaloae</i>	Cuervo sinaloense	Sin categoría	R	Endémica
Fregatidae	<i>Fregata magnificens</i>	Fragata tijereta	Sin categoría	R	-
Icteridae	<i>Cassidix mexicanus</i>	Casique mexicano	Sin categoría	R	Cuasiendémica
Icteridae	<i>Icterus cucullatus</i>	Calandria dorso negro menor	Sin categoría	R, MI, MV	Semiendémica
Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mayor	Sin categoría	R	-
Parulidae	<i>Setophaga petechia</i>	Chipe amarillo	Sin categoría	R, MI, MV, T	-
Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormorán neotropical	Sin categoría	R	-



Familia	Especie	Nombre común	Nom-059-semarnat-2010	Distribución	Endemismo
Picidae	<i>Campephilus guatemalensis</i>	Carpintero pico plateado	Protección especial	R	-
Picidae	<i>Melanerpes chrysogenys</i>	Carpintero enmascarado	Sin categoría	R	Endémica
Poliophtilidae	<i>Poliophtila caerulea</i>	Perlita azulgris	Sin categoría	R, MI	-
Psittacidae	<i>Eupsittula canicularis</i>	Perico frente naranja	Protección especial	R	-
Tityridae	<i>Tityra semifasciata</i>	Titira puerquito	Sin categoría	R	-
Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i>	Luisito común	Sin categoría	R	-
Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis bienteveo	Sin categoría	R	-
Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano pirirí	Sin categoría	R	-
Trogonidae	<i>Trogon citreolus</i>	Coa citrina	Sin categoría	R	Endémica
Turdidae	<i>Turdus rufopalliatus</i>	Mirlo dorso canela	Sin categoría	R	Endémica

Por otro lado, en cuanto a su distribución *Turdus rufopalliatus* (Mirlo dorso canela), *Trogon citreolus* (Coa citrina), *Melanerpes chrysogenys* (Carpintero enmascarado), *Corvus sinaloae* (Cuervo sinaloense) y *Calocitta colliei* (Urraca cara negra) son especies endémicas; *Icterus cucullatus* (Calandria dorso negro menor) es considerada semiendémica; *Cassiculus melanicterus* (Casique mexicano) cuasiendémica y a *Streptopelia decaocto* (Paloma de collar turca) como especie exótica.

#### NOM-059-SEMARNAT-2010

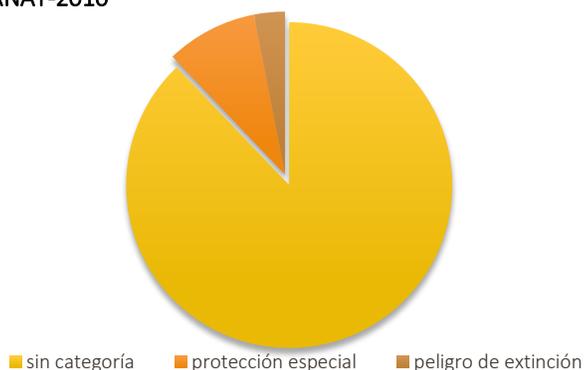
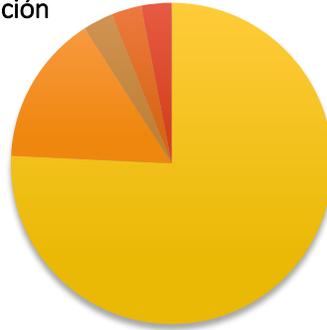


Gráfico 12. Especies registradas en campo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Las aves, debido a sus características ecológicas pueden presentar diversos patrones migratorios a lo largo del año, los cuales pueden ser estrictamente residentes o una combinación entre migraciones en verano, en invierno o ser especies transeúntes.



### Distribución

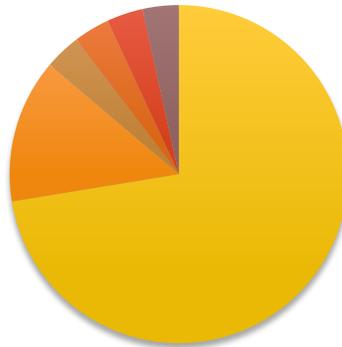


■ Amplia distribución ■ endémicas ■ semiendémicas ■ cuasiendémicas ■ exóticas

Gráfico 13. Especies registradas en campo con algún grado de endemismo

En los datos obtenidos en campo el 72% son especies residentes del lugar todo el año, el 14% son residentes la mayor parte del año pero durante el invierno migran a zonas con condiciones más favorables para ellas, el 3% es únicamente migrante durante invierno, el 4% son especies migrantes durante invierno y verano, otro 4% son residentes una parte del año pero durante la época de verano e invierno migran a otras zonas, probablemente para reproducirse, y por último el 3% restante se trata de una especie que presenta los cuatro patrones migratorios.

### Patrones migratorios



■ R ■ R MI ■ MI MV ■ R MI MV ■ MI ■ R MI MV T

Imagen 6. Patrones migratorios de las especies registradas en campo

A continuación, se presentan los registros fotográficos obtenidos durante el muestreo realizado en campo. El círculo rojo marca las especies en peligro de extinción y el círculo amarillo las que se encuentran bajo protección especial dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

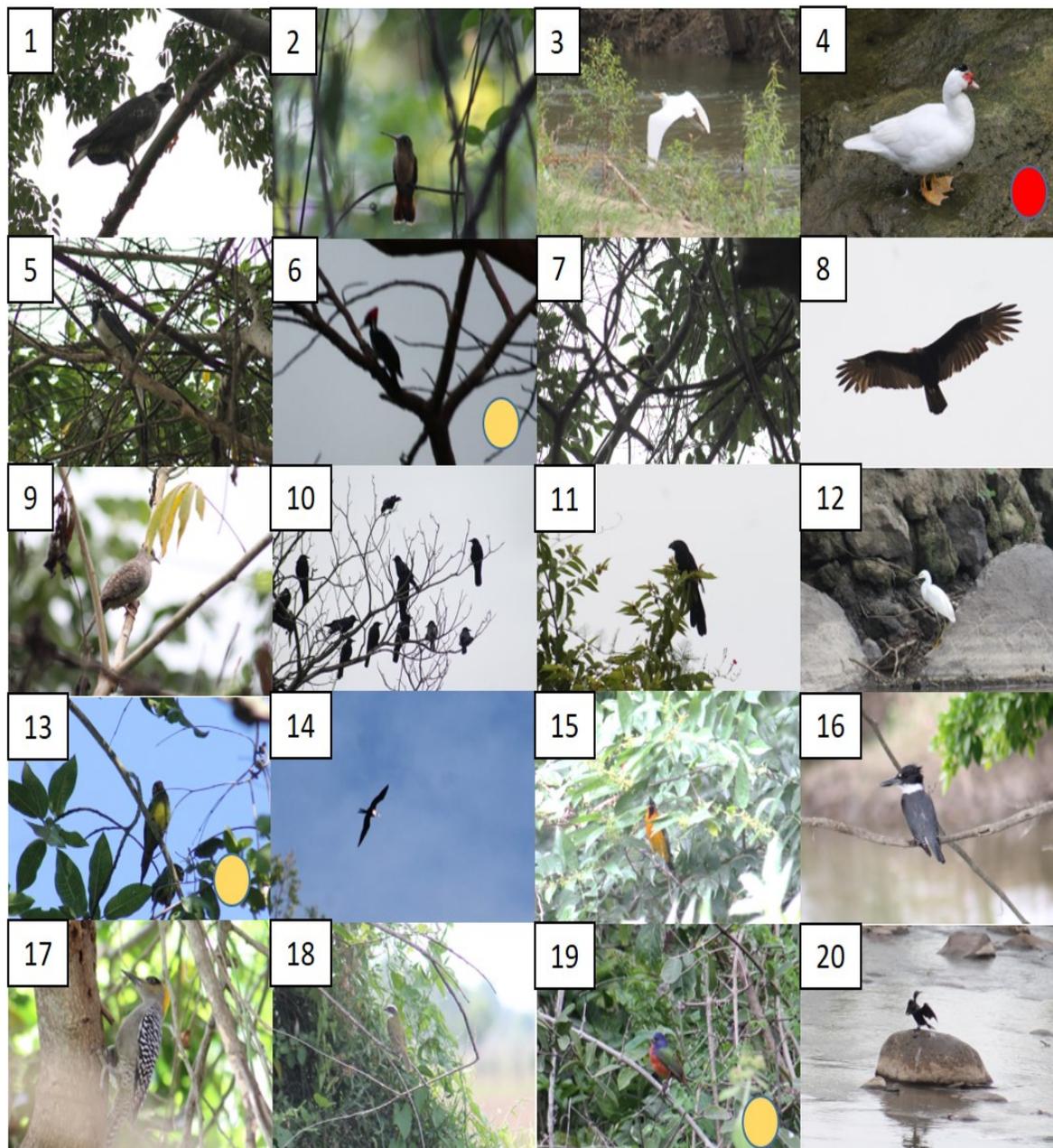


Imagen 7. Aves registradas en campo. 1. *Accipiter sp.*, 2. *Amazilia rutila*, 3. *Ardea alba*, 4. *Cairina moschata*, 5. *Calocitta colliei*, 6. *Campephilus guatemalensis*, 7. *Cassicus melanicterus*, 8. *Cathartes aura*, 9. *Columbina inca*, 10. *Corvus sinaloae*, 11. *Crotophaga sulcirostris*, 12. *Egretta thula*, 13. *Eupsittula canicularis*, 14. *Fregata magnificens*, 15. *Icterus cucullatus*, 16. *Megascops asio*, 17. *Melanerpes chrysogenys*, 18. *Myiozetetes similis*, 19. *Passerina ciris*, 20. *Phalacrocorax brasilianus*.

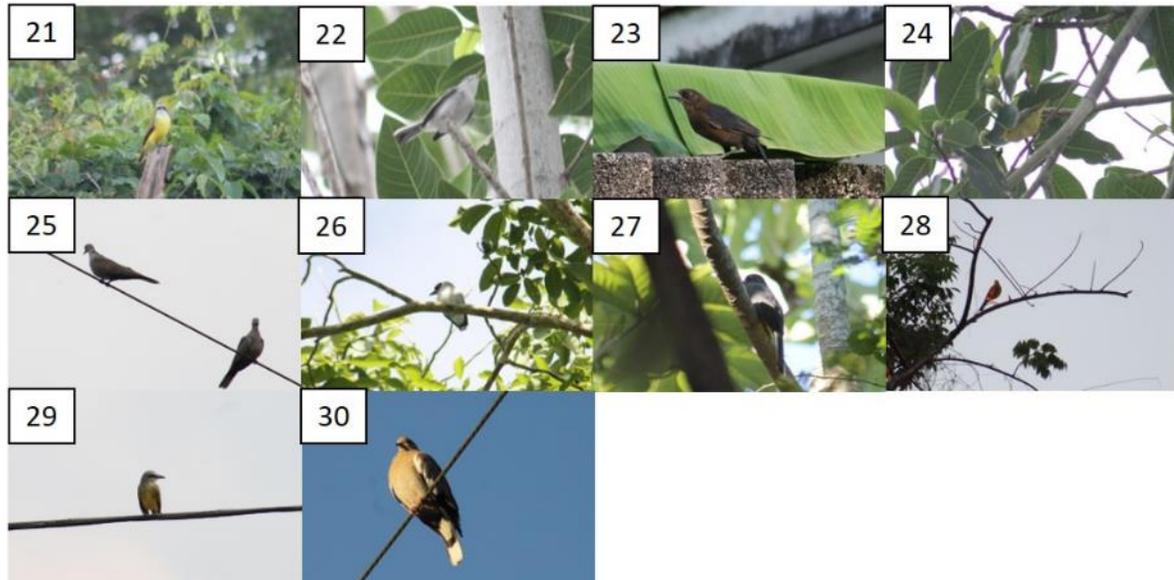


Imagen 8. Aves registradas en campo. 21. *Pitangus sulphuratus*, 22. *Polioptila caerulea*, 23. *Quiscalus mexicanus*, 24. *Setophaga petechia*, 25. *Streptopelia decaocto*, 26. *Tityra semifasciata*, 27. *Trogon citreolus*, 28. *Turdus rufopalliatu*s, 29. *Tyrannus melancholicus*, 30. *Zenaida asiatica*.

### Mastofauna

Durante el muestreo en campo se registró la presencia de cuatro especies de las que ninguna se encuentra dentro de alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT. En cuanto a su distribución solo *Sciurus colliaei* (Ardilla gris del pacífico) resulta ser endémica para México, el resto presentan un amplio grado de distribución en el país.

Tabla 15. Mamíferos registrados en campo

Familia	Especie	Nombre común	Nom-059-semarnat-2010	Distribución	Endemismo
Canidae	<i>Anoura geoffroyi</i>	Murciélago Rabón de Geoffroy	Sin categoría	-	-
Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache	Sin categoría	-	-
Leporidae	<i>Sylvilagus cunicularius</i>	Conejo del monte	Sin categoría	-	-
Sciuridae	<i>Sciurus colliaei</i>	Ardilla gris del Pacífico	Sin categoría	-	Endémica

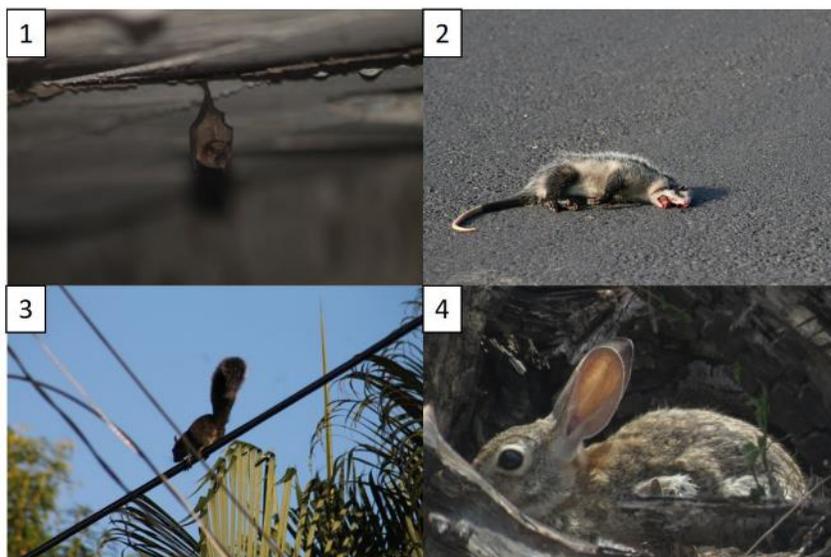


Imagen 9. Mastofauna registrada en campo. 1. *Anoura geoffroyi*, 2. *Didelphis virginiana*, 3. *Sciurus colliaei*, 4. *Sylvilagus cuniculariu*

## Reptiles

Para la zona del proyecto se registró para el eje del proyecto un total de nueve especies, incluyendo a *Hemidactylus frenatus* (Besucona asiática) la cual es considerada como una exótica y a las especies *Crocodylus acutus* (Cocodrilo de río), *Leptodeira maculata* (Escombrera del suroeste mexicano) y *Ctenosaura pectinata* (Iguana mexicana de cola espinosa), especies consideradas endémicas para México.

Tabla 16. Reptiles registrados en campo

Familia	Especie	Nombre común	Nom-059-semarnat-2010	Distribución	Endemismo
Colubridae	<i>Lampropeltis polyzona</i>	Falsa coralillo real occidental	Sin categoría	-	Endémica
Crocodylidae	<i>Crocodylus acutus</i>	Cocodrilo de río	Protección especial	-	-
Dactyloidae	<i>Norops nebulosus</i>	Abaniquillo pañuelo del Pacífico	Sin categoría	-	Endémica
Dipsadidae	<i>Leptodeira maculata</i>	Escombrera del suroeste mexicano	Protección especial	-	-
Gekkonidae	<i>Hemidactylus frenatus</i>	Besucona asiática	Sin categoría	-	Exótica
Iguanidae	<i>Ctenosaura pectinata</i>	Iguana mexicana de cola espinosa	Amenazada	-	Endémica
Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	Protección especial	-	-
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus sp</i>	Lagartijas espinosas	-	-	-
Teiidae	<i>Aspidozelis sp</i>	Huicos	-	-	-



A continuación, se presentan los registros fotográficos obtenidos durante el muestreo realizado en campo. El círculo verde marca las especies incluídas en la categoría de especies amenazadas en México y el círculo amarillo las que se encuentran bajo protección especial dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.



Imagen 10. Reptiles registrados en campo. 1. *Aspidoscelis* sp, 2. *Crocodylus acutus*, 3. *Ctenosaura pectinata*, 4. *Hemidactylus frenatus*, 5. *Iguana iguana*, 6. *Lampropeltis polizona*, 7. *Leptodeira maculata*, 8. *Anolis nebulosus*, 9. *Sceloporus* sp

### Distribución

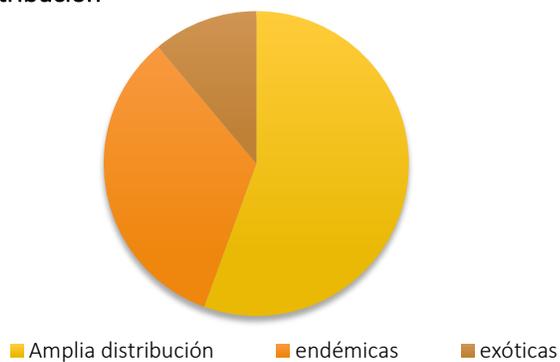


Imagen 11. Especies endémicas y exóticas registradas en campo



De las nueve especies de herpetofauna registradas en la zona del proyecto, cuatro se encuentran dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Bajo protección especial a *Crocodylus acutus* (Cocodrilo de río), *Leptodeira maculata* (Escombrera del suroeste mexicano) e *iguana iguana* (iguana verde), además de *Ctenosaura pectinata* (Iguana mexicana de cola espinosa), considerada como una especie amenazada, el resto de especies no se encuentran dentro de alguna categoría de protección.

NOM-059-SEMARNAT-2010

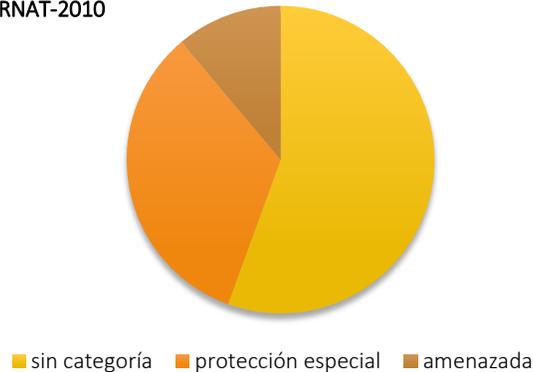


Imagen 12. Especies registradas en campo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010

### Especies registradas en campo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010

Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción y es de observancia obligatoria en todo el Territorio Nacional, para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo, establecidas por esta Norma. Para los efectos de esta Norma se entenderá por:

Probablemente extinta en el medio silvestre (E) Aquella especie nativa de México cuyos ejemplares en vida libre dentro del Territorio Nacional han desaparecido, hasta donde la documentación y los estudios realizados lo prueban, y de la cual se conoce la existencia de ejemplares vivos, en confinamiento o fuera del Territorio Mexicano.

En peligro de extinción (P) Aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el Territorio Nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros.

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

Sujetas a protección especial (Pr) Aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.

En los resultados obtenidos en campo, se registraron ocho especies incluidas en alguna de las categorías pertenecientes a la norma antes descrita. Estas representan el 22.8 % del total de los registros, las cuales se describen a continuación.



Tabla 17. Especies de fauna silvestre registradas en campo incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010

Especie	Descripción
 <p data-bbox="363 724 574 783"><i>Cairina moschata</i> peligro de extinción</p>	<p data-bbox="724 344 1399 485">Estos patos comparten las características de poseer las patas proyectadas más hacia el frente con respecto a la base del cuerpo, que los patos del género <i>Anas</i>, tienen garras fuertes y filosas, dedos traseros bien desarrollados y alas amplias. <i>Cairina moschata</i> es un pato Neotropical grande, similar en tamaño a un ganso.</p> <p data-bbox="724 489 1399 688">El tamaño es de 66 a 86.5 cm con peso promedio en machos de 2 a 4 kg y en hembras de 1 a 1.5 kg) y de cola larga, el macho es considerablemente más grande que la hembra, pero el plumaje es similar en ambos sexos. La coloración del plumaje va de un café-negruzco a negro y posee una iridiscencia en matices verdes a morados o púrpuras en la parte superior. Sus hombros y la cara inferior de las alas son de color blanco.</p> <p data-bbox="724 693 1399 833">Los machos presentan carúnculos carnosos en torno al pico y en ocasiones en la parte posterior del ojo, el pico es de tonalidad rosada, el rostro carece de plumaje y es de coloración negruzca al igual que la coloración de las patas. En las hembras la región del rostro sin plumaje es más reducida y no presentan los carúnculos.</p>
 <p data-bbox="321 1224 620 1283"><i>Passerina ciris</i> Sujeta a protección especial</p>	<p data-bbox="724 869 1399 1068">El macho del azulillo pintado es una de las aves más bellas de América del Norte. Presenta un hermoso plumaje multicolor, con una cabeza azul, espalda verde, y pecho y vientre rojos que lo hace muy fácil de identificar. Además, su canto es un gorjeo agradable, por estos rasgos resulta un pájaro de jaula popular. El plumaje de la hembra y los polluelos es de un color verde amarillento, lo cual sirve como camuflaje en los bosques.</p> <p data-bbox="724 1073 1399 1213">Los azulillos pintados son principalmente monógamos y viven solos o en pares durante la temporada de reproducción. Son tímidos y a veces difíciles para ver. Los machos suelen cantar de perchas expuestas y brincar sobre la tierra. Se alimentan de semillas, insectos, y orugas.</p> <p data-bbox="724 1218 1399 1304">Se extiende por el sur y sureste de los Estados Unidos y el noreste de México. La zona de reproducción incluye Texas, Oklahoma, Arkansas, Georgia, Florida y Luisiana.</p>
 <p data-bbox="321 1675 620 1734"><i>Campephilus guatemalensis</i> Sujeta a protección especial</p>	<p data-bbox="724 1337 1399 1507">Miden 35.5-38 cm de largo y pesan de 205 a 244gr. Presentan una cresta de color rojo prominente. Sexos y edades diferentes. El macho tiene los ojos amarillentos y el pico corneo pálido. La cabeza y la cresta rojas; el cuello, pecho y dorso de color negro. Presenta una línea blanca que recorre cada lado del cuello y termina sobre las escapulares en forma de "V".</p> <p data-bbox="724 1512 1399 1682">En las partes ventrales, se observan unas barras blancas y negras. Las hembras presentan tienen la frente, corona y garganta de color. Los juveniles se parecen a las hembras, pero los ojos son de color amarillo pálido, a los lados de la cabeza se observan unas manchas negruzcas y el vientre presenta unas barras negras que son muy poco distinguibles.</p> <p data-bbox="724 1686 1399 1772">Los carpinteros son básicamente insectívoros, se ha estimado hasta un 70% en su dieta está compuesta por insectos, de los cuales el 10% son lepidópteros, el resto son larvas y escarabajos</p>



*Eupsittula canicularis*  
Sujeta a protección especial

Se le encuentra en zonas áridas, bosques semihúmedos y áreas semiabiertas, así como en montañas y lugares cercanos a las costas del océano Pacífico, desde Sinaloa, en el oeste de México, zonas paracentral y costera de El Salvador, hasta el occidente de Costa Rica. El perico frentinaranja alcanza 20,5 cm de largo y 80 g de peso. El adulto es principalmente verde, más pálido y amarillento por debajo y con un tono oliváceo en el pecho.

Tiene las plumas externas de las alas de un tono azul, con revestimientos de color amarillo. La cola es puntiaguda, con la punta azul. La cabeza es distintiva, con una corona de color verde-azul, la frente naranja, y los ojos de color ámbar, con el iris amarillo y blanco. Las aves jóvenes son similares a los adultos, pero con mucho menos color naranja en la frente.

El perico frentinaranja se alimenta en grupos que pueden llegar a 100 aves fuera de la temporada de reproducción. Se alimentan de diversas semillas, flores y frutos.



*Crocodylus acutus*  
Sujeta a protección especial

Es un gran reptil de la familia de los Crocódilidos, que se distingue por el gran tamaño adquirido por los adultos (generalmente entre 3 y 4 m. pero llegando hasta 7.5 m), los recién nacidos con una longitud de 25 a 30 cm. El hocico alargado notablemente, presentando dientes; 5 dientes premaxilares, 13 maxilares y 15 mandibulares.

En vista palatina, la sutura premaxilo-maxilar es de forma arqueada. Escudos postorbitales de 2 a 4, en una hilera transversal, los nucleales en número mínimo de 4, en dos pares yuxtapuestos, los escudos laterales, alineados con la hilera anterior o entre las hileras anteriores y posteriores. Los escudos nucleales y dorsales están ampliamente separados.

Los escudos dorsales con osteodermos, arreglados en 16 o 17 hileras transversales alineadas regularmente y 4 o 5 longitudinales, con quillas poco definidas en los costados, pero muy evidentes en el cuello y dorso. Las escamas ventrales están arregladas en 27 o 31 series transversales.

La coloración dorsal es grisácea en los adultos y gris con tonos verdes en los juveniles, presentan flecos y manchas oscuras y el vientre no tiene marcas, su musculosa y gruesa cola; presentan una abertura anal dispuesta longitudinalmente.



*Leptodeira maculata*  
Sujeta a protección especial

Es una serpiente mediana (480 mm), cola corta (122 mm), de forma cilíndrica y robusta; forma de la cabeza triangular, dientes acanalados; escamas ventrales 160 o más; ojos pequeños de pupila vertical, escamas del cuerpo lisas.

La cabeza se distingue del cuello; la rostral apenas visible desde arriba, prefrontales cuadradas; la preocular superior puede estar en contacto con la frontal o no; la frontal ligeramente más larga que la sutura entre las parietales; normalmente dos preoculares y dos postoculares; las temporales normalmente una más dos más tres; ocho labiales superiores; el cuarto y quinto entrando a la orbital; usualmente 10 labiales inferiores, de las cuales la primera a través de la quinta están en contacto con la anterior.

Las escamas del mentón igual en longitud; escamas dorsales usualmente con un máximo de 23 hileras en la mitad del cuerpo y 17 hileras posteriores. La coloración del dorso es pardo, con numerosos parches o manchas de color pardo intenso de forma irregular en toda la región dorsal y cola (32-37); los interespacios entre los parches son tan amplios o ligeramente más amplios que las manchas pardas; la coloración de la cabeza es uniformemente parda, con un anillo nual



	<p>de color blanco amarillento; la región ventral es de color amarillo. La coloración típica de los juveniles de esta especie es crema, con barras negruscas, más ancha en el dorso que en los lados.</p>
 <p><i>Ctenosaura pectinata</i> Amenazada</p>	<p>Iguana de talla grande (1200 mm), de forma larga y robusta, con párpados móviles y cola generalmente larga, cuerpo comprimido lateralmente; hilera de escamas mediodorsales alargadas y formando una cresta. La cabeza es muy larga, aplanada anteriormente, cubierta con escamas hexagonales de tamaño pequeño.</p> <p>Escamas dorsales lisas, más pequeñas que las ventrales; presenta poros femorales. La cola es larga y con anillos de escamas alargadas cada una separada por dos o más hileras de pequeñas escamas a lo largo de la cola.</p> <p>El color del cuerpo es uniformemente negro con manchas dispersas de color blanco amarillentas formando manchas irregulares, además la cabeza siempre es de color negra.</p> <p>Es una especie de hábitos diurnos que vive en ambientes húmedos de las costas del Pacífico, en selva mediana caducifolia, baja caducifolia, y en matorral espinoso.</p> <p>se alimenta predominantemente de follaje, frutas, insectos y en menor proporción, de crías de aves y ratones.</p>
 <p><i>Iguana iguana</i> Sujeta a protección especial</p>	<p>Los machos adultos de estas iguanas alcanzan entre 300 y 400 mm de longitud hocico-cloaca; las hembras tienden a ser más pequeñas, cerca de 100 mm menores que los machos. La cola es extremadamente larga, cerca de tres veces la longitud del cuerpo y es algo aplanada lateralmente.</p> <p>La cabeza es angosta, el hocico es redondeado en vista dorsal y truncado en vista lateral. Los ojos son algo grandes con pupilas verticalmente elípticas. Los brazos son robustos y poderosos con dedos provistos de poderosas uñas. El pliegue gular es conspicuamente grande en machos adultos y presenta escamas triangulares en los bordes dándole una apariencia de sierra.</p> <p>En la base de la cabeza inicia una fila de escamas anchas y alargadas que se prolonga en la parte media dorsal sobre el cuerpo y la cola. Las escamas del dorso del cuerpo son pequeñas, yuxtapuestas y más largas que las laterales. Las escamas ventrales son planas, imbricadas y más grandes que las dorsales.</p> <p>La superficie dorsal de los brazos está cubierta por escamas imbricadas quilladas, las de la superficie ventral son planas. La superficie dorsal de la cabeza está cubierta por placas simétricamente arregladas. A los lados de la cabeza, ligeramente abajo del tímpano, presenta un escudo circular alargado. Comúnmente existen tubérculos de espinas alargadas a los lados del cuello. Comúnmente presentan de 18 a 20 poros femorales en la superficie posteroventral de cada pierna, los cuales son grandes en machos.</p>

### Corredor ecológico del Jaguar

Un corredor biológico es una región que proporciona conectividad entre ambientes naturales relativamente bien conservados, con lo que se mantiene la diversidad biológica y los procesos ecológicos y evolutivos. Un corredor biológico puede o no reunir las condiciones para mantener una población de una especie de interés para la conservación como el jaguar. Esto depende de la vegetación, la fragmentación y la calidad del hábitat para la especie. Su función primordial es la de favorecer la movilidad de especies de fauna silvestre y asegurar la viabilidad poblacional de la especie. Son, además, una herramienta indispensable para la mitigación y adaptación al cambio climático (Ceballos *et al.*, 2018).



En México, los corredores biológicos se han constituido en un instrumento de política pública para la conservación de la riqueza natural de nuestro territorio, bajo criterios que aseguran el bienestar de las comunidades rurales establecidas en ellos; son el eje de una estrategia que incluye aspectos socioambientales y de integración en el territorio para conservar, manejar y, es en su caso, restablecer la cubierta vegetal.

Los corredores biológicos están integrados por zonas núcleo que la mayoría de las veces son áreas protegidas (parques nacionales, reservas de la biosfera, etc.), y por el corredor propiamente dicho o matriz. En la matriz, que está integrada por diferentes tipos de tenencia de la tierra, se llevan a cabo actividades económicas compatibles con la conectividad, es decir, que mantienen la composición, estructura y función de los ecosistemas y del paisaje.

En la actualidad, el concepto de Corredor Biológico, ya no contempla sólo factores biológicos o ecológicos en su diseño, sino en la evolución del concepto se incorporó las necesidades de las comunidades, la dinámica económica, política, social y de los servicios ecosistémicos (Álvarez Icaza, 2015).

Para la determinación de corredores biológicos se utilizan indicadores ecológicos, comúnmente son utilizadas las especies sucedáneas o sustitutas, de las cuales las más conocidas son las especies clave (aquellas que afectan no solo a otras especies, sino a la estructura y función del sistema natural), paraguas o sombrilla (son especies que requieren grandes extensiones para el mantenimiento de sus poblaciones mínimas viables, por lo que garantizar la conservación de sus poblaciones implica la protección de poblaciones de otras especies con las que co-habitan naturalmente) e indicadoras (son aquellas que por sus características pueden ser utilizadas como estimadoras de los atributos o estatus de otras especies o condiciones de interés que resultan difíciles, inconvenientes o costosas de medir).

Estas pueden ser clasificadas según su uso, en aquellas que señalan cambios ambientales o indicadoras de salud ecológica, las cuales son usadas para evaluar los impactos que sufren los ecosistemas a causa de las actividades antropogénicas, las que son indicadoras poblacionales, como puede ser el caso de los depredadores y las que son indicadoras de biodiversidad; (Isasi-Catalá, 2011).

Una de las especies de gran importancia es el jaguar, el cual es considerado una de las principales especies en los planes de conservación del país. El jaguar es considerado una especie clave, bandera y paraguas, ya que desempeña un papel ecológico primordial, pues afecta densidades poblacionales de sus presas y es uno de los factores limitantes de estas (Medellín et al., 2002).

La Estrategia Nacional para la Conservación del Jaguar ha identificado sus corredores biológicos a lo largo de las cinco regiones ecogeográficas donde se distribuye esta especie. Los corredores biológicos abarcan una superficie de 528,764 km, equivalente al 27% del territorio del país (Ceballos *et al.*, 2018). Con este sistema de corredores se tienen representados prácticamente todos los ecosistemas de nuestro país donde el jaguar está presente.



Imagen 13. Regiones ecogeográficas en donde se distribuye el jaguar en México (Modificado de Ceballos *et al.*, 2018).

El proyecto se ubica dentro de la región Pacífico central la cual se caracteriza por sus todavía extensas selvas secas, selvas medianas y algunos manglares en la planicie costera, montañas aledañas y la Depresión del Balsas; y bosques mixtos de pino encino en las estribaciones de la Sierra Madre Occidental. Se han identificado 11 corredores biológicos para el jaguar con distintas características ambientales y socioeconómicas, los cuales están inmersos en una superficie de alrededor de 4.8 millones de hectáreas. El 34% se encuentra catalogado como ANP (Ceballos *et al.*, 2018). Respeto al proyecto, la carretera y el Sistema Ambiental Regional se encuentra dentro del polígono 10 denominado Pantanos Sierra San Juan – Sierra Vallejo.

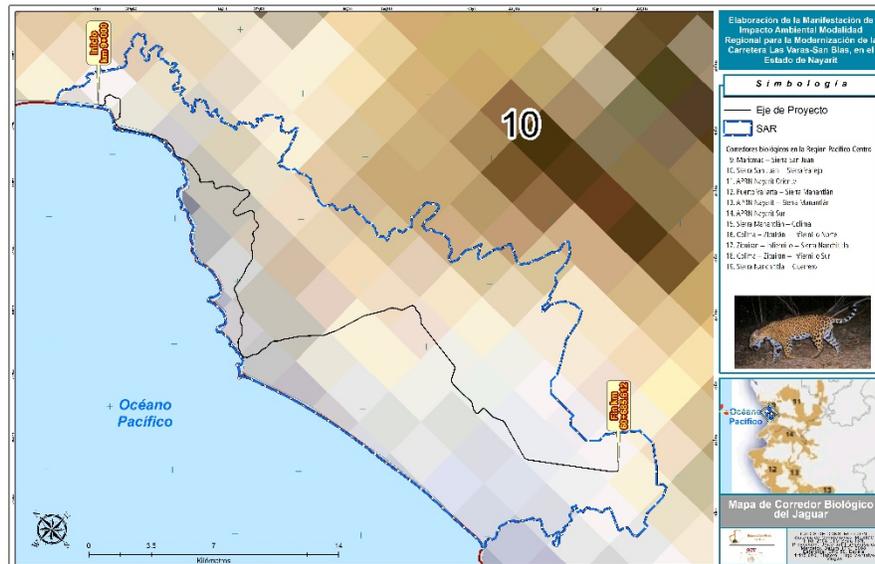


Imagen 14. Ubicación del proyecto en relación con el corredor del jaguar dentro de la región Pacífico Centro



### Pasos de fauna

En la actualidad, existen diversas medidas que han tenido mayor difusión encaminadas a reducir los efectos negativos de las carreteras. Estos se pueden categorizar en soluciones no estructurales las cuales corresponden a aquellas soluciones que no requieren una obra de infraestructura para su implementación como el ahuyentamiento de la fauna, así como el rescate y reubicación de la misma.

Estas actividades deben ser realizadas por un experto en cada grupo faunístico, equipado con lo necesario para el manejo, control, manipulación y traslado de cada uno de los ejemplares, así mismo, se debe considerar, quede ser el caso, al momento de reubicar algún organismo rescatado, la zona de liberación deberá estar a una distancia que garantice que el organismo no regrese al lugar.

Además, el responsable de dichas actividades tendrá que asegurarse que el sitio cumpla con los requerimientos ecológicos de cada especie como son refugios, disponibilidad de alimento y agua, temperatura y humedad requerida, así como la capacidad de lugar en recibir nuevos individuos y no alterar el orden ecológico existente.

Esas estrategias se aplican con el propósito de generar cambios en el comportamiento de los animales, teniendo la ventaja de no ser tan costosas y complejas como las medidas estructurales.

Por otro lado, las soluciones estructurales consisten en el desarrollo de diseños de ingeniería encaminados al manejo y conservación de la fauna silvestre. Los diversos tipos difieren en su complejidad, costo y efectividad.

Una de las medidas más utilizadas en el desarrollo carretero son las obras denominadas como “Pasos de fauna”, los cuales representan corredores faunísticos subterráneos, que cruzan de manera transversal la vía carretera. Estas obras se pueden desarrollar de manera conjunta al proyecto o, realizar una serie de adecuaciones a las obras de drenaje ya existentes en el proyecto.

Los pasos de fauna son estructuras transversales a una vía con el objetivo de habilitar el paso seguro de fauna a los hábitats fragmentados por la construcción de infraestructura de transporte. Su funcionamiento puede estar restringido al desplazamiento de fauna o pueden compartir uso para otros propósitos como: drenaje, restitución de caminos, vías fluviales y vías pecuarias. Este tipo de pasos pueden ser superiores o inferiores a la vía (Cano Gómez, 2016).

Son ampliamente conocidos los beneficios económicos y sociales que genera en la población la construcción de infraestructura vial. Para ello se tienen todo tipo de manuales y normas para su trazo, selección de materiales, proceso constructivo y hasta señalamiento, pero poco se habla sobre el impacto ambiental que ocasionan las vías de transporte (Cano Gómez, 2016).

Para tener un aprovechamiento eficiente de los pasos de fauna, se debe elegir cuidadosamente su localización. Por medio de investigación documental, de campo y con ayuda de Sistemas de Información Geográfica, se puede identificar el tipo de fauna que habita en los terrenos adyacentes a la infraestructura vial, las áreas en donde se desarrolla y de ser el caso; las rutas migratorias que se realizan en la región.

Con esta información también se podrá conocer los hábitats en la zona y el grado de fragmentación que sufrirían con la presencia de la vía.

Teniendo definidos los hábitats, se dará prioridad a aquellas zonas donde existan especies amenazadas, o aquellas que realizan migraciones entre los hábitats fragmentados. En caso de no saber si alguna especie de la región se encuentra en peligro de extinción, será necesario consultar la NOM-059-SEMARNAT-2010,



donde se detalla una lista de especies en riesgo. En el caso de especies migratorias se debe ubicar sus rutas, procurando que la construcción del paso sea dentro de las mismas.

Además, se deben evitar ubicaciones que desemboquen en otras barreras, como muros, taludes con pendientes demasiado pronunciadas que dificulten la salida del paso, etc. (Ministerio del Medio Ambiente, 2006).

Las dimensiones sugeridas dependerán en gran medida del tipo y el tamaño de animales para los cuales está destinado el paso (lo cual se sabrá con el trabajo de campo).

Se ha visto en muchos casos una relación directa entre el tamaño del animal y las dimensiones del paso utilizado: especies de menor tamaño (mamíferos pequeños, anfibios, reptiles y pequeños mustélidos) utilizan con mayor frecuencia pasos de dimensiones más reducidas y más abundantes como son los drenajes circulares; especies de tamaño medio y grande como los herbívoros utilizan preferentemente estructuras superiores más amplias donde pueden observar a posibles depredadores. Estos últimos prefieren estructuras inferiores donde puedan pasar desapercibidos (Ministerio del Medio Ambiente, 2006).

### Conclusión

Con base en los resultados obtenidos en los muestreos de campo, así como lo determinado en gabinete mediante la revisión de literatura se puede determinar que el desarrollo del proyecto no representa una afectación a la fauna silvestre de la zona, ya que dentro de la misma naturaleza del proyecto, las actividades solo se desarrollarán dentro de zonas con cierto nivel de urbanización y sobre el camino a modernizar, lo cual ha ido ahuyentando de manera gradual la presencia de fauna silvestre, sobretodo de especies de tallas mayores.

No obstante, dentro del listado de especies potenciales y el listado de registros realizados en campo, se encontraron especies prioritarias para su conservación por lo que se deberán tomar medidas de prevención y mitigación en todas las etapas de los trabajos a realizar, sobre todo en las áreas cercanas a los cuerpos de agua o zonas de inundación y los puntos críticos donde la fauna cruce el camino para evitar atropellos.

### IV.2.3 Medio socioeconómico

El estado de Nayarit cuenta con una superficie de 2,809,500 Ha, lo cual representa el 1.43% de la superficie del territorio nacional. Asimismo, cuenta con una población de 1,312,544 habitantes al 2015 (INEGI, 2015), con una densidad poblacional de 42 hab/Km<sup>2</sup> (INEGI, 2015). Ubicado en el extremo este de la República mexicana, el estado se encuentra bañado por el Océano pacifico al oeste y la Sierra Madre Occidental al este, limita al norte con los estados de Sinaloa y Durango, al Sur y al Este con el estado de Jalisco. El estado de Nayarit está dividido políticamente en 20 municipios, de los cuales, el Sistema ambiental Regional se ubica en su totalidad dentro de 3 municipios; Compostela, San Blas y Xalisco (Tabla 1). Sin embargo, los municipios que se verán afectados por la ejecución de la obra serán los municipio son Compostela y San Blas, los cuales tendrán el 55.95 y 44.05% del trazo del proyecto respectivamente (Tabla 1)

Tabla 18. Porcentaje de ocupación del SAR y del Trazo de la Obra en los municipios.

Municipios	% SAR	% Trazo
Xalisco	1.23	0
Compostela	69.63	55.95
San Blas	29.14	44.05



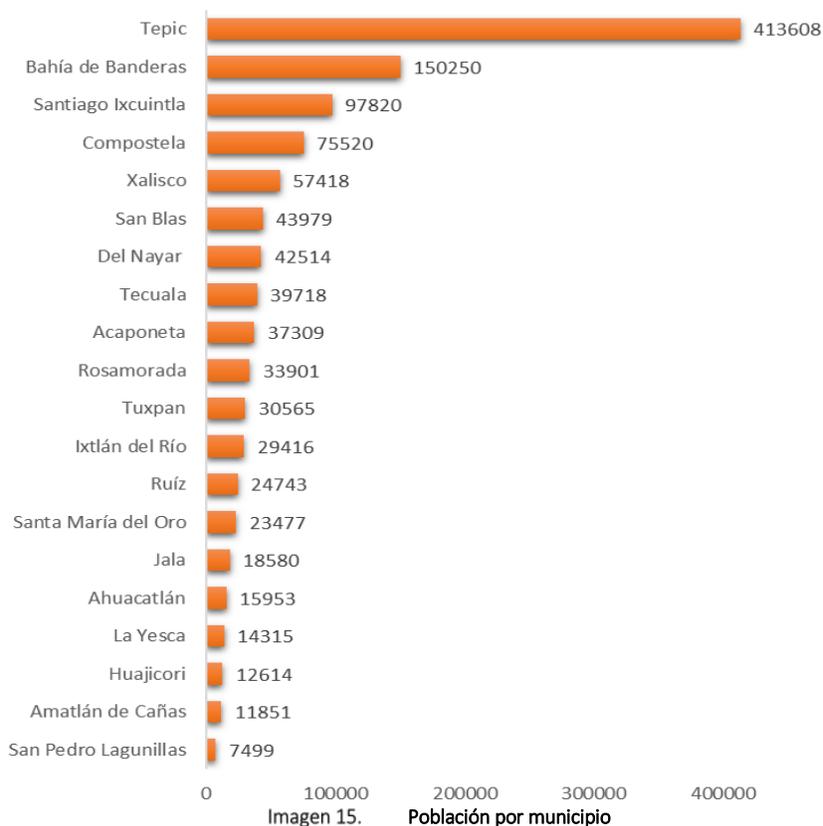
El municipio de Compostela, tiene una extensión territorial de 1,895.15 km<sup>2</sup>, que representan el 6.76% de la superficie total del Estado, se ubica entre las coordenadas geográficas extremas entre los paralelos 21°22' a 20°52' de latitud norte; y los meridianos 104°49' a 105°22' de longitud oeste. Por otro lado, el municipio de San Blas, tiene una extensión 849.78 Km<sup>2</sup> y representa el 3.0% de la superficie del estado, ubicándose entre las coordenadas 21°20' al 21° 43' de latitud norte; al este, 105° 02' y 105° 27' de longitud oeste. Tienen una altitud que media de 260 msnm en el caso de Compostela y en el caso del municipio de San Blas es de 10 msnm, aunque las mayores elevaciones alcanzan los 1500 msnm. Ambos municipios se localizan sobre la costa del pacífico, al este de la Sierra Madre Occidental.

Tabla 19. Superficie estatal, municipal y del SAR

Nivel	Superficie (ha)	% del territorio
Estado (Nayarit)	2,809,500	1.42(Nacional)
Compostela	189,515	6.76
San Blas	84,978	3.0
SAR	21,960.01	0.007

### VI.2.3.1 Rasgos demográficos

De acuerdo al censo de población y vivienda INEGI 2010, el total de la población en el municipio de Compostela es de 75,520 habitantes (6.39% de la población estatal), de los cuales el 50.26% (37,958 habitantes) son mujeres y el 49.74% (37,562 habitantes) son hombres (INEGI, 2015). Mientras tanto, en el municipio de San Blas, tienen un total de 43,979 habitantes (3.2% de la población estatal), de los cuales 48.47% son mujeres (21,318 habitantes) y 51.53% son hombres (22,666 habitantes).





### VI.2.3.2 Condiciones sociales e infraestructura social básica

El estado de Nayarit se encuentra dividido en 6 regiones geoeconómicas, dentro de las cuales el municipio de Compostela se encuentra ubicado en la región V y el municipio de San Blas en el VI



Imagen 16. Mapa de Regiones Geoeconómicas

El índice de marginación a nivel estatal es Medio, sin embargo en el municipio de Compostela, es catalogado como bajo, lo mismo que en el caso del Municipio de San Blas (SEMARNAT, 2015). El Índice de marginación considera distintas variables, entre ellas la falta de educación, el acceso a servicios públicos (agua, luz, electricidad y drenaje), condiciones de la vivienda (hacinamiento y tipo de piso), ingresos, distribución de la población cual es una medida-resumen que permite diferenciar los Estados y Municipios del país según el impacto global de las carencias que padece la población como resultado de la falta de acceso de estas variables con la residencia en localidades pequeñas, el índice de marginación para Compostela fue de -0.95400, lo que da un grado de marginación Bajo, mientras que en San Blas fue de -0.57400 (Moreno-Gómez, 2016: SEMARNAT, 2015).

#### 8 Educación

El estado de Nayarit, presenta un alto porcentaje de población alfabetizada (96.74%), lo cual, supera a la media nacional (94 %). Mientras tanto, el municipio de Compostela, mantiene un nivel de alfabetización moderado (92.76%), por debajo de la media del estatal y nacional, al igual que el municipio de San Blas que presenta un alfabetismo moderado (92.76%). Por otro lado, ambos municipios presentan porcentajes bajos en educación básica en personas mayores de 15 años, 22.42% para el caso de Compostela.y 26.22% en el caso de San Blas.

El municipio de Compostela cuenta con un total de 205 planteles educativos desde nivel preescolar hasta nivel superior, por otro lado, San Blas cuenta con 126 planteles (Tabla 3). Asimismo, cuenta con una planta docente de 982 maestros (sin incluir el nivel superior) para el caso de Compostela y 551 para San Blas.

Tabla 20. Número de planteles educativos y docentes de los municipio de Compostela y San Blas Fuente: SNIM, 2019.

Nivel Educativo	Compostela		San Blas	
	No. de Escuelas	No. Docentes	No. de Escuelas	No. Docentes
Preescolar	67	124	41	70
Primaria	73	372	45	192
Secundaria	38	311	31	169
Bachillerato	11	116	7	119
Profesional Técnico	14	59	1	1
Superior	2	Sin Datos	1	
<b>Total</b>	<b>205</b>	<b>982</b>	<b>126</b>	<b>551</b>



**08** Vivienda y urbanización

En Nayarit, existen 1, 084,916 viviendas habitadas de las cuales el, 94% cuentan con drenaje, 98.6% con servicio de sanitario y 98.4% electricidad. Mientras tanto, el total de viviendas particulares habitadas en el municipio de Compostela son 21,781, que representa el 6.5% del total de viviendas a nivel estatal. El promedio de ocupantes por vivienda es de 3.5. Las viviendas con materiales de construcción precarios representan porcentajes relativamente bajos, 0.8% de las viviendas poseen materiales precarios en paredes, 0.9% en techos y el 1.7% de las viviendas poseen piso de tierra. En cuanto a la disponibilidad de servicios en viviendas se presenta como sigue: Agua potable entubada, 82.2%. Drenaje y alcantarillado, 98.3% y 97.9% respectivamente. Electricidad, 98.9%.

Por otro lado en el municipio de San Blas, los indicadores de desarrollo de la vivienda son altos en él, en términos de los servicios de que disponen, particularmente en lo que se refiere a electricidad, agua y drenaje. En el primer caso, la cobertura es de 98.2%, arriba de la media estatal que es de 96%; en materia de agua entubada dentro de la vivienda la cobertura del servicio es casi del 91%, contra el 87.4% estatal y en drenaje es de alrededor de 95%.

**03** Salud

El municipio de Compostela al 2010, contaba con el 72.54% de la población con algún tipo de seguridad social, siendo la principal institución de seguridad social son los afiliados por PEMEX, Defensa o Marina, que tiene el 61.04% de derechohabientes, seguido por afiliados a instituciones como IMSS con el 30.94% y finalmente los afiliados al ISSSTE con el 6.92%. Mientras que en San Blas, contaba con el 76.18% de la población con algún tipo de seguridad social, siendo la principal institución de seguridad social son los afiliados por PEMEX, Defensa o Marina, que tiene el 64.14% de derechohabientes, seguido por afiliados a instituciones como IMSS con el 25.63% y finalmente los afiliados al Seguro Popular con el 4.19%.

**Tabla 21. Población con seguridad social en el municipio de Compostela**

Sexo	Población total		Derechohabientes							No derechohabiente	No especificado
	total	total	IMSS	ISSSTE	ISSSTE estatal	Pemex, Defensa o Marina	Seguro popular	Institución privada	Otra institución		
<b>H</b>	35,413	24,560	7,596	1,781	204	15,017	15	140	136	10,683	170
<b>M</b>	34,986	26,512	8,206	2,054	236	16,162	11	144	97	8032	172
<b>Total</b>	70,399	51,072	15,802	3,835	440	31,179	26	284	233	18,985	342

**Tabla 22. Población con seguridad social en el municipio de San Blas**

Sexo	Población total		Derechohabientes							No derechohabiente	No especificado
	total	total	IMSS	ISSSTE	ISSSTE estatal	Pemex, Defensa o Marina	Seguro popular	Institución privada	Otra institución		
<b>Hombres</b>	23,123	17,015	5,100	827	36	10,192	738	111	287	6,702	36
<b>Mujeres</b>	19,997	15,834	3,322	955	30	10,879	639	122	223	4,134	29
<b>Total</b>	43,120	32,849	8,422	1,782	66	21,071	1,377	233	510	10,206	65



### 🌀 Economía

En los municipios de San Blas y Compostela, muestran niveles altos de población económicamente activa u ocupada, siendo sus niveles de desocupación inferiores al 10% de su población.

Tabla 23. Población económicamente activa en el municipio de San Blas

Indicadores de participación económica	Total	Hombres	Mujeres	%Hombres	%Mujeres
<b>Población económicamente activa (PEA)<sup>(1)</sup></b>	28,846	20,154	8,692	69.87	30.13
<b>Ocupada</b>	27,986	19,409	8,577	69.35	30.65
<b>Desocupada</b>	860	745	115	86.63	13.37
<b>Población no económicamente activa<sup>(2)</sup></b>	24,779	6,605	18,174	26.66	73.34

Tabla 24. Población económicamente activa en el municipio de San Blas

Indicadores de participación económica	Total	Hombres	Mujeres	%Hombres	%Mujeres
<b>Población económicamente activa (PEA)<sup>(1)</sup></b>	19,160	14,761	4,399	77.04	22.96
<b>Ocupada</b>	18,784	14,416	4,368	76.75	23.25
<b>Desocupada</b>	376	345	31	91.76	8.24
<b>Población no económicamente activa<sup>(2)</sup></b>	14,345	3,362	10,983	23.44	76.56

### 🌀 Agricultura

Los principales cultivos son el tabaco, maíz, frijol, café, sorgo forrajero y de grano, y mango. El total de la superficie sembrada es de 29,931 hectáreas, que representan el 8.7% del total estatal y el 12.7% del valor de la producción estatal.

Tabla 25. Superficie sembrada y cosechada, volumen y valor de la producción agrícola

Tipo de cultivo	Superficie (ha)		Volumen (toneladas)	Valor (miles de pesos)
	Sembrada	Cosechada		
<b>Total</b>	21,648.70	21,633.70	64,762.80	191,255.7
<b>Cultivos Cíclicos</b>	12,861.70	12,846.70	32,682.00	119,267.5
<b>Maíz Grano</b>	4,879.70	4,879.70	18,407.00	25,653.0
<b>Fríjol Grano</b>	6,207.00	6,192.00	7,725.00	41,214.5
<b>Tabaco</b>	1,775.00	1,775.00	6,550.00	52,400.0
<b>Cultivos Perennes</b>	8,787.00	8,787.00	32,080.80	71,988.2
<b>Mango</b>	2,307.00	2,307.00	12,457.80	18,686.7
<b>Café Cereza</b>	5,854.00	5,854.00	11,135.00	27,837.5
<b>Plátano</b>	626.00	626.00	8,488.00	25,464.0

### 🌀 Ganadería

Se crían en mayor medida, los ganados bovino y porcino y las aves. En menor medida, se crían el ganado ovino, caprino, equino y las colmenas. La población de bovinos es de 47,703 cabezas, que representa el 5.75% de la ganadería estatal, en tanto que las aves representan el 5.3% de la población estatal.



Tabla 26. Población ganadera y producción de carne en canal según especie

ESPECIE	Población ganadera		Prod. de carne en canal	
	CABEZAS	VALOR (Miles de Pesos)	VOLUMEN (Toneladas)	VALOR (Miles de Pesos)
<b>Total</b>		188,023.5		38,761.67
<b>Bovino</b>	46,240	162,764.8	1,220.620	32,210.05
<b>Porcino</b>	2,104	2,464.8	53.040	1,405.20
<b>Ovino</b>	2,604	1,054.6	10.120	352.80
<b>Caprino</b>	1,596	754.1	9.140	339.15
<b>Equino</b>	6,509	14,319.8		
<b>Aves</b>	248,425	5,992.0	344.230	4,454.47
<b>Colmenas a/</b>	962	673.4		

Aunque el municipio de Compostela sigue siendo principalmente un generador de insumos primarios, es posible ver en el desarrollo económico una dinámica similar a la que se presenta en el resto del país, caracterizada por un mayor dinamismo en los sectores secundario, representado por la industria y en el terciario, por el comercio y los servicios.

Las principales características de la actividad agropecuaria son un estancamiento en la productividad de los cultivos tradicionales y una tendencia hacia un proceso de reconversión productiva con cultivos mayormente comerciales, lo cual ha avanzado lentamente, debido principalmente a problemas de financiamiento, capacitación y comercialización.

En tal sentido los esfuerzos de la actual administración municipal están enfocados hacia la agroindustria para la transformación de los productos del campo, dándoles un valor agregado e incrementándose el empleo, mejorando en consecuencia el bienestar económico del productor rural y su familia. Respecto de la actividad forestal y acuícola, no han tenido el crecimiento deseado.

Por otro lado, debe aprovecharse la dinámica que el sector de servicios y comercio, específicamente el turismo ha venido mostrando durante los últimos años, procurando incorporar las potencialidades del municipio en los grandes desarrollos turísticos, como son el corredor turístico y la escalera náutica, sin descuidar la oferta tradicional con la que ya se cuenta en esta actividad.

### IV.3 ECOSISTEMAS

Nayarit, es un estado que por su ubicación y condiciones geomorfológicas y climáticas, presenta una variedad de ambientes, mismos que han permitido el desarrollo de una interesante riqueza de especies. No obstante, esta ha sido escasamente documentada, se ha escrito muy poco con respecto a la diversidad biológica del estado de Nayarit, además de que la mayoría de la información publicada es muy antigua y se encuentra dispersa (Ramírez-Silva et al., 2015).

Dentro de la superficie delimitada como área de influencia (AI) se encuentran asentamientos humanos por lo que en estas zonas el ecosistema ya ha sido alterado como consecuencia de las actividades antropogénicas, siendo mayor en las cercanías a dichos asentamientos. Además, en la mayor parte del área existe una extensión considerable de terrenos agrícolas.

Los ecosistemas, en particular las especies forestales responden con cambios en su abundancia y composición a diferentes procesos y fuerzas que actúan sobre ella. Los cambios que presenta la vegetación de un determinado sitio a lo largo del tiempo, revelan información sobre procesos ecológicos y climáticos ocurridos en el pasado; es decir, la historia ecológica del sitio.



Además, la vegetación está integrada por distintas formas de vida (herbáceas, arbustos y árboles) que, según su configuración, establecen parte de los distintos ecosistemas que podemos encontrar en el mundo. Estos ecosistemas se distinguen entre ellos por diferencias en el clima, el suelo, la disponibilidad de agua y nutrientes, entre otras características que están íntimamente ligadas a la vegetación presente. La vegetación es uno de los componentes principales de los ecosistemas; si bien su impacto funcional no es el mismo, determina la presencia de fauna y los procesos ecológicos.

### Manglar

El manglar es un tipo de vegetación con características particulares determinadas por su ubicación geográfica, el clima, la fisiografía, la historia ecológica y geológica, entre otras. Los manglares son considerados como humedales costeros florísticamente uniformes que constituyen un ecosistema de transición entre los ambientes marinos y los terrestres. Proveen de un importante número de funciones y servicios ecológicos y sociales entre los que destacan: la protección de las costas contra huracanes y tsunamis, regulan el ciclo del carbono, son sitios de anidación de aves y de resguardo para etapas larvares y juveniles de crustáceos, reptiles y peces, establecimiento de pesquerías, proveen de madera y combustible, así como realización de actividades turísticas. El manglar se distingue por conformarse principalmente de árboles o arbustos de mangle, los cuales tienen adaptaciones fisiológicas y morfológicas especiales de acuerdo a las características del ambiente en el que se desarrollan: son tolerantes a la alta salinidad, baja disponibilidad de oxígeno y movilidad del sustrato. Se establecen en las planicies costeras cerca a la desembocadura de cauces de agua dulce de las costas o alrededor de esteros y lagunas costeras de latitudes tropicales y subtropicales del mundo. Los ecosistemas de manglar son extraordinariamente vulnerables a los efectos negativos del cambio global debido principalmente al incremento en el nivel del mar, el impacto de huracanes, la alteración de los ciclos biogeoquímicos e hidrológicos incluyendo el intensivo cambio de uso del suelo. Actualmente el manglar está siendo afectado por los cambios ambientales globales que conllevan rápido aumento del nivel del mar, incremento de la actividad de huracanes, alteración de los ciclos hidrológicos y biogeoquímicos e intensos cambios en el uso del suelo. Lo anterior ha provocado que alrededor del 35% de los manglares del mundo haya desaparecido en la última mitad del siglo XX (Bossi y Cintrón, 1990).



Imagen 1. Manglar cerca del derecho de vía.



El cambio de la cobertura y uso del suelo en las laderas llegan a duplicar la carga fluvial de sedimentos hacia las costas. La transición de coberturas naturales a coberturas antropogénicas modifica radicalmente la contribución relativa de las fuentes de nutrientes y su carga, acarreado como consecuencia la eutrofización de las aguas litorales (Nixon 1995). Además, estos cambios han provocado la extinción de especies vegetales y animales como consecuencia de la fragmentación, degradación y destrucción de los hábitats y la explotación de recursos (Toledo-Cuarón et al. 1987).

### Selva mediana subperennifolia

Las selvas tropicales húmedas son ecosistemas que albergan un gran número y diversidad de especies. Estos sistemas son formaciones naturales compuestas de un mosaico de parches de formas y tamaños heterogéneos y en distintas fases de regeneración natural. La naturaleza discontinua del dosel de la selva tropical define, entre otras cosas, la presencia de gremios o grupos ecológicos de árboles, en función de sus requerimientos de luz y del tamaño del parche o claro, necesarios para completar sus ciclos de vida (Godínez-Ibarra y López-Mata, 2002).

En Nayarit a pesar de tener una extensión relativamente pequeña posee, como la mayor parte de México, una importante diversidad vegetal. Los recursos vegetales de la entidad nayarita eran prácticamente desconocidos antes de realizar trabajos de exploración sistemáticos, y los datos acerca de su patrimonio natural eran escasos, dispersos y antiguos (Téllez, 1995).

La selva mediana subperennifolia se distribuyen básicamente por la vertiente occidental en su porción costera, donde ha sido considerablemente alterada, existe un tanto conservada hacia las montañas que componen esta región.



Imagen 2. Selva mediana subperennifolia

### Vegetación halófila hidrófila

La comunidad denominada vegetación halófila hidrófila considera los diversos tipos de vegetación que se desarrollan en humedales o áreas inundables y que son altamente impactados por el hombre, de ahí su importancia para clasificarlos y conocerlos, se desecan tierras para abrirlas a la agricultura y a la ganadería, se construyen drenes y canales, así como instalaciones acuícolas que las afectan de una manera



permanente. Estos tipos de vegetación se desarrollan en todos los tipos de clima y desde el nivel del mar hasta los 4000m de altitud. La constituyen comunidades vegetales arbustivas o herbáceas que se caracterizan por desarrollarse sobre suelos con alto contenido de sales, en partes bajas de cuencas cerradas de las zonas áridas y semiáridas, cerca de lagunas costeras, área de marismas, etcétera. La Vegetación halófila hidrófila, se caracteriza por tener suelos con alto contenido de sales solubles puede asumir formas diversas, florística, fisonómica y ecológicamente diferentes, pues pueden dominar en ellas formas herbáceas, arbustivas y aun arbóreas. Tal hecho se debe, al menos en parte, a que los suelo salinos se presentan en condiciones climáticas variadas y además, a que también las características edáficas varían tanto en lo que concierne a la cantidad y tipos de sales, como a la reacción pH, textura, permeabilidad, cantidad de agua disponible, etcétera (Paz, et al., 2011)

Los suelos con exceso de sales son particularmente frecuentes en los lugares cercanos a la costa y en las regiones de clima árido, aunque también existen en otras partes (Basáñez, et al., s.f.)

### Agricultura

Los ecosistemas agrícolas son ecosistemas, que se sitúan entre los ecosistemas naturales y los urbanos o artificiales. Estos funcionan de manera similar a los sistemas naturales, obtienen su energía del sol y recursos provistos por las condiciones locales, sin embargo estos son suplementados por recursos provistos por el hombre. Por tal motivo los agroecosistemas son áreas de producción de cultivos que son obtenidos para su utilización por el ser humano ya sea como alimentos, forrajes, ornamental o industrial. Además, en estos ecosistemas el hombre favorece el crecimiento de pocas especies vegetales.

Dentro del Área de Influencia existe una importante presencia de terrenos agrícolas y pastizales cultivados, los cuales abarcan el 54.04% de la superficie del Área de influencia. Debido a esto, existen 5 subclases de agricultura: Agricultura de riego anual y semipermanente (18.58%), Agricultura de temporal anual (1.76%), Agricultura de temporal anual y permanente (4.21), Agricultura de temporal anual y semipermanente (13.6%), Agricultura de temporal permanente (0.07%), Agricultura de temporal semipermanente y permanente (18.59 %). Dentro de los principales cultivos generados en el AI, son la yaca, el mango, maíz y frijol.



Imagen 3. Agricultura presente en el AI.



## IV.4 PAISAJE

Para evaluar el paisaje existen diferentes métodos y procedimientos, en este apartado se aborda la caracterización del paisaje según la perspectiva introducida del Estudio del Paisaje Visual o Percibido, donde el observador mantiene un rol preponderante desde el propio terreno de observación y centrado en la percepción del territorio visual. Para esta línea de trabajo se considera al paisaje como: el área de la superficie terrestre, en donde los diferentes componentes naturales como geología, litología, relieve, masas de aire atmosférico, clima, aguas, suelos, vegetación y fauna, tanto en estado natural como modificados, se encuentran en estrecha interacción formando un sistema integrado que produce servicios, recursos naturales, sitios de vida y actividad humana y que además, es fuente de valores estéticos y culturales (Mateo, 2007). El estudio sistemático del paisaje se determinó dentro del área de influencia, en la cuenca visual directa y su evaluación se definió a partir de los siguientes puntos:

- ✂ Delimitación de Unidades de Paisaje (UP), que están determinadas por diversos factores como son el relieve, vegetación, rocas, etc. es decir, a partir de su descripción según sus características fisiográficas y componentes básicos de percepción como forma, color y textura.
- ✂ Análisis y evaluación de las cuencas visuales, que son miradores naturales o puntos de concentración visual de paisaje seleccionado o áreas visualmente percibidas, a partir de las cuales se estableció su valor escénico y su grado de vulnerabilidad ante las intervenciones relacionadas con el proyecto. Los aspectos evaluados en esta sección fueron: a) el alcance visual (visibilidad), b) la calidad escénica (calidad visual) y c) la capacidad de absorción y fragilidad.

### IV.4.1 Unidades de Paisaje (UP\_I)

Estas corresponden a la delimitación de una porción del territorio con una coherencia visual y estructura definida. En cada una se prevé una respuesta visual similar a las posibles actuaciones que en ella se realicen, de forma que un cambio en sus características visuales, modificará los valores paisajísticos del conjunto. Estas se delimitaron con base en la fisiografía, cuerpos de agua, cobertura vegetal y uso actual del suelo. Se debe mencionar que, para el caso de este proyecto, la percepción del espacio panorámico se manifestó en ciertas partes homogéneo debido a la presencia de extensiones dedicadas al cultivo, no obstante, existen también zonas que muestran sitios con selva mediana que son importantes dentro de este ecosistema y que son zonas que destacan en el paisaje, así como sitios completamente urbanizados. De acuerdo a lo encontrado las unidades de paisaje encontradas fueron 3 las cuales se describen a continuación.

#### *Unidad de paisaje urbano (UP-I)*

Esta unidad se conforma principalmente por sitios de localidades urbanas y rurales a orilla de carretera, algunos ejemplos son las localidades urbanas Las Varas, Zacualpan, Ixtapan de la Concepción, Santa Cruz de Miramar, etc. Sin mencionar la serie de localidades rurales que se encuentran de manera continua a lo largo del camino. De la misma forma se encuentran casas y comercio por lo que se considera que la presencia de esta unidad constante dentro del AI.



Imagen 4. *Unidad de Paisaje urbano (UP I), se observan casas habitación en la orilla del camino (izquierda localidad El Llano; derecha Ixtapan de la Concepción).*

### *Unidad de Paisaje Agropecuario (UP-II)*

Estas unidades se muestran en sectores donde actualmente existen cultivos de piña, sandía, yaca, guanábana, mango, palma de coco, frijol, plátano, aguacate, ente otros, así como sitios destinados a la ganadería donde domina el ganado vacuno y además se encuentran caballos como animales de carga.



Imagen 5. *Sitios característicos del proyecto, en estas imágenes se observa zonas listas para iniciar la siembra de piña así como huertos de mango.*

### *Unidad de Paisaje de Selva (UP-III)*

Estas unidades se muestran en sectores donde existe vegetación de selva mediana subperennifolia. Estos pueden encontrarse en estado secundario ya sea con elementos arbóreos o arbustivos. En su mayoría estos fragmentos están rodeados de actividades agrícolas.



Imagen 6. Sitios con vegetación de selva mediana subperennifolia.

#### *Unidad de Paisaje de Manglar (UP-IV)*

Estas unidades se muestran en sectores más cercanos al mar y se caracterizan por presentar ejemplares de mangle.

Estos pueden encontrarse en estado secundario o bien como sitios bien conservados dentro del SAR. Estos sitios sirven de refugio y alimento a diversas especies de fauna.



Imagen 1. Sitios con elementos de mangle en diferentes etapas de crecimiento y de conservación.

#### IV.4.2 Análisis y evaluación de cuencas visuales

La cuenca visual se define como el área perceptible desde una posición determinada o un conjunto de puntos que construyen un área de interés concordante con los objetivos del estudio. La evaluación de cuencas visuales considera los sitios de exposición ante las actividades del proyecto, es decir áreas que se expondrán al impacto directo desde el punto de vista de afectación paisajística.

##### a) Alcance visual

Este se observa el escenario paisajístico del área de interés; la observación permite ver segmentos en función a la interferencia que pueda existir por elementos topográficos y de cobertura vegetal que impidan



la visibilidad de un área. Para la elección de los puntos de observación de cuencas visuales se consideraron dos criterios: la distancia, ya que a medida que aumenta ésta, la calidad de la percepción visual disminuye y la existencia de áreas de concentración visual (puntos de visualización o miradores que pueden ser caminos o poblados). De acuerdo a esto se identificaron los siguientes puntos de observación.

Tabla 27. Tabla de coordenadas de ubicación de los sitios de observación de las cuencas visuales

No. de cuenca visual	Cadenamiento aprox.	Coordenadas		Altitud msnm
		X	Y	
1	9+070	105°11'56.13"	21°29'45.11"	5
2	12+440	105°12'0.15"	21°28'52.62"	6
3	14+500	105°11'23.79"	21°27'59.44"	8
4	16+480	105°11'18.39"	21°26'59.19"	17
5	20+450	105°10'44.52"	21°25'14.56"	45
6	24+450	105°10'46.29"	21°24'8.64"	88
7	28+800	105°12'37.62"	21°22'55.76"	82
8	30+800	105°13'17.79"	21°22'8.53"	7
9	32+800	105°14'6.96"	21°21'33.06"	57
10	34+400	105°13'51.36"	21°20'57.90"	42
11	35+500	105°13'15.97"	21°20'54.89"	9
12	36+300	105°12'50.39"	21°20'39.48"	12
13	38+350	105°11'56.36"	21°19'58.40"	8
14	42+200	105° 9'46.90"	21°19'10.51"	34
15	44+400	105° 9'48.70"	21°19'9.53"	32
16	46+300	105° 9'16.29"	21°18'22.07"	48
17	48+900	105°10'1.97"	21°16'14.06"	11
18	50+300	105°10'1.19"	21°15'25.32"	11
19	51+080	105°10'10.29"	21°15'3.82"	13
20	54+300	105° 9'54.83"	21°13'35.36"	12
21	55+600	105°10'2.66"	21°12'56.77"	12
22	58+350	105° 9'2.35"	21°11'44.07"	18
23	60+400	105° 8'19.75"	21°10'51.66"	25

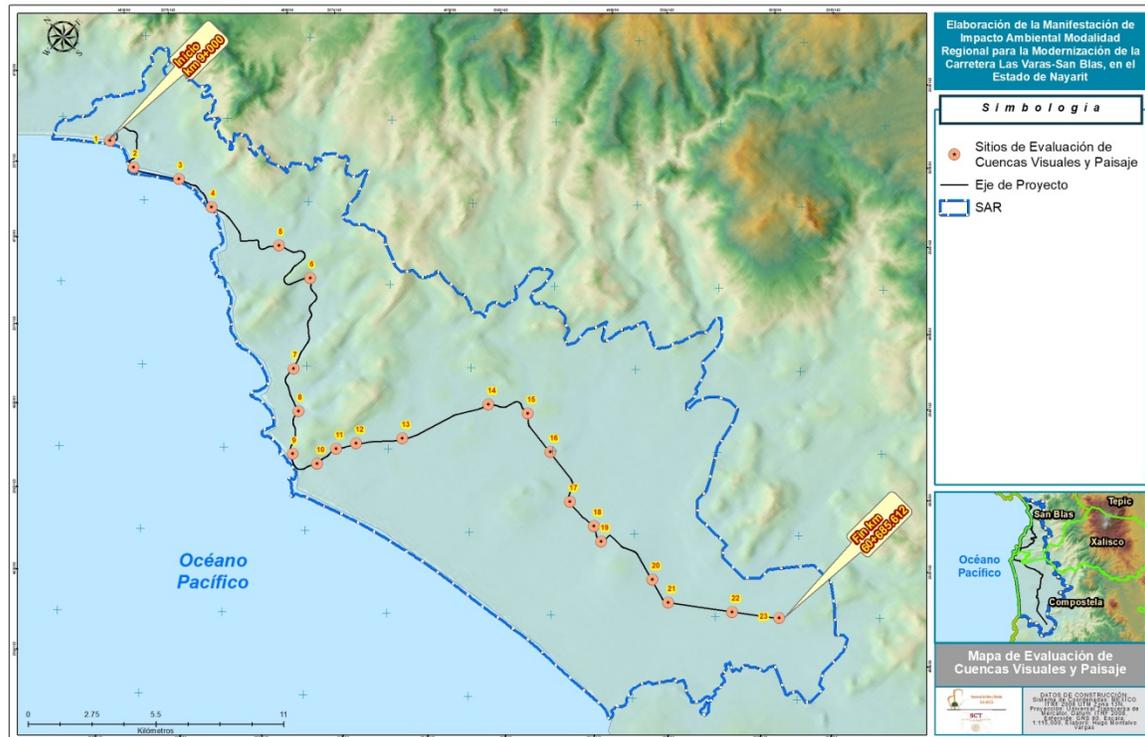


Imagen 2. Mapa de ubicación de los sitios de evaluación para el diagnóstico de paisaje.

Las cuencas visuales se analizaron en función de cómo el observador percibe los componentes biofísicos (relieve, suelos y roca, vegetación, clima) y arquitectónicos (forma, color, textura, ejes de línea), antes de ejecutarse las actividades del proyecto; estas cuencas se muestran a continuación.

Tabla 28. Cuencas visuales dentro del AI y sus características más sobresalientes



**Cuenca visual 1**

Cadenamiento 9+070 aprox. Cuenca visual que corresponde a la Bahía de Matanchén sitio urbano que en sus zonas contiguas presenta agricultura.

La cuenca visual no es amplia debido a la presencia de casas y zonas de lomerío.

En las partes altas de los cerros se encuentra vegetación de selva mediana en condiciones medias de conservación, sin embargo, están rodeadas de agricultura.

El contraste de color se da entre las zonas con mayor vegetación, no obstante, esta cuenca visual se encuentra completamente inmersa en una zona urbana.



### Cuenca visual 2

Cadenamiento 12+440. Sitio que corresponde a la corriente de agua perenne Los Tepetates y donde se encuentra el puente Aticama. Este sitio se encuentra cercano al mar, sin embargo, la cuenca visual no permite la vista hasta este punto.

La vegetación en el sitio se ve fragmentada, además los alrededores están dedicados a la agricultura.

Este sitio se ubica dentro de la localidad Urbana Aticama.

En el área existe ganado y fauna doméstica.



### Cuenca visual 3

Cadenamiento 14+500. Sitio que muestra vistas hacia el mar. Este sitio se ubica en el arroyo Los Cocos mismo que desemboca hacia el mar. La vista llega hasta la playa Los Cocos, este sitio muestra estructuras urbanas correspondientes a casas habitación; además se observa fauna doméstica como perros, gallinas y patos.

Esta cuenca se ubica entre las localidades Santa Cruz de Miramar y Playa de los Cocos.



### Cuenca visual 4

Cadenamiento 16+480. Desde este punto en los claros de la vegetación se observa el mar; en los alrededores también existen cultivos de yaca.

En los espacios de la vegetación de la orilla del camino se aprecian vistas panorámicas amplias, con contrastes interesantes. En otras partes la vista es limitada debido a la presencia de vegetación, ya sea relictos de vegetación nativa o bien elementos arbóreos de yaca.





#### Cuenca visual 5

Cadenamiento 20+450. Unidad de paisaje urbano y que corresponde a la localidad El Llano.  
Es una localidad urbana y que a su alrededor muestra actividades agrícolas.  
Se observan casas habitación y servicios varios dentro de la localidad. La vegetación en algunas partes ha sido modificada por elementos de ornato.  
En el sitio se observa fauna doméstica como perros y algunos caballos de carga.



#### Cuenca visual 6

Cadenamiento 24+450. Sitio que presenta vegetación de selva mediana.  
Existen espacios entremezclados con cultivos y otros mejor conservados.  
La visibilidad se ve restringida debido a la geología y a la vegetación. Uno de los principales cultivos de la zona corresponde a mangos, por lo que en el sitio mantiene una cobertura vegetal.



#### Cuenca visual 7

Cadenamiento 28+800. Sitio que presenta vegetación de selva mediana subperennifolia mezcladas con cultivo de mango. En esta zona debido a la vegetación existe visibilidad baja a no más de 50 metros. La coloración en el lugar es variada debido al dosel, la topografía en algunos puntos no ha sido altamente modificada. En cuanto a la fauna se perciben mayores registros como excretas y sonidos de aves.



#### Cuenca visual 8

Cadenamiento 30+800. Sitio que corresponde al arroyo Las Higueras, este se usa para riego de la zona; en este sitio se muestra entre otros cultivos mangos.  
La vegetación está mezclada con elementos que son de la vegetación original, no obstante, en toda esta zona existen huertos. Debido a la vegetación la visibilidad no es muy amplia. El sitio funciona como reservorio de flora y fauna del lugar.



#### Cuenca visual 9

Sitio que se ubica en el km 32+800, en un tipo de vegetación correspondiente a selva mediana subperennifolia. En esta se observan elementos arbóreos y palmas de tamaño medio a grande, por lo que la visibilidad es limitada por la vegetación. En el sitio también se observa una línea de luz (postes de luz). La vegetación brinda elementos de contraste y adquiere relevancia por tratarse de elementos nativos. Asociada a la vegetación se percibe la presencia de fauna nativa.



#### Cuenca visual 10

Paisaje que corresponde al km 34+400. Se observa mayor contraste de color derivado de sitios con vegetación de selva mediana. En estos lugares la fauna nativa es más evidente, principalmente aves. La vista es amplia mayor a 600 metros en zonas con mayor altitud.



#### Cuenca visual 11

Cadenamiento 35+500

Paisaje donde se aprecia comunidad de manglar. Estos elementos se ubican junto a la carretera, funciona como sitio de refugio y alimentación para fauna del lugar. La vista no es mayor a 30 metros debido al dosel de la vegetación. Los alrededores se aprecian sitios tanto agrícolas como fracciones de vegetación mejor conservadas.



#### Cuenca visual 12

Cadenamiento 36+300, sitio que muestra nuevamente una franja de elementos arbóreos y arbustivos de relictos de vegetación de selva mediana, no obstante, esta vegetación funciona como cerco vivo y como límite entre la carretera y zonas de cultivo. Toda el área tiene sitios dedicados al pastizal cultivado o a la agricultura. La vista se ve limitada en los sitios donde hay vegetación arbórea, pero en sitios abiertos la visibilidad es amplia.



**Cuenca visual 13**

Cadenamiento 38+350. En este punto se observa a la orilla de camino elementos de vegetación original y al fondo tierras de cultivo.

La vegetación es limitada por la presencia de árboles que funcionan como cercos vivos, no obstante, detrás de estos la visibilidad es mayor a 250 metros. Hacia las laderas de los cerros que rodean el área, se muestra vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia en mejor estado de conservación, dicha vegetación no será afectada por el desarrollo del proyecto

**Cuenca visual 14**

Cadenamiento 42+200

Sitios que muestran vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subperennifolia. En estos lugares la visibilidad es menor a 50 metros ya que la topografía no permite la visibilidad. Este sitio está en los márgenes de la localidad Las Lomitas.

**Cuenca visual 15**

Cadenamiento 44+400 Loc. Ixtapa de la Concepción  
La presencia humana es evidente, se observan casas habitación, sitios de servicio como escuelas, tiendas, etc.



#### Cuenca visual 16

Cadenamiento que corresponde al km 46+300. Este sitio muestra una cobertura vegetal arbórea más amplia pero que corresponde a huertos de mango y palma. En este lugar existen algunos elementos de vegetación original de selva mediana, no obstante, es una zona fragmentada con principal actividad de agricultura.

La visibilidad es baja (no más de 150 metros), debido a la vegetación arbórea.

Se observan aves y el sitio funciona como refugio y zona de alimentación para la fauna nativa.



#### Cuenca visual 17

Cadenamiento 48+900 aprox. Sitio que se encuentra en los límites de la localidad urbana San Isidro, en esta se muestra una zona mezclada entre sitios urbanos, áreas dedicadas a la agricultura como fragmentos de vegetación secundaria de selva mediana. El lugar se muestra alterado para varios usos humanos, y como elementos que destacan en el lugar está la corriente de agua



#### Cuenca visual 18

Cadenamiento 50+300 aprox. Sitio que muestra la actividad principal del área que corresponde a agricultura de riego anual y semipermanente.

Las orillas del camino muestran vegetación ruderal y arvense. Existe poco contraste de color y las vistas panorámicas con amplias debido a la topografía y a que no existe vegetación que impida la visibilidad.



#### Cuenca visual 19

Cadenamiento 51+080 aprox., vista desde el Puente Zacualpan. Dicho puente permite el paso de la corriente de agua perenne, Río Huicicila. Este río también es utilizado con fines de riego para la zona agrícola que rodea el sitio.

Este lugar se encuentra en las orillas de la localidad Zacualpan, la cual corresponde a una localidad urbana por lo que se encuentran todos los servicios.



**Cuenca visual 20**

Cadenamiento 54+300, sitio que muestra la actividad principal de zona la cual corresponde a agricultura.

Todos los sitios del rededor muestran esta misma actividad. Existe bajo contraste de color debido a la pérdida de vegetación original. La topografía permite amplias vistas mayores a 500 m.



**Cuenca visual 21**

Cadenamiento 55+600 aprox. Corresponde al puente Pajaritos. El sitio está rodeado de zonas agrícolas, el cuerpo de agua que pasa en este punto es una corriente de agua perenne y lleva el nombre de Arroyo Pajaritos. Dicha corriente es utilizada con fines agrícolas.

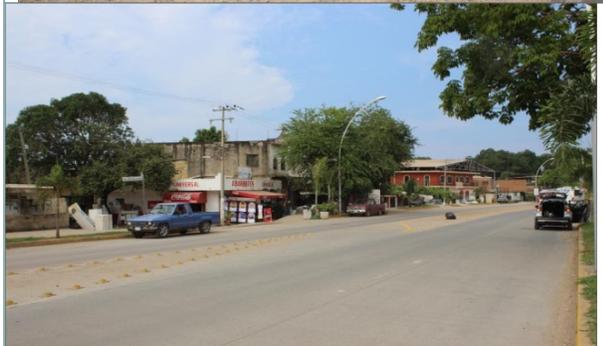


**Cuenca visual 22**

Ubicado a la altura del cadenamiento 58+350 dentro del AI, se observa una mezcla de paisajes donde existen elementos urbanos y cultivos (piña y palmas).

Este sitio se ubica en la localidad Las Palmas.

En Las orillas del camino se muestra presencia de vegetación ruderal y arvense, así como pastos o áreas sin vegetación aparente donde se llevarán a cabo las actividades para la obra.



**Cuenca visual 23**

Ubicado a la altura del cadenamiento 60+400 dentro de la localidad Las Varas.

El sitio muestra una localidad urbana con casas habitación y sitios de servicio para la población.

La vegetación en gran parte ha sido modificada por elementos ornamentales.

En esta cuenca la presencia humana es evidente a simple vista.



b) Calidad escénica o calidad visual

Para el análisis de la calidad visual del paisaje se utilizó una adaptación del método indirecto propuesto por Bureau of Land Management (BLM, 1980), denominado Matriz para la Evaluación de la Calidad Visual del Paisaje. Este método se basa en la evaluación de las características visuales básicas (forma, línea, color, textura) de los componentes del paisaje (morfología, vegetación, agua, color, fondo escénico, rareza, actuación humana). Con dicha información se ejecuta una evaluación independiente de los principales componentes del paisaje y en las cualidades intrínsecas del espacio visual, se asigna un valor según los criterios de ordenación y la suma total de estos determina la clase de calidad visual del área en estudio.

Los criterios de valoración y la escala de referencia utilizada se muestran en las dos tablas siguientes.

Tabla 29. Criterios de valoración y puntuación para evaluar la calidad visual del paisaje BLM

Factores	Calidad de paisaje				
	Muy alta	Alta	Media	Baja	Muy baja
<b>GEOMORFOLOGÍA</b>	Relieve muy montañoso marcado y prominente, con riscos, cañadas, cañones, o bien, relieve de gran variedad superficial o sistema de dunas o presencia de algún rasgo muy singular.  Valor= 5	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes, pero no dominantes o excepcionales.  Valor=4	Colinas suaves, fondos de valle planos, poco o ningún detalle singular.  Valor=3	Relieve suave, pero sin formar un valle en toda su extensión. Se muestran algunas depresiones o formaciones rocosas esporádicamente.  Valor=2	Relieve muy bajo formando extensas planicies, pero sin depresiones, cañones o cañadas que le agreguen un mayor atractivo visual.  Valor=1
<b>VEGETACIÓN</b>	Gran variedad de ecosistemas con especies altamente llamativas, formas, textura y coloración interesantes. Cubierta vegetal sin alteración antrópica.  Valor= 5	Uno o más ecosistemas, pero con especies vegetales interesantes visualmente. La cubierta vegetal se muestra aparentemente inalterada.  Valor=4	Solo un tipo de comunidad vegetal, pero con formaciones y crecimiento de las especies vegetales que resultan interesantes visualmente. La cubierta vegetal se muestra ligeramente alterada.  Valor=3	Presencia de uno o varios tipos de ecosistemas con o sin formaciones interesantes en sus especies vegetales, pero con su cubierta vegetal considerablemente alterada.  Valor=2	Ausencia de vegetación autóctona o una gran parte de la superficie visual se encuentra desprovista de vegetación restándole casi en su totalidad la calidad del paisaje.  Valor=1
<b>FAUNA</b>	Presencia visual o auditiva de fauna de forma permanente en el lugar. Especies altamente llamativas. Alta riqueza de especies.  Valor= 5	Mediana presencia de fauna con valor visual y auditivo que aumenta la calidad del paisaje  Valor=4	Baja abundancia (aunque constante) de fauna llamativa visual o auditivamente.  Valor=3	Presencia esporádica de fauna en el lugar. Especies poco vistosas, o baja riqueza de especies.  Valor=2	Ausencia visual o auditiva de fauna de importancia paisajística.  Valor=1
<b>AGUA</b>	Elemento que realiza considerablemente la calidad visual del paisaje. Puede presentarse como lagunas, lagos, ríos, arroyos, cascadas, etc. El agua se muestra limpia y libre de contaminantes de origen antrópico.  Valor= 5	Elemento que realiza medianamente la calidad visual del paisaje. Los cursos o cuerpos de agua no resultan tan espectaculares ni contrastan fuertemente con el resto de elementos paisajísticos. El agua se muestra limpia y libre de contaminantes de origen antrópico.  Valor=4	Corrientes o cuerpos de agua de bajo orden (pequeños) que contrastan ligeramente con el paisaje. El agua se muestra limpia.  Valor=3	Corrientes y/o cuerpos de agua poco contrastantes. Sus aguas se muestran con elementos contaminantes que deterioran la calidad visual y olfativa del paisaje.  Valor=2	Corrientes o cuerpos de agua ausentes o poco perceptibles. Las aguas se encuentran altamente contaminadas restándole significativamente la calidad visual y olfativa al paisaje.  Valor=1
<b>COLORES</b>	Combinaciones de	Combinación interesante	Mediana variedad de	Colores medianamente	Pocos colores



Factores	Calidad de paisaje				
	Muy alta	Alta	Media	Baja	Muy baja
	color intensas y variadas, o contrastes agradables entre suelo, cielo, vegetación, roca, agua y nieve. Este factor se ve altamente dominante en el paisaje. Valor= 5	de colores que agregan un importante valor a la calidad visual del paisaje, pero no se muestra como factor dominante. Valor=4	colores que contrastan armoniosamente en el paisaje. Valor=3	contrastantes aunque con poca variedad. Valor=2	presentes y de tonalidades apagadas. Muy bajo contraste entre colores. Valor=1
<b>FONDO ESCÉNICO</b>	El paisaje circundante ejerce una muy alta influencia positiva a la calidad visual. Valor= 5	El paisaje circundante ejerce una alta influencia positiva a la calidad visual. Valor=4	El paisaje circundante ejerce una mediana influencia positiva a la calidad visual. Valor=3	El paisaje circundante ejerce una baja influencia positiva a la calidad visual. Valor=2	El paisaje circundante ejerce muy baja influencia positiva a la calidad visual. Valor=1
<b>SINGULARIDAD O RAREZA</b>	Alta singularidad y rareza a nivel regional. Hay una alta armonía y contraste entre los distintos elementos distintivos del paisaje. Valor= 5	Algo común en la región. Los elementos característicos del paisaje se tornan medianamente armoniosos. Valor=4	Bastante común en la región, aunque a nivel local suele tornarse ligeramente heterogéneo. Valor=3	Presenta singularidad solamente a nivel de algunos elementos que componen el paisaje inmediato, pero a nivel regional resulta casi como un paisaje homogéneo. Valor=2	No presenta rareza o singularidad a nivel regional Valor=1
<b>ACTUACIONES HUMANAS</b>	Libre de intervención o modificación humana Valor= 5	La calidad escénica natural se encuentra modificada ligeramente llegando a ser poco perceptible a simple vista Valor=4	La intervención humana es evidente a simple vista. Los elementos antrópicos resultan medianamente negativos a la calidad visual. Valor=3	Los elementos antrópicos resultan abundantes restándole fuertemente la calidad al paisaje Valor=2	La calidad del paisaje se ve completamente dominado por elementos de origen humano que afectan negativamente su valor visual. Valor=1

Para categorizar estos valores se generó una escala de calidad paisajística para calificar las condiciones de los sitios de muestreo y para el área total.

Tabla 30. Clases utilizadas para evaluar la calidad visual

Escala de calidad paisajística	
<b>Muy alta</b>	33.6 - 40
<b>Alta</b>	27.2 - 33.5
<b>Media</b>	20.8 - 27.1
<b>Baja</b>	14.4 - 20.7
<b>Muy baja</b>	8 - 14.3

Los puntajes y resultados de la aplicación de este método para las áreas del proyecto por componente del paisaje se muestran en la siguiente tabla.



Tabla 31. Resultados de la calidad visual del paisaje.

FACTOR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	Calidad promedio
Geoformas	3	2	2	2	2	3	3	3	3	2	2	3	3	3	2	3	2	1	2	1	3	2	2	2.35
Cubierta vegetal	3	3	2	3	2	3	3	3	4	4	3	3	3	3	2	3	3	2	3	2	2	2	1	2.70
Fauna	2	3	3	3	2	3	4	3	4	4	3	3	3	3	2	3	3	2	3	2	3	3	2	2.87
Agua	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	4	2	2	3	2	2	2	2	3	2	3	2	2	2.74
Color	2	3	3	4	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	2	3	2	2	2	2	2.65
Fondo escénico	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2.52
Singularidad o rareza	2	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	2	3	2	3	3	2	2.78
Actuaciones humanas	2	3	2	3	2	3	3	3	3	2	3	2	2	2	2	3	2	2	2	2	3	2	2	2.39
Valores de calidad ambiental por sitio	20	22	21	26	18	24	25	24	27	24	24	21	21	23	16	23	19	15	21	15	21	18	15	21.00
	B	M	M	M	B	M	M	M	M	M	M	M	M	M	B	M	B	B	M	B	M	B	B	Media

Los valores obtenidos muestran que en el Área de Influencia existe una calidad paisajística que va de Baja a Media y el promedio del sitio exhibe una calidad **Media (con 21 puntos)**. A pesar de esto los valores están muy próximos a una calidad baja, es decir los elementos que componen el paisaje muestran alteraciones en el sitio que demeritan su calidad; con la existencia de grandes territorios dedicados a la agricultura, se ha generado un cambio de uso de suelo en el área lo cual ha hecho que se pierda vegetación original y con ello sitios de refugio para la fauna.

Respecto a los cuerpos de agua, estos han sido utilizados para el riego de dichas zonas; además de agricultura en el sitio existen zonas de pastizal y zonas de ganadería. Si bien esta última actividad no es dominante si existen varios sitios dedicados a esta actividad.

Los sitios asociados a localidades ya sea urbanas o rurales, son las que mostraron los valores paisajísticos más bajos, esto se debe a que en la zona no solo existen cambios de uso de suelo, también hay vegetación introducida utilizada para ornato.

Uno de los elementos más sobresalientes es la presencia de selva mediana subperennifolia, esta se encuentra en distintos grados de alteración, en varios puntos la vegetación muestra elementos conservados ya sea arbóreos o arbustivos, no obstante, estos se encuentran rodeados se sitios agrícolas lo cual demerita su conservación. Del mismo modo las áreas de humedales que albergan vegetación de manglar son sitios de importancia ecológica por albergar un ecosistema asociado directamente con cuerpos de agua. Las condiciones de este dentro del SAR son buenas, no obstante en la orilla de camino se observa gran cantidad de renuevos, motivo del paso de gente y ganado que limita su crecimiento.

Al mismo tiempo existen sitios con un dosel que muestra extensiones con cobertura vegetal, sin embargo, muchas veces está mezclado con agricultura de mangos, lo cual hace que el dosel sea amplio.



Imagen 3. Imagen que muestra elementos arbóreos de vegetación original junto con elementos de mango, yaca y plátano.

A pesar del uso de suelo del lugar, existen zonas que muestran calidad paisajística media debido a la presencia de selvas, por lo cual en los sitios donde el proyecto atraviese estos lugares, se deberá implementar de manera rigurosa las medidas de mitigación propuestas para evitar daños a los elementos que la componen.

## IV.5 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL REGIONAL

### IV.5.1 Ponderación de factores ambientales en campo

#### *Metodología*

Con el fin de estimar la calidad ambiental en una escala localizada, es decir, en las zonas correspondientes a las proximidades al proyecto, se llevó a cabo un procedimiento que se basa en la ponderación de diez factores representativos del entorno circundante que son: geoformas, suelo, calidad del agua, cubierta vegetal, naturalidad de la vegetación, presencia de ganado, presencia de cultivos, hábitat para la fauna silvestre, diversidad biológica observable y evidencia antrópica. Dicho procedimiento se realizó en 22 sitios dentro del Área de Influencia, mismos que fueron evaluados para la calidad del paisaje.

Una vez localizados los sitios de análisis, se desarrolló una matriz de evaluación para llevar a cabo la valoración de cada factor cada sitio; dicha matriz está compuesta por los diez factores ambientales, donde cada uno muestra cinco posibilidades de calidad ambiental tanto a nivel cualitativo como cuantitativo como se muestra en la siguiente tabla; así mismo, cada factor presenta una serie de calificativos o elementos a tomar en cuenta durante la evaluación. Debido a que los procedimientos metodológicos fundamentados en la ponderación multicriterio o de múltiples factores presentan un carácter subjetivo, se deben tener ciertas consideraciones que permitan reducir los sesgos para obtener resultados más confiables. Al respecto, algunos puntos básicos que se tomaron en cuenta en el desarrollo de la metodología son los siguientes:

- ☞ Para la evaluación de los sitios se consideró un radio promedio de 150 m alrededor del ponderador, esto con la finalidad de tener un rango de visión óptimo del entorno inmediato, y a su vez, una mejor apreciación de los elementos a evaluar.
- ☞ Se tomaron en cuenta las condiciones ambientales adyacentes a la carretera actual.
- ☞ Mantener un alto grado de objetividad a la hora de asignar los valores a cada factor para evitar sobre o sub-valoración hacia algún factor en especial.
- ☞ Las ponderaciones fueron analizadas por un grupo de especialistas de carácter multidisciplinario con la finalidad de obtener resultados más confiables, que reflejaran una diversidad de enfoques y percepciones de las condiciones ambientales del entorno.



A continuación, se muestra la matriz utilizada para la evaluación ambiental de los sitios donde se muestran los niveles de calidad, así como sus respectivos valores cuantitativos.

Tabla 32. Tabla de evaluación de la calidad ambiental

Factor ambiental/social/antrópico	Nivel de calidad	Calificación
<b>Geoformas</b> (Existencia de cortes en el terreno, terraplenes, extracción de material, etc.)	Original	5
	Escasamente modificadas	4
	Moderadamente modificadas	3
	Altamente modificadas	2
	Totalmente modificada	1
<b>Suelo</b> (Buscar evidencias de erosión laminar, surcos, cárcavas, suelos desnudos por efecto del hombre, pastoreo, etc.)	Sin erosión	5
	Escasa erosión	4
	Moderadamente erosionado	3
	Altamente erosionado	2
	Extremadamente erosionado	1
<b>Calidad del agua</b> (evaluar cuerpos o corrientes de agua, fuentes contaminantes y variaciones en época de lluvias)	Sin contaminación aparente	5
	Ligera contaminación	4
	Moderada contaminación	3
	Alta contaminación	2
	Extrema contaminación	1
<b>Cubierta vegetal</b>	Mayor al 100 %	5
	75 - 100 %	4
	50 - 75 %	3
	25 - 50 %	2
	Menor al 25 %	1
<b>Naturalidad de la vegetación</b>	Vegetación original (sin presencia de secundaria)	5
	Domina la vegetación natural sobre la secundaria	4
	Igual vegetación natural que la secundaria	3
	Domina la vegetación secundaria sobre la natural	2
	Solo vegetación secundaria	1
<b>Presencia de ganado</b>	Nula	5
	Escasa	4
	Moderada	3
	Alta	2
	Muy alta	1
<b>Presencia de cultivos</b>	Nula	5
	Escasa	4
	Moderada	3
	Alta	2
	Muy alta	1
<b>Hábitat para la fauna silvestre</b> (Estado de conservación en que se encuentran las comunidades vegetales como estructura, composición, configuración, etc., elementos abióticos como cursos y cuerpos de agua, cañadas y potenciales refugios)	Potencial muy alto	5
	Potencial alto	4
	Potencial medio	3
	Potencial bajo	2
	Potencial muy bajo	1
<b>Diversidad biológica observable</b> (En términos de la cantidad de especies de flora, fauna y otros grupos biológicos)	Alta diversidad	5
	Moderada diversidad	4
	Baja diversidad	3
	Muy baja diversidad	2
	Diversidad casi o aparentemente nula	1
<b>Evidencia antrópica</b> (Casas, Caminos, brechas, basura, etc.)	Nula	5
	Escasa	4
	Media	3
	Alta	2
	Muy alta	1

De acuerdo al número de factores manejados, se generó una escala de cinco niveles que permitieron estimar las condiciones del ambiente a partir de la cuantificación y cualificación de los resultados obtenidos



por sitio de evaluación y de forma absoluta en la superficie total de estudio, los niveles y escala se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 33. Escala de calidad ambiental

Escala	
<b>Muy baja</b>	10-18
<b>Baja</b>	18.1-26
<b>Media</b>	26.1-34
<b>Alta</b>	34.1-42
<b>Muy alta</b>	41.2-50

### Resultados

De los sitios evaluados, la mayor parte tienen una calidad media y los sitios que mostraron una calidad baja corresponden tanto a zonas agrícolas como a lugares urbanos. Esta calidad es repetitiva a lo largo del trazo.

Tabla 34. Tabla de evaluación ponderada del Diagnóstico Ambiental

Factor/Sitio de Evaluación	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
Geoformas	2	2	3	2	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	2.7
Suelo	2	2	3	2	3	2	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	2.6
Calidad del agua	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2.9
Cubierta vegetal	2	2	2	1	3	2	3	3	2	4	4	3	4	4	3	4	3	2	3	2	3	2	2.8
Naturalidad de la vegetación	2	2	2	2	2	2	3	2	2	3	3	2	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2.3
Presencia de ganado	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3.0
Presencia de cultivos	3	2	2	1	2	2	2	2	3	3	3	2	3	3	2	2	2	2	2	3	2	3	2.3
Hábitat para la fauna	2	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	2	2.9
Diversidad biológica observable	2	3	3	2	3	2	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2.9
Evidencia antrópica (casas, caminos, brechas, basura, etc.)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2.2
Valores de calidad ambiental por sitio	23	24	26	21	26	22	26	27	25	31	30	27	32	31	29	31	27	24	26	26	26	26	<b>26.6</b>
	B	B	B	B	B	B	B	M	B	M	M	M	M	M	M	M	M	B	B	B	B	B	<b>Media</b>

El valor promedio o valor absoluto para todo el sitio muestra una **Calidad Ambiental Media** con un valor de **26.6 puntos**. Al igual que en el caso del paisaje, este valor está muy próximo a ser bajo, sin embargo, elementos como la cobertura arbórea, entre los que se encuentran sitios con mangles elevan la calidad del lugar pese a que en varias ocasiones la cubierta vegetal corresponde a cultivos de mango y la yaca.

Los sitios con mejor calidad ambiental fueron los que presentan selva mediana subperennifolia en estado secundario de conservación con elementos arbóreos o arbustivos; así como los lugares con manglar o que están cerca de ellos. Como se dijo en apartados anteriores, la presencia de mangle incrementa el valor ecológico del sitio. A nivel SAR el ecosistema de manglar se enriquece por la presencia de este ecosistema ya que permite la conservación de flora y fauna.

Evidentemente las condiciones ambientales actuales son producto del uso del suelo que se le ha dado a la tierra; el desarrollo de actividades agrícolas ha modificado las características originales del sitio. En todos los casos evaluados, la presencia y actividad humana es notoria, los espacios mejor conservados son remanentes de vegetación natural que actualmente funcionan como reservorios de vegetación nativa y como refugio de la fauna, no obstante, las condiciones adyacentes a estos sitios mantienen una presión negativa hacia estos sitios por las actividades que se desarrollan en el lugar, los cuales son agrícolas o urbanos.



## IV.6 BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez Icaza, P. 2015. El Corredor Biológico Mesoamericano y el turismo. CONABIO. México. 35 pp.
- Álvarez Icaza, P. 2015. El Corredor Biológico Mesoamericano y el turismo. CONABIO. México. 35 pp.
- Arroyave, M.P, C. Gómez, M.E. Gutiérrez, D.P. Múnera, P.A. Zapata, I.C. Vergara, L.M. Andrade y K. Ramos. 2006. "Impacto de las carreteras sobre la fauna silvestre y sus principales medidas de manejo", Medellín 45-57.
- Basáñez, A. J.; Alanís, J. L. y Badillo, E. s.f. Composición florística y estructura arbórea de la selva mediana subperennifolia. AVANCES EN INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA. 12 (2) 3-21.
- Bossi, R; Cintrón, G. 1990. Manglares del Gran Caribe: hacia un manejo sostenible. Trad. J González. Puerto Rico, US. Asociación para la Conservación del Caribe (CCA), Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUMA).35 p.
- Camacho Lomelí, R. 2005. "El proceso global como transformador espacial el caso de la carretera TLCAN en México". Tesis de licenciatura, Facultad de Filosofía y Letras. Colegio de Geografía, UNAM, p. 129.
- Cano Gómez C. A. 2016. PASOS DE FAUNA. Universidad Nacional Autónoma De México. Facultad de Ingeniería. Programa Único De Especializaciones De Ingeniería. México, Ciudad De México. 102pp.
- Ceballos, G., H. Zarza, G. Cerecedo-Palacios, M. A. Lazcano Barrero, M. Huerta, A. de la torre, Y. Rubio y J. Job. 2018. Corredores biológicos y áreas prioritarias para la conservación del jaguar en México. Alianza Nacional Para La Conservación Del Jaguar – Alianza WWF Telcel – SEMARNAT – CONAMP- México D. F.
- Coordinación de Información y Servicios Externos, 2012. CONABIO, SEMARNAT. México. 2012.
- Español Echaniz, I. 2007. "Los valores paisajísticos de la Red Local de Carreteras", Revista de Obras Públicas 3478: 31-40.
- Forman, R. T., & Alexander, L. E. (1998). Roads and their major ecological effects. Annual review of ecology and systematics, 29(1), 207-231.
- Galocho Jiménez F.B. (2008). Metodología aplicada para la delimitación y valoración de la calidad de unidades ambientales en el estudio del impacto ambiental del planeamiento urbanístico. Departamento de Geografía, Universidad de Málaga.
- Godínez-Ibarra, O. y L. López-Mata. 2002. Estructura, composición, riqueza y diversidad de árboles en tres muestras de selva mediana subperennifolia. Serie Botánica 73(2): 283-314
- González-Bernáldez, F., Díaz-Pineda, F. et al. (1974) Estudio Ambiental del Campo de Gibraltar (Cádiz). Informe para la Dirección General de Urbanismo. Mº de la Vivienda. Madrid.
- Grosselet, M., B. Villa Bonilla y G. Ruiz Michael. 2009. "Afectaciones a vertebrados por vehículos automotores en 1.2 km de carretera en el Istmo de Tehuantepec" Actas del Cuarto Congreso Internacional Partnersin Flight, pp. 227-231.
- Isasi-Catalá, E. 2011. Los conceptos de especies indicadoras, paraguas, bandera y claves: su uso y abuso en ecología de la conservación. Interciencia.36:1, 31-38 pp.



- Koleff, P., J. Soberón, et al. Patrones de diversidad espacial en grupos selectos de especies. En: Conabio. Capital Natural de México, Volumen I: Conocimiento actual de la biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. 2008.
- May, R. 1988. How many species are there on earth? Science 241: 1441-1449.
- Medellín, R.A., C. Equihua, C. Chetkiewics, A. Rabinowitz, P. Crawshaw, K. Redford, J. G. Robinson, E. Sanderson, y A. Tabler, (Eds). 2002. El Jaguar en el nuevo milenio. Fondo de Cultura Económica. Universidad Nacional Autónoma de México y Wildlife. Conservation Society. México D.F.
- Ministerio de Medio Ambiente, 2006. Prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales. Documentos para la reducción de la fragmentación de hábitats causada por infraestructuras de transporte, número 1. O. A. Parques Nacionales. Ministerio de Medio Ambiente 108pp. Madrid.
- Nixon SW. 1995. Coastal marine eutrophication: A definition, social causes, and future concerns. Ophelia 41: 199–219.
- Programa Mexicano del Carbono, 2011, Manual de Referencia para el Muestreo Semicuantitativo del Inventario Forestal Estatal Cuantitativo: Vegetación Hidrófila. Bajo la Coordinación de Fernando Paz; con la colaboración Marcos Casiano, Carlos Omar Cruz, Jesús Argumedo, Ben de Jong, Rafael Flores y Susana Ochoa. México, D.F., 54 Pág.
- Puc Sánchez, J. I., C. Delgado Trejo, E. Mendoza, Ramírez, I. Sauzo Ortuño. 2013. Las carreteras como una fuente de mortalidad de fauna silvestre de México. CONABIO. Biodiversitas, 111:12-16.
- SCT. Subsecretaría de Infraestructura, Dirección General de Carreteras. Términos de referencia para una manifestación de impacto ambiental en modalidad regional para el proyecto de carreteras.
- SERMANAT, 2014. Riqueza de especies conocidas por grupos de fauna.
- SSCBS. (2017). Anuario estadístico. Recuperado en 14 Agosto 2019, de: <http://saludbcs.gob.mx/estadistica/2017/1.%20Demografia.pdf>
- Téllez O. Flora, vegetación y fitogeografía de Nayarit, México (Tesis de maestría). México, D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México, 1995
- Téllez Vázquez, Y., Almejo Hernández, R., Hernández Álvarez, A., & Romo Viramontes, R. (2019). Índice de marginación por entidad federativa y municipio 2015 (1ra ed.). México, D.F.
- Toledo-Cuarón A, Botello AV, Herzig M. 1987. El Pantano: Una riqueza que se destruye. Cuadernos del Centro de Ecodesarrollo XII, México, 140 pp.

# CAPÍTULO V

ELABORACIÓN DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD REGIONAL PARA LA MODERNIZACIÓN DE LA CARRETERA LAS  
VARAS-SAN BLAS, EN EL ESTADO DE NAYARIT.



Nacional de Obra y Diseño  
S.A. de C.V.



# CAPÍTULO V. IDENTIFICACIÓN DE LAS AFECTACIONES A LA ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

## Contenido

V.1 Técnicas para identificación y evaluación de impactos .....	3
V.2 Identificación de Impactos.....	4
V.2.1 Fase 1 Matriz de Identificación causa - efecto.....	4
V.2.2 Fase 2 Matriz de Valoración de Impactos .....	10
V.2.3 Caracterización de Impactos.....	12
V.2.3.1 Impactos Caracterizados para la fase de Preparación del sitio, Construcción, Abandono del sitio y Operación y Mantenimiento del proyecto.....	12



## V.1 TÉCNICAS PARA IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS

Con el objetivo de identificar, caracterizar y determinar la incidencia de cada uno de los impactos ambientales asociados con la realización del proyecto, describiremos a continuación la metodología empleada.

Con base en la información relativa a las obras y actividades que comprenderá la realización del proyecto de acuerdo con lo descrito en el capítulo II, así como, en la caracterización del Área de Influencia (AI) y SAR, se procedió a:

- ❖ Identificar las principales actividades que pueden ser fuentes de presión ambiental para cada una de las etapas de desarrollo del proyecto;
- ❖ Determinar los efectos potenciales que se derivaran de la realización del proyecto;
- ❖ Determinar los impactos potenciales para cada factor ambiental (atmósfera, hidrología, suelo etc);
- ❖ Elaboración de la matriz de causas-efectos y matriz de importancia;
- ❖ Valoración final de los impactos que la actividad produce en su conjunto;
- ❖ Determinación de la magnitud del impacto sobre cada factor, y
- ❖ Conclusión y resultado de los impactos significativos.

Las actividades antes mencionadas se realizaron de acuerdo con la figura 1, por lo que, para facilitar su comprensión, se ha dividido en dos principales actividades: 1) identificación y 2) evaluación.

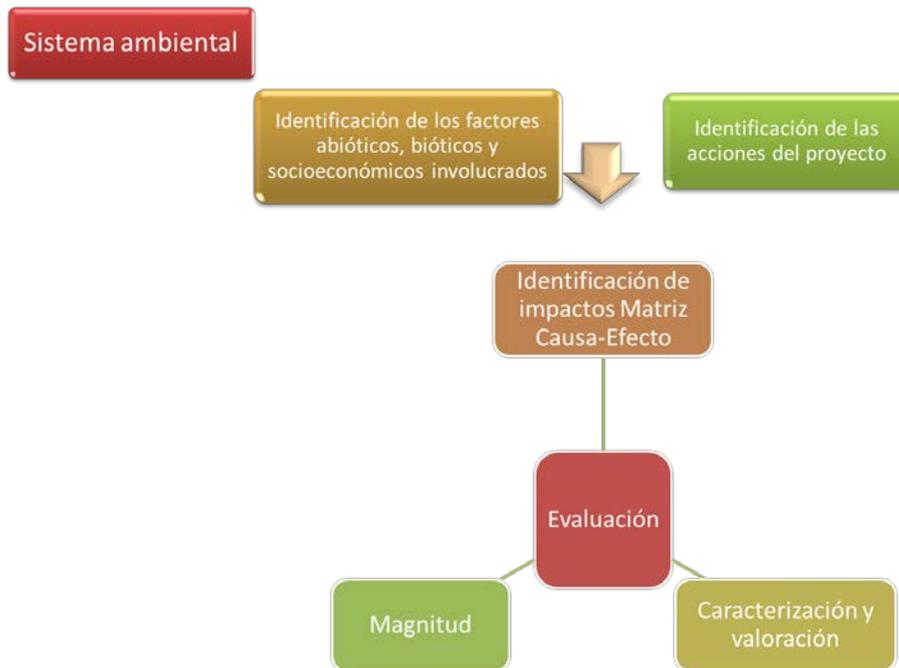


Imagen 1. Proceso para la identificación, caracterización y evaluación de los impactos ambientales que se ocasionaran por el proyecto.

## V.2 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

La matriz de identificación de los posibles impactos que se presentarán por la modernización del proyecto se realizará en 2 fases, la primera fase permitirá la identificación puntual por cada componente ambiental, de las actividades que se realizarán en éste, permitiendo agrupar las interacciones que se presentarán. Al mismo tiempo esta clasificación sirve para desarrollar actividad por actividad o por cada componente ambiental la descripción de los impactos que se esperan en la obra y de esta manera desechar aquellas interacciones que no representen modificaciones al medio.

La segunda fase consiste en la valorización y categorización de los impactos, resultados de la fase 1, esto mediante la asignación de valores numéricos establecidos dentro de una formula, esto permitirá la valorización de los mismos y al mismo tiempo conocer las características que presentarán.

Estas fases serán conformadas de acuerdo con lo siguiente.

### V.2.1 FASE 1 MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN CAUSA - EFECTO

Para la realización de la matriz es necesario reconocer los Sistemas del medio en el que se asentará el proyecto, además de todas las derivaciones que de estos sistemas se desprendan. Para el caso particular tenemos que el proyecto se desarrollara dentro de un Medio Físico y un Medio Socioeconómico. De estos sistemas se desprenden Subsistemas, los cuales dividen con mayor precisión al medio, siendo que el medio físico puede dividirse en Abiótico y Biótico y el socioeconómico en social y económico. Seguido, se presentan los Componentes Ambientales correspondientes a cada uno de los subsistemas. Por último, derivado de cada uno de los componentes ambientales en los que se reflejarán las modificaciones que el proyecto implique, se desprenden los Factores, los cuales representan puntualmente los parámetros que recibirán de manera directa las alteraciones a evaluar. Los factores representan las unidades más básicas del medio, por lo que son las idóneas en las cuales se puede hacer la correlación con las actividades de la obra.



Imagen 2. Ejemplo de la representación del análisis para el factor ambiental a evaluar.

Esta selección aplicada al proyecto se presenta como:

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR
MEDIO FÍSICO	Medio Abiótico	Agua	Calidad del Agua
			Dinámica de los Causes
			Drenaje Superficial
			Régimen Hídrico



SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR
		Suelo	Erosión
			Relieve y Topografía
			Calidad del Suelo
			Estabilidad
			Fertilidad del suelo
		Atmosfera (Aire)	Calidad del Aire (Niveles de combustión)
			Polvos, humos, partículas en suspensión
			Confort Sonoro
			Microclima
		Procesos del medio inerte	Compactación
	Transporte de sólidos		
	Medio Biótico	Vegetación	Flora en la NOM-059-SEMARNAT-2010
			Manglar
			Selva Mediana Subperennifolia
			Pastizal cultivado
		Fauna	Fauna en la NOM-059-SEMARNAT-2010
			Herpetofauna
			Mastofauna
			Ornitofauna
		Ecosistemas	Selvas
Pastizales y cultivos			
Manglares			
Procesos del medio biótico	Movilidad de especies		
Medio Perceptual	Paisaje	Unidad de paisaje Selvas	
		Unidad de Paisaje Pastizales	
		Unidad de Paisaje Manglares	
		Unidad de Paisaje Urbano	
Medio Socioeconómico	Medio Económico	Empleo	
		Terrenos de cultivo (Agricultura de riego anual y semipermanente, temporal anual)	
		Uso de suelo urbano	
	Medio Social	Salud y seguridad	
	Infraestructura y Servicios	Infraestructura vial	
Equipamiento y servicios			

A continuación, se deben de enlistar cada una de las actividades que representa la modernización del proyecto, estas deben ser englobadas dentro de las etapas del proyecto a las que pertenecen, lo que servirá para conocer el grado de afectación que se presentará por etapa del proyecto. Para este caso, las actividades a realizarse que se consideran son:



ETAPAS DEL PROYECTO																
PREPARACIÓN DEL SITIO		CONSTRUCCIÓN								ABANDONO DEL SITIO		OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				
ACTIVIDADES POR ETAPA																
Instalación de Obras Provisionales	Desmonte	Despalme	Excavaciones y cortes	Acarreo de Material	Construcción de terraplenes	Obras de drenaje menor	Obras Complementarias	Pavimentación	Señalamientos y Dispositivos de Seguridad	Ampliación de Puentes	Mano de obra	Operación de Maquinaria y vehículos	Desmantelamiento y Retiro de Obras Provisionales	Mano de obra	Operación del Proyecto	Mantenimiento del Proyecto

La matriz de causa-efecto se basará en las determinaciones del medio y de la obra que se acaban de describir, sin embargo, para poderlas comparar de una manera práctica y evitar que esta determinación de impactos sea confusa, se deberán de colocar en filas, mientras que, en columnas, los factores a interrelacionar, es decir formar una tabla de correlación. La matriz de causa-efecto desarrollada para la determinación de interacciones del proyecto se conformó con filas en las que se colocaron desde los sistemas y hasta los factores del medioambiente presente, mientras que en las columnas se asentaron las etapas del proyecto con sus respectivas actividades. Colocados de esta manera, es posible la revisión de cada uno de los factores con cada una de las actividades, de tal manera que al coincidir se coloca un numero uno (1) para los factores que sufrirán modificaciones (interacción) y un número cero (0) para aquellos que no lo serán, esto se repetirá para todas las etapas del proyecto y a cada componente.

Implementando esto al proyecto, de esto se obtiene:



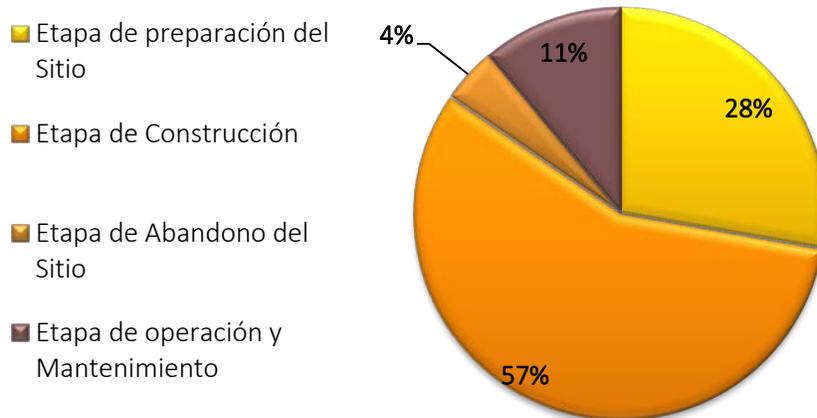
Matriz de Correlación Causa-Efecto

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	ETAPAS DEL PROYECTO																
				PREPARACIÓN DEL SITIO			CONSTRUCCIÓN								ABANDONO DEL SITIO		OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
				Instalación de Obras Provisionales	Desmonte	Despalme	Excavación y cortes	Construcción de terraplenes	Acarreo de Materiales	Obras Complementarias	Obras de Drenaje	Pavimentación	Señalamientos y Dispositivos de seguridad	Ampliación de puentes	Mano de obra	Operación de Maquinaria y vehículos	Desmantelamiento y Retiro de Obras Provisionales	Mano de obra	Operación del Proyecto	Mantenimiento del Proyecto
MEDIO FÍSICO	Medio Abiótico	Agra	Calidad del Agua	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0		
			Dinámica de los Causas	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
			Drenaje Superficial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			Régimen hidrico	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Suelo	Erosión	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
			Relieve y Topografía	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
			Calidad del Suelo	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	
			Estabilidad	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Atmósfera	Fertilidad del suelo	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
			Calidad del Aire (Niveles de combustión)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	
			Polvos, humos, partículas en suspensión	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	
			Confort Sonoro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	
	Procesos del Medio inerte	Microclima	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0		
		Compactación	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0		
	Medio Biótico	Vegetación	Transporte de sólidos	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
			Flora en la NOM-059-SEMARNAT-2010	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	
			Manglar		0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	
			Selva Mediana Subperennifolia	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	
		Fauna	Pastizal cultivado	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			Fauna en la NOM-059-SEMARNAT-2010	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	
			Herpetofauna	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	
			Mastofauna	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	
		Ecosistemas	Ornitofauna	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
			Selvas	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	
			Pastizales y cultivos	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
			Manglares	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	
	Medio Percceptual	Paisaje	Movilidad de especies	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
			Unidad de paisaje selvas	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	
			Unidad de paisaje pastizales	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			Unidad de paisaje manglares	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	
	Medio Socioeconómico	Medio Económico	Unidad de paisaje urbano	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
			Empleo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	
Terrenos de cultivo			1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0		
Medio Social		Uso de suelo urbano	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		Salud y Seguridad	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1		
		Infraestructura vial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0		
servicios		Equipamiento y servicios	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1		



De esta matriz se obtiene que el mayor número de interacciones se presentaran en la etapa de Construcción con 92 interacciones totales obtenidas, lo cual resulta natural al tratarse de la etapa de mayor implementación de actividades sobre el medio. Posteriormente se presenta la etapa de Preparación del Sitio con 45 interacciones, en seguida se encuentra la etapa de Operación de mantenimiento con 18 y por último se presenta la etapa de Abandono del Sitio con solo 7. Gráficamente eso se aprecia como:

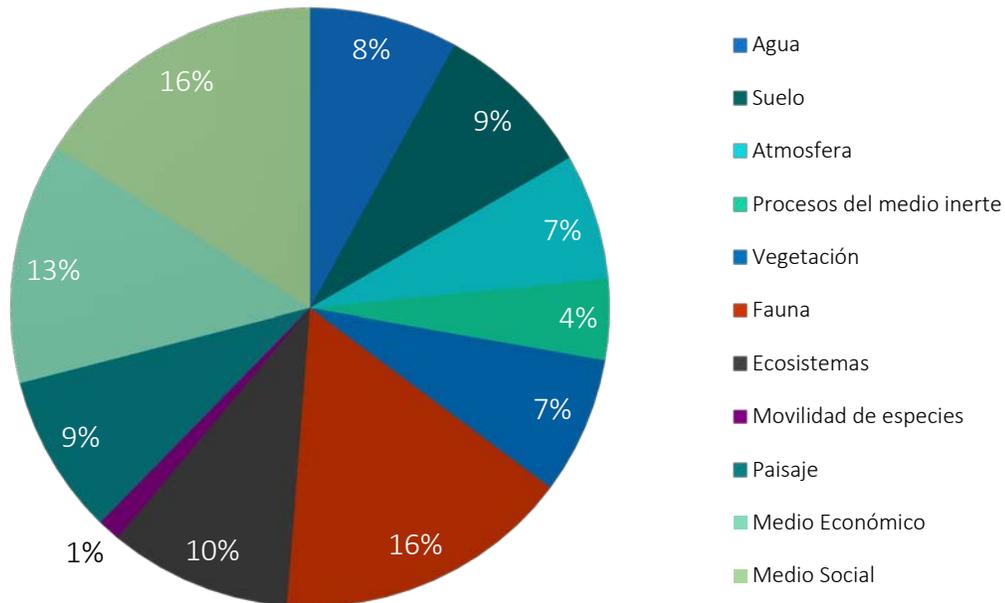
### INTERACCIONES POR ETAPA DEL PROYECTO



En cuanto a la distribución de dichas interacciones dentro de los componentes ambientales evaluados se observa que:



## Interacciones por Componente Ambiental



El mayor número de impactos negativos se presentan para el caso de la fauna (16%) debido a que todas las actividades previstas para la obra y su construcción generara la presencia de ruido, desmonte de sus hábitats, atropellos por manejo de maquinaria, colectas indebidas etc, por lo tanto, la conservación de su medio los hace susceptibles a afectaciones. A continuación, se presenta el Medio Social (16%) en el aspecto de salud, debido a que el proyecto representa un riesgo de accidentes durante la etapa de construcción, por lo que, se considera un impacto negativo para los trabajadores.

Posteriormente continúa los ecosistemas (10%), el suelo y paisaje (9%) que será en donde se asentarán las obras previstas, posteriormente se tiene el componente de agua y vegetación (8 y 7% respectivamente) debido a que la afectación se debe al arrastre de residuos a los cuerpos de agua y a la vegetación ya que se requerirá de ampliar las áreas en sitios forestales y no forestales para la modernización del camino.

Los beneficios previstos por el proyecto lo posicionan el medio económico (13%) en cuanto a la generación de empleo.

De acuerdo a lo anterior, esta matriz solo nos permite conocer los impactos esperados en el proyecto, pero no permite saber la magnitud que presentarán cada uno de estos impactos, por lo que es necesario realizar una evaluación cuantitativa de estos, misma que se presenta en la segunda fase de evaluación.



## V.2.2 FASE 2 MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS

Para facilitar el manejo de los impactos que se determinaron en la fase 1, estos se dividieron en 2 grupos, el primero lo constituyen los impactos derivados directamente de los procesos constructivos, los cuales se presentan en las etapas de Preparación del Sitio y la Construcción, mientras que el segundo grupo lo integran aquellos que se presentan de la etapa operativa del mismo, presentados en la etapa de Operación y Mantenimiento.

Los impactos fueron sometidos a evaluación para obtener una valorización de estos y determinar sus características. Esto mediante la conformación, nuevamente de una matriz de correlación, integrando las filas con los impactos obtenidos y para las columnas, se implementa cada uno de los criterios propuestos dentro de la metodología propuesta por Conesa Fernández-Vitoria (1997). Estos criterios se describen como:

Tabla 1. Criterios a implementar para la evaluación de los impactos

TÉRMINOS	DESCRIPCIÓN	VALOR
<b>SIGNO (+/-)</b>	El signo del impacto hace alusión a su carácter benéfico (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados. Existe la posibilidad de incluir un tercer carácter (x) que refleja efectos cambiantes difíciles de predecir o efectos asociados a circunstancias externas al proyecto.	(+) (X) (-)
<b>INTENSIDAD (I)</b>	Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa, el rango de valoración está comprendido entre 1 y 12, en el que 12 expresará una destrucción total del factor en el área donde se produce el efecto, y el 1 una afectación mínima. Los valores comprendidos entre esos 2 términos reflejarán situaciones intermedias.	BAJA 1 MEDIA 2 ALTA 4 MUY ALTA 8 TOTAL 12
<b>EXTENSIÓN (EX)</b>	Se refiere al área de influencia teórica del impacto con relación al entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto). Si la acción produce un efecto muy localizado, se considera que tiene un carácter puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será total (8), considerando las situaciones intermedias, según su gradación, como impacto parcial (2) y extenso (4). En el caso de que el efecto sea puntual, pero se produzca en un lugar crítico se le atribuirá un valor de 4 unidades por encima del que le correspondería en función del porcentaje de extensión en el que se manifiesta y, en el caso de considerar que es peligroso y sin posibilidad de introducir medidas correctoras habrá que buscar otras alternativas al proyecto, anulando la causa que nos produce este efecto.	PUNTUAL 1 PARCIAL 2 EXTENSO 4 TOTAL 8 CRITICA +4
<b>MOMENTO (MO)</b>	Alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado. Así pues cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será Inmediato, y si es inferior a un año, Corto Plazo, asignándose a ambos un valor (4). Si es un periodo de tiempo que va de 1 a 5 años, Medio Plazo (2), y si el efecto tarda en manifestarse más de 5 años, Largo Plazo con valor asignado (1). Si ocurre alguna circunstancia que hiciese crítico el momento del impacto, cabría atribuirle un valor de una a cinco unidades por encima de las especificadas.	LARGO PLAZO 1 MEDIANO PLAZO 2 INMEDIATO 4 CRITICO +4
<b>PERSISTENCIA (P)</b>	Se refiere al tiempo que permanecería el <u>efecto</u> 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 correctivas. Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de 1 año, consideramos que la acción produce un efecto Fugaz (1). Si dura entre 1 y 10 años, Temporal (2); y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, consideramos el efecto como	FUGAZ 1 TEMPORAL 2 PERMANENTE 4



TÉRMINOS	DESCRIPCIÓN	VALOR
	permanente (4).	
<b>REVERSIBILIDAD (RV)</b>	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones previas a la acción, por medios naturales, una vez que aquella deja de actuar sobre el medio. Si es a Corto Plazo se le asigna un valor (1), si es a Medio Plazo (2) y si el efecto es irreversible le asignamos el valor de (4). Los intervalos de tiempo que comprenden estos periodos son los mismos asignados al parámetro anterior.	CORTO PLAZO 1 MEDIANO PLAZO 2  IRREVERSIBLE 4
<b>SINERGIA (SI)</b>	Este atributo contempla el reforzamiento de 2 o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocado por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que se espera de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea. Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma valor (1), si presenta un sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico (4).	NO SINÉRGICO 1 SINÉRGICO 2 MUY SINÉRGICO 4
<b>ACUMULACIÓN (AC)</b>	Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continua o reiterada la acción que lo genera. Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple) el efecto se valora como (1). Si el efecto es acumulativo el valor se incrementa a (4).	SIMPLE 1 ACUMULATIVO 4
<b>EFECTO (EF)</b>	Este atributo se refiere a la relación causa <b>efecto</b> , o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción, consecuencia directa de esta. En el caso de que el efecto indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando este como una acción de segundo orden. Este término toma el valor de 1 en el caso de que el efecto sea secundario y el valor 4 cuando sea directo.	INDIRECTO 1 DIRECTO 4
<b>PERIODICIDAD (PR)</b>	La periodicidad se refiere a la regularidad de la 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 (regular o continuo). A los efectos continuos se les asigna un valor de (4), a los periódicos (2) y a los de aparición irregular, que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, y a los discontinuos (1).	IRREGULAR 1 PERIÓDICO 2 CONTINUO 4
<b>RECUPERABILIDAD (MC)</b>	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 correctivas). Si el efecto es totalmente Recuperable, se le asigna el valor de (1) o (2) según lo sea de manera inmediata o medio plazo, si lo es permanente, el efecto es Mitigable, y toma un valor de (4). Cuando el efecto es irrecuperable (alteración imposible de recuperar tanto por la acción natural, como por la humana) le asignamos el valor de (8). En caso de ser irrecuperables, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será (4).	INMEDIATA 1 MEDIANO PLAZO 2 MITIGABLE 4 IRRECUPERABLE 8

Cada uno de los impactos puede ser evaluado con cada uno de los parámetros mencionados, que como se observa en la tabla anterior, contiene un rango de valores con los cuales se clasifica cada término, estos valores asumirán un grado de importancia a los impactos mediante la aplicación de la fórmula:

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



Los valores que se obtienen varían entre 13 y 100, los cuales son clasificados por rangos y es lo que le da la relevancia al impacto, estos rangos se dividen de la siguiente manera:

ESCALA DE GRADO DE AFECTACIÓN POR INTERACCIÓN	
≤ 25	IRRELEVANTES
26-49	MODERADOS
50-74	SEVEROS
≥ 75	CRÍTICOS

### V.2.3 CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS

Mediante la valoración realizada durante la fase 2, se conocen las características que presenta cada uno de los impactos ambientales considerados, demostrando si estos son Severos, Residuales, Acumulativos o de tipo Sinérgico. La evaluación integral de los impactos generados por el proyecto arroja lo siguiente.

V.2.3.1 Impactos Caracterizados para la fase de Preparación del sitio, Construcción, Abandono del sitio y Operación y Mantenimiento del proyecto.

La tabla contiene la siguiente nomenclatura:

- N - Naturaleza
- R – Residual
- A – Acumulativo
- S – Sinérgico



ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN									
INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE OBRAS PROVISIONALES									
FACTOR AMBIENTAL	SUBFACTOR	I	CATEGORÍA	IMPACTO	IMPACTO RESIDUAL	IMPACTO ACUMULATIVO	IMPORTANCIA	MAGNITUD	SIGNIFICATIVO
SUELO	Calidad del suelo (Características físicas, químicas y biológicas del suelo)	33	Moderado	Contaminación al suelo por el mal manejo de residuos urbanos, de manejo especial y peligrosos en las áreas de almacenamiento temporal	No	Si	33	2	No
AGUA	Calidad del agua (química y biológica del agua)	35	Moderado	Alteración en la calidad química del agua por derrame accidental de residuos en las áreas de almacenamiento temporal (peligrosos, de manejo especial y urbano)	No	Si	35	3	No
ECOSISTEMAS	Pastizales y cultivos (hábitat de especies)	30	Moderado	Afectación a la calidad del ecosistema por un inadecuado manejo de residuos en los almacenes temporales de los residuos	No	Si	30	3	No
	Selvas (hábitat de especies)	36	Moderado	Afectación a la calidad del ecosistema por un inadecuado manejo de residuos en los almacenes temporales de los residuos	No	Si	36	3	No
	Manglares (Ecosistema sensible)	38	Moderado	Afectación a la calidad del ecosistema por un inadecuado manejo de residuos en los almacenes temporales de los residuos	No	Si	38	3	No
PAISAJE	Unidad de paisaje Manglares	48	Moderado	Impacto visual por mal manejo de residuos	No	Si	48	3	Si



ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN									
INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE OBRAS PROVISIONALES									
FACTOR AMBIENTAL	SUBFFACTOR	I	CATEGORÍA	IMPACTO	IMPACTO RESIDUAL	IMPACTO ACUMULATIVO	IMPORTANCIA	MAGNITUD	SIGNIFICATIVO
	Unidad de paisaje Selvas	42	Moderado	Impacto visual por mal manejo de residuos	No	Si	42	3	No
	Unidad de paisaje Urbano	25	Moderado	Impacto visual por mal manejo de residuos	No	No	25	2	No
	Unidad de paisaje Pastizales	33	Moderado	Impacto visual por mal manejo de residuos	No	Si	33	2	No
PRODUCTIVO	Terrenos de cultivo	31	Moderado	Contaminación al suelo por el mal manejo de residuos urbanos, de manejo especial y peligrosos en las áreas de almacenamiento temporal	No	No	31	2	No
	Uso de suelo urbano	28	Moderado	Contaminación al suelo por el mal manejo de residuos urbanos, de manejo especial y peligrosos en las áreas de almacenamiento temporal dentro del derecho de vía	No	No	28	2	No
ACTIVIDADES Y RELACIONES ECONÓMICAS	Salud y seguridad	46	Moderado	Afectación de zonas forestales y no forestales por contaminación de residuos ante alguna contingencia natural	No	Si	46	4	Si



TERRACERÍAS (Eje Troncal)									
DESMONTE		I	CATEGORÍA	IMPACTO	IMPACTO RESIDUAL	IMPACTO ACUMULATIVO	IMPORTANCIA	MAGNITUD	SIGNIFICATIVO
FACTOR AMBIENTAL	SUBFACTOR								
AIRE	Microclima	44	Moderado	Afectación a las funciones biológicas de las especies que viven bajo sombra por la mayor incidencia de luz a la que se expondrán	No	Si	44	2	No
AGUA	Régimen hídrico	46	Moderado	Disminución de abastecimiento de agua subterránea por la infiltración y captación de agua que realizan las plantas como servicio ambiental	No	Si	46	1	No
SUELO	Erosión	33	Moderado	Vulnerabilidad a la erosión hídrica en los taludes de corte	No	Si	33	2	No
VEGETACIÓN	Especies vegetales protegidas (NOM-059-SEMARNAT-2010)	36	Moderado	Pérdida de individuos en alguna categoría de conservación	No	Si	36	1	No
	Selva mediana subperennifolia	48	Moderado	Pérdida de estrato de flora	No	Si	48	1	No
	Pastizal cultivado	39	Moderado	Pérdida de estrato de flora	No	No	39	1	No
FAUNA	Especies protegidas (NOM-059-SEMARNAT-2010)	44	Moderado	Muerte de animales que estén bajo algún estatus de conservación	No	Si	44	2	No
	Herpetofauna	36	Moderado	Muerte de algunos animales por trabajos de desmonte	No	Si	36	2	No
	Ornitofauna	36	Moderado	Muerte de polluelos en nidos	No	Si	36	1	No
	Mastofauna	42	Moderado	Muerte de algunos mamíferos terrestres	No	Si	42	2	No



TERRACERÍAS (Eje Troncal)									
DESMONTE	I	CATEGORÍA	IMPACTO	IMPACTO RESIDUAL	IMPACTO ACUMULATIVO	IMPORTANCIA	MAGNITUD	SIGNIFICATIVO	
ECOSISTEMAS	Pastizales y cultivos	35	Moderado	Pérdida de sitios de refugio, alimento, anidación y interacciones intraespecíficas e interespecíficas	No	Si	35	2	No
	Selvas (hábitat de especies)	40	Moderado	Pérdida de sitios de refugio, alimento, anidación y interacciones intraespecíficas e interespecíficas	No	Si	40	2	No
PROCESOS DEL MEDIO BIÓTICO	Movilidad de especies	34	Moderado	Interrupción temporal de los desplazamientos de la fauna por actividades de la obra civil	No	Si	34	3	No
PAISAJE	Unidad de paisaje Selvas	40	Moderado	Impacto visual por el desmonte de vegetación que provee de un escenario	No	Si	40	2	No
	Unidad de paisaje Urbano	30	Moderado	Impacto visual por el mal manejo de residuos debido a la demolición de infraestructura	No	No	30	2	No
	Unidad de paisaje Pastizales	41	Moderado	Impacto visual por desmonte de vegetación que provee de un escenario	No	No	41	1	No
MEDIO ECONÓMICO	Terrenos de cultivo	34	Moderado	Afectación de superficies donde se desarrollan éste tipo de actividades	No	No	34	1	No
	Uso de suelo urbano	29	Moderado	Afectación de superficies donde se encuentra infraestructura urbana	No	No	29	1	No
MEDIO SOCIAL	Salud y seguridad	32	Moderado	Vulnerabilidad a accidentes por desmonte de vegetación	No	No	32	2	No



EXCAVACIONES Y CORTES									
DESPALME		I	CATEGORÍA	IMPACTO	IMPACTO RESIDUAL	IMPACTO ACUMULATIVO	IMPORTANCIA	MAGNITUD	SIGNIFICATIVO
FACTOR AMBIENTAL	SUBFACTOR								
SUELO	Fertilidad del suelo	34	Moderado	Pérdida de material orgánico como sustrato para el crecimiento de las plantas	No	No	34	2	No
AGUA	Calidad química y biológica del agua	50	Severo	Alteración de la calidad del agua por el arrastre de los residuos hacia las partes más bajas del terreno	No	Si	50	3	Si
PROCESOS DEL MEDIO INERTE	Dinámica de cauces	31	Moderado	Modificación temporal de los patrones de dirección del agua en cuerpos intermitentes	No	No	31	3	No
	Transporte de sólidos	44	Moderado	Arrastre de residuos a las partes más bajas del terreno	No	Si	44	4	No
FAUNA	Especies protegidas (NOM-059-SEMARNAT-2010)	31	Moderado	Muerte de algunas especies de réptiles que hacen uso de zonas desmontadas	No	Si	31	2	No
	Herpetofauna	31	Moderado	Muerte de algunas especies oportunistas que hacen uso de las zonas desmontadas	No	Si	31	2	No
	Mastofauna	31	Moderado	Muerte de algunas especies oportunistas que hacen uso de las zonas desmontadas	No	Si	31	2	No
ECOSISTEMAS	Manglares (Ecosistema sensible)	49	Moderado	Afectación temporal a la calidad del ecosistema por arrastre de sedimentos hacia los mangles	No	Si	49	3	Si



EXCAVACIONES Y CORTES		I	CATEGORÍA	IMPACTO	IMPACTO RESIDUAL	IMPACTO ACUMULATIVO	IMPORTANCIA	MAGNITUD	SIGNIFICATIVO
FACTOR AMBIENTAL	SUBFACTOR								
AIRE	Polvos, humos, partículas en suspensión	29	Moderado	Saturación y suspensión en el ambiente de polvos por excavaciones	No	No	29	3	No
SUELO	Relieve y carácter topográfico	26	Moderado	Modificación a la topografía natural del suelo	No	No	26	2	No
	Estabilidad	31	Moderado	Reducción de estabilidad en sitios de corte	No	No	31	2	No
AGUA	Calidad del agua (química y biológica del agua)	50	Severo	Alteración de la calidad del agua por el arrastre de los residuos producto de ésta actividad en sitios donde se inunda el terreno de forma natural durante las épocas de lluvias	No	Si	50	3	Si
PROCESOS DEL MEDIO INERTE	Transporte de sólidos	52	Severo	Arrastre de residuos debido al suelo depositado cerca de escurrimientos	No	Si	52	3	Si
FAUNA	Especies vegetales protegidas (NOM-059-SEMARNAT-2010)	44	Moderado	Muerte de individuos	No	Si	44	3	No
	Herpetofauna	36	Moderado	Muerte de individuos	No	Si	36	3	No
	Mastofauna	42	Moderado	Muerte de individuos	No	Si	42	3	No
ECOSISTEMAS	Manglares (Ecosistema sensible)	55	Severo	Afectación temporal a la calidad del ecosistema por arrastre de sedimentos hacia los mangles	No	Si	55	3	Si
MEDIO SOCIAL	Salud y seguridad	42	Moderado	Vulnerabilidad a accidentes	No	Si	42	3	No



ACARREO DE MATERIAL		I	CATEGORÍA	IMPACTO	IMPACTO RESIDUAL	IMPACTO ACUMULATIVO	IMPORTANCIA	MAGNITUD	SIGNIFICATIVO
FACTOR AMBIENTAL	SUBFACTOR								
AIRE	Polvos, humos, partículas en suspensión	44	Moderado	Partículas en suspensión por acarreo de materiales e insumos	No	Si	44	3	No
AGUA	Calidad del agua (química y biológica del agua)	28	Moderado	Alteración de calidad del agua por deposición de material producto de los acarrees durante su suspensión en la atmósfera	No	No	28	3	No
FAUNA	Especies protegidas (NOM-059-SEMARNAT-2010)	44	Moderado	Muerte de algunas especies oportunistas que buscan refugio en sitios donde se almacene temporalmente suelo producto del despalme y la excavación	No	Si	44	2	No
	Herpetofauna	44	Moderado	Muerte de algunas especies oportunistas que buscan refugio en sitios donde se almacene temporalmente suelo producto del despalme y la excavación	No	Si	44	2	No
CONSTRUCCIÓN DE TERRAPLENES		I	CATEGORÍA	IMPACTO	IMPACTO RESIDUAL	IMPACTO ACUMULATIVO	IMPORTANCIA	MAGNITUD	SIGNIFICATIVO
FACTOR AMBIENTAL	SUBFACTOR								
AIRE	Polvos, humos, partículas en suspensión	33	Moderado	Saturación y suspensión en el ambiente de polvos por excavaciones	No	Si	33	3	No
AGUA	Dinámica de cauces	44	Moderado	Interrupción temporal de los patrones de dirección de escurrimientos durante la época de estiaje	No	Si	44	3	No
PROCESOS DEL MEDIO INERTE	Compactación	37	Moderado	Compactación de suelo para formar el terraplén del eje troncal	No	No	37	1	No



DRENAJE									
OBRAS DE DRENAJE (LOSAS, Y TUBOS DE PAD)		I	CATEGORÍA	IMPACTO	IMPACTO RESIDUAL	IMPACTO ACUMULATIVO	IMPORTANCIA	MAGNITUD	SIGNIFICATIVO
FACTOR AMBIENTAL	SUBFACTOR								
PROCESOS DEL MEDIO INERTE	Dinámica de cauces	37	Moderado	Interrupción temporal de los patrones de dirección de cuerpos de agua durante la época de estiaje	No	Si	37	3	No
	Erosión	39	Moderado	Erosión de la estructura por el flujo hídrico debido al incremento del nivel del agua en las zonas más bajas	No	Si	39	2	No

OBRAS COMPLEMENTARIAS DE DRENAJE									
CUNETAS, BORDILLOS Y LAVADEROS		I	CATEGORÍA	IMPACTO	IMPACTO RESIDUAL	IMPACTO ACUMULATIVO	IMPORTANCIA	MAGNITUD	SIGNIFICATIVO
FACTOR AMBIENTAL	SUBFACTOR								
PROCESOS DEL MEDIO INERTE	Erosión	49	Moderado	Erosión causada por la caída de agua sobre suelo natural y desprovisto de vegetación	No	Si	49	2	Si



PAVIMENTOS									
CONSTRUCCIÓN DE SUB-BASES Y BASES y CARPETAS ASFÁLTICAS		I	CATEGORÍA	IMPACTO	IMPACTO RESIDUAL	IMPACTO ACUMULATIVO	IMPORTANCIA	MAGNITUD	SIGNIFICATIVO
FACTOR AMBIENTAL	SUBFACTOR								
AIRE	Polvos, humos, partículas en suspensión	19	Irrelevante	Generación de vapores por la colocación de material para bases y sub-bases	No	No	19	1	No
	Microclima	47	Moderado	Cambios en la superficie asfaltada durante las horas de mayor temperatura del día	No	Si	47	1	No
	Compactación	41	Moderado	Compactación de suelo para formar el terraplén del eje troncal	No	Si	41	1	No

PUENTE									
EXCAVACIONES Y PERFORACIONES PARA PILOTES Y COSTRUCCIÓN DE SUPERESTRUCTURA		I	CATEGORÍA	IMPACTO	IMPACTO RESIDUAL	IMPACTO ACUMULATIVO	IMPORTANCIA	MAGNITUD	SIGNIFICATIVO
FACTOR AMBIENTAL	SUBFACTOR								
SUELO	Relieve y carácter topográfico	38	Moderado	Afectación a la estructura del horizonte del suelo	No	No	38	1	No
	Calidad del suelo (Características físicas, químicas y biológicas del suelo)	48	Moderado	Contaminación al suelo y subsuelo por mal manejo de residuos durante esta actividad	No	Si	48	3	Si
	Fertilidad del suelo	28	Moderado	Pérdida de material rico en nutrientes donde se requerirá realizar la perforación para los pilotes	No	No	28	1	No



PUENTE									
EXCAVACIONES Y PERFORACIONES PARA PILOTES Y COSTRUCCIÓN DE SUPERESTRUCTURA		I	CATEGORÍA	IMPACTO	IMPACTO RESIDUAL	IMPACTO ACUMULATIVO	IMPORTANCIA	MAGNITUD	SIGNIFICATIVO
HIDROLOGÍA	Calidad del agua (química y biológica del agua)	48	Moderado	Alteración temporal del agua por depósito de residuos producto de la construcción del puente	No	Si	48	3	Si
PROCESOS DEL MEDIO INERTE	Compactación	32	Moderado	Compactación del suelo para colocar pilotes	No	No	32	1	No
	Transporte de sólidos	52	Severo	Arrastre de residuos debido al suelo depositado cerca de escurrimientos	No	Si	52	1	Si
FLORA	Selva mediana subperennifolia	33	Moderado	Pérdida de estrato arbóreo y arbustivo en los lugares donde se instalarán los pilotes	No	No	33	1	No
FAUNA	Especies protegidas (NOM-059-SEMARNAT-2010)	44	Moderado	Muerte de algunos animales por actividades de piloteo	No	Si	44	2	No
	Herpetofauna	42	Moderado	Muerte de algunos animales por actividades de piloteo	No	Si	42	2	No
	Mastofauna	36	Moderado	Muerte de algunos animales por actividades de piloteo	No	Si	36	2	No
ECOSISTEMAS	Selvas (hábitat de especies)	33	Moderado	Degradación de los hábitat por las actividades de la maquinaria al ingresar a la zona de pilotaje	No	No	33	2	No
	Manglares (Ecosistema sensible)	49	Moderado	Afectación temporal a la calidad del ecosistema por arrastre de sedimentos hacia los mangles	No	Si	49	3	Si



RETIRO DE OBRAS PROVISIONALES, MAQUINARIA Y EQUIPO									
FACTOR AMBIENTAL	SUBFACTOR	I	CATEGORÍA	IMPACTO	IMPACTO RESIDUAL	IMPACTO ACUMULATIVO	IMPORTANCIA	MAGNITUD	SIGNIFICATIVO
SUELO	Calidad del suelo (Características físicas, químicas y biológicas del suelo)	36	Moderado	Contaminación del suelo por la generación de residuos durante el retiro de las áreas de almacenamiento temporal de residuos	No	Si	36	2	No
HIDROLOGÍA	Calidad del agua (química y biológica del agua)	50	Severo	Contaminación de las áreas por una mala disposición de residuos durante el retiro de los almacenes temporales	No	Si	50	3	Si
PAISAJE	Unidad de paisaje Manglares	49	Moderado	Impacto por afectación visual a zonas con vegetación natural por mala disposición de residuos generados durante el retiro de almacenes temporales	No	Si	49	2	Si
	Unidad de paisaje Selvas	35	Moderado	Impacto por afectación visual a zonas con vegetación natural por mala disposición de residuos generados durante el retiro de almacenes temporales	No	Si	35	3	No
	Unidad de paisaje Urbano	21	Irrelevante	Impacto por afectación visual a zonas con vegetación natural por mala disposición de residuos generados durante el retiro de almacenes temporales	No	No	21	3	No



MANO DE OBRA (actividades de los trabajadores)									
FACTOR AMBIENTAL	SUBFACTOR	I	CATEGORÍA	IMPACTO	IMPACTO RESIDUAL	IMPACTO ACUMULATIVO	IMPORTANCIA	MAGNITUD	SIGNIFICATIVO
SUELO	Calidad del suelo (Características físicas, químicas y biológicas del suelo)	44	Moderado	Contaminación del suelo por la mala disposición de los residuos que generarán los trabajadores	No	Si	44	3	No
AGUA	Calidad del agua (química y biológica del agua)	50	Severo	Contaminación de cuerpos de agua por mala disposición de residuos	No	Si	50	3	Si
VEGETACIÓN	Especies vegetales protegidas (NOM-059-SEMARNAT-2010)	44	Moderado	Colecta de especies bajo alguna categoría de conservación por desconocimiento de su importancia ambiental	No	Si	44	3	No
	Manglar	50	Severo	Obtención de madera para carbón debido al desconocimiento de su importancia ambiental de éstas comunidades	No	Si	50	3	Si
	Selva mediana subperennifolia	50	Severo	Afectación a individuos que se encuentran a la orilla del proyecto por colecta de especies	No	Si	50	3	Si
FAUNA	Especies protegidas (NOM-059-SEMARNAT-2010)	49	Moderado	Colecta, daño o cacería de especies debido al desconocimiento de su importancia ambiental en el ecosistema	No	No	49	3	Si
	Herpetofauna	33	Moderado	Colecta, daño o cacería de especies debido al desconocimiento de su importancia ambiental en el ecosistema	No	No	33	3	No



MANO DE OBRA (actividades de los trabajadores)									
		I	CATEGORÍA	IMPACTO	IMPACTO RESIDUAL	IMPACTO ACUMULATIVO	IMPORTANCIA	MAGNITUD	SIGNIFICATIVO
	Ornitofauna	30	Moderado	Colecta, daño o cacería de especies debido al desconocimiento de su importancia ambiental en el ecosistema	No	No	30	3	No
	Mastofauna	39	Moderado	Colecta, daño o cacería de especies debido al desconocimiento de su importancia ambiental en el ecosistema	No	No	39	3	No
ECOSISTEMAS	Pastizales y cultivos (hábitat de especies)	38	Moderado	Degradación de los hábitat por mala disposición de residuos originados por los trabajadores	No	Si	38	3	No
	Selvas (hábitat de especies)	50	Severo	Degradación de los hábitat por mala disposición de residuos originados por los trabajadores	No	Si	50	3	Si
	Manglares (Ecosistema sensible)	54	Severo	Afectación a la calidad del ecosistema por una inadecuada disposición de residuos	No	Si	54	3	Si
PAISAJE	Unidad de paisaje Manglares	53	Severo	Impacto por afectación visual a zonas con vegetación natural por mala disposición de residuos generados	No	Si	53	3	Si
	Unidad de paisaje Selvas	49	Moderado	Impacto por afectación visual a zonas con vegetación natural por mala disposición de residuos generados	No	Si	49	3	Si
MEDIO SOCIAL	Salud y seguridad	42	Moderado	Accidentes por el mal uso de maquinaria y falta de equipo de protección personal	No	Si	42	3	No



OPERACIÓN DE VEHÍCULOS Y MAQUINARIA									
FACTOR AMBIENTAL	SUBFACTOR	I	CATEGORÍA	IMPACTO	IMPACTO RESIDUAL	IMPACTO ACUMULATIVO	IMPORTANCIA	MAGNITUD	SIGNIFICATIVO
AIRE	Nivel de gases de combustión	36	Moderado	Contaminación de la atmósfera por la emisión de gases por la combustión de maquinaria pesada	No	Si	36	3	No
	Polvos, humos, partículas en suspensión	36	Moderado	Partículas en suspensión por el movimiento de vehículos y maquinaria en el camino	No	Si	36	3	No
	Confort Sonoro Diurno	32	Moderado	Emisión de ruido por uso de equipo (remoción de vegetación con métodos manuales) y maquinaria pesada durante toda la obra civil	No	Si	32	3	No
SUELO	Calidad del suelo (Características físicas, químicas y biológicas del suelo)	42	Moderado	Contaminación al suelo natural por el derrame de aceite por uso de maquinaria tanto en caminos de acceso como a lo largo del eje troncal, así como aquellas áreas donde se estacionen los mismos.	No	Si	42	2	No
AGUA	Calidad del agua (química y biológica del agua)	56	Severo	Variación a la calidad del agua por fugas de aceite de vehículos operando cerca de cuerpos de agua permanentes y zonas inundables	No	Si	56	3	Si
PROCESOS DEL MEDIO INERTE	Compactación	40	Moderado	Compactación del suelo sobre derecho de vía por el paso constante del uso de maquinaria	No	No	40	2	No
FLORA	Manglar	54	Severo	Contaminación al recurso hídrico y suelo, debido al derrame de residuos peligrosos por la maquinaria y vehículos utilizados	No	Si	54	3	Si



OPERACIÓN DE VEHÍCULOS Y MAQUINARIA									
		I	CATEGORÍA	IMPACTO	IMPACTO RESIDUAL	IMPACTO ACUMULATIVO	IMPORTANCIA	MAGNITUD	SIGNIFICATIVO
	Selva mediana subperennifolia	46	Moderado	Contaminación al suelo donde se desarrolla éste tipo de vegetación, debido al derrame de residuos peligrosos por la maquinaria y vehículos utilizados	No	Si	46	3	No
FAUNA	Especies protegidas (NOM-059-SEMARNAT-2010)	52	Severo	Atropello de organismos	No	Si	52	2	Si
	Herpetofauna	44	Moderado	Atropello de organismos	No	Si	44	2	No
	Mastofauna	50	Severo	Atropello de organismos	No	Si	50	2	Si
ECOSISTEMAS	Selvas (hábitat de especies)	36	Moderado	Alteración de la calidad del hábitat ocasionando la muerte de organismos por fugas de aceite de maquinaria	No	Si	36	2	No
	Manglares (Ecosistema sensible)	56	Severo	Daño en la calidad ambiental del hábitat por invasión de maquinaria fuera de derecho de vía	No	Si	56	3	Si
PAISAJE	Unidad de protección (Manglares)	48	Moderado	Actividades que incrementarán el ruido y calidad visual del paisaje por el movimiento de maquinaria, gente y dispersión de polvos a áreas colindantes.	No	Si	48	3	Si
	Unidad de paisaje Selvas	33	Moderado	Actividades que incrementarán el ruido y calidad visual del paisaje por el movimiento de maquinaria, gente y dispersión de polvos a áreas colindantes.	No	Si	33	3	No



OPERACIÓN DE VEHÍCULOS Y MAQUINARIA									
		I	CATEGORÍA	IMPACTO	IMPACTO RESIDUAL	IMPACTO ACUMULATIVO	IMPORTANCIA	MAGNITUD	SIGNIFICATIVO
MEDIO ECONÓMICO	Terrenos de cultivo	34	Moderado	Afectación de superficies donde se desarrollan éste tipo de actividades	No	No	34	3	No
MEDIO SOCIAL	Salud y seguridad	30	Moderado	Accidentes por el mal uso de maquinaria y falta de equipo de protección personal para toda la obra civil	No	No	30	3	No

OPERACIÓN									
CIRCULACIÓN VEHICULAR DIARIA		I	CATEGORÍA	IMPACTO	IMPACTO RESIDUAL	IMPACTO ACUMULATIVO	IMPORTANCIA	MAGNITUD	SIGNIFICATIVO
FACTOR AMBIENTAL	SUBFACTOR								
AIRE	Nivel de gases de combustión	44	Moderado	Contaminación de la atmósfera por la emisión de gases debido a la combustión de combustibles por vehículos no verificados que transiten en ésta vía de comunicación	No	Si	44	3	No
	Confort Sonoro Diurno	44	Moderado	Emisión de ruido por vehículos pesados y vehículos que transitarán durante el día	No	Si	44	3	No
FAUNA	Especies protegidas (NOM-059-SEMARNAT-2010)	58	Severo	Atropello de organismos terrestres	No	Si	58	3	Si
	Herpetofauna	38	Moderado	Atropello de organismos terrestres	No	Si	38	3	No
	Mastofauna	52	Severo	Atropello de organismos terrestres	No	Si	52	3	Si



OPERACIÓN									
CIRCULACIÓN VEHICULAR DIARIA		I	CATEGORÍA	IMPACTO	IMPACTO RESIDUAL	IMPACTO ACUMULATIVO	IMPORTANCIA	MAGNITUD	SIGNIFICATIVO
PROCESOS DEL MEDIO BIÓTICO	Movilidad de especies	54	Severo	Muerte de organismos en búsqueda de otros hábitats y recursos (alimento, pareja, etc.)	No	Si	54	3	Si
MEDIO SOCIAL	Salud y seguridad	28	Moderado	Incremento de accidentes por exceso de velocidad	No	No	28	3	No

MANTENIMIENTO									
MANO DE OBRA (actividades de los trabajadores)		I	CATEGORÍA	IMPACTO	IMPACTO RESIDUAL	IMPACTO ACUMULATIVO	IMPORTANCIA	MAGNITUD	SIGNIFICATIVO
SUELO	Calidad del suelo (Características físicas, químicas y biológicas del suelo)	35	Moderado	Contaminación del suelo por la mala disposición de los residuos que generarán los trabajadores	No	Si	35	2	No
PROCESOS DEL MEDIO ABIÓTICO	Calidad del agua (química y biológica del agua)	36	Moderado	Contaminación de cuerpos de agua por mala disposición de residuos	No	Si	36	2	No
MEDIO SOCIAL	Salud y seguridad	30	Moderado	Accidentes por el uso de la carretera como área de trabajo para maquinaria y personal durante el mantenimiento	No	No	30	2	No



ELABORACIÓN DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO  
AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA LA  
MODERNIZACIÓN DE LA CARRETERA LAS VARAS – SAN BLAS,  
EN EL ESTADO DE NAYARIT

CAPÍTULO VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y  
MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y  
RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL



Nacional de Obra y Diseño  
S.A. de C.V.

---



## CAPÍTULO VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL

### Contenido

VI.1 Estrategias de mitigación .....	3
VI.1.1 Estrategias de mitigación específicas .....	3
VI.1.2 Estrategias generales de mitigación .....	7
VI.1.3 Impactos residuales.....	10
VI.2 Plan de manejo ambiental.....	10
VI.2.1 Programa de seguimiento y monitoreo.....	10



## VI.1 ESTRATEGIAS DE MITIGACIÓN

De acuerdo a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, las Medidas de prevención son un conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar los efectos previsibles de deterioro del ambiente; y las medidas de mitigación son el conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

De acuerdo a esta definición y en función de la identificación de los impactos descritos en el capítulo anterior (Capítulo V) y en consideración de las características técnicas requeridas para la realización de la obra, de las condiciones legales que le corresponden y en función de los atributos ecológicos encontrados en la zona (Capítulos II, III y IV respectivamente), las medidas se agruparon de acuerdo con el tipo de mitigación para el desarrollo del proyecto en todas sus etapas, estas son:

- ☞ Medidas preventivas (Pr). Estas acciones evitan efectos previsibles de deterioro en el ambiente.
- ☞ Medidas de remediación (Re). Estas acciones tienen como fin contrarrestar los efectos negativos provocados por las actividades del proyecto.
- ☞ Medidas de rehabilitación (Rh). Son programas de conservación y cuidado que se deberán llevar a cabo una vez terminado el proyecto para conservar la estructura y funcionalidad del SAR.
- ☞ Medidas de compensación (Cm). Estas medidas no evitan la aparición del efecto, pero contrapesa de alguna manera la alteración del factor, son aplicadas a impactos irreversibles e inevitables.
- ☞ Medidas de reducción (Rd). Con la aplicación de estas medidas los daños que se puedan ocasionar al ecosistema serán mínimos.

### VI.1.1 Estrategias de mitigación específicas

Se presentan las medidas de mitigación específicas propuestas para los impactos identificados en la zona del proyecto como consecuencia de la realización del proyecto.

- ☞ Medidas específicas para impactos a la vegetación

Factor ambiental	Vegetación
ETAPAS	Preparación del sitio Construcción
ACTIVIDADES	Desmonte (Retiro de Vegetación de tipo Forestal y No forestal) Operación de maquinaria y vehículos
<b>Descripción de las medidas aplicables</b>	
<b>PREVENTIVAS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Previo a las actividades de remoción vegetal, se deberá delimitar las áreas de trabajo a lo largo de la trayectoria y principalmente en los tramos donde se requiere la ampliación del camino actual.</li> <li>&gt; Se deberá acamellonar el material vegetal junto al material del desmonte dentro del derecho de vía en sitios donde no interrumpa escorrentías o cursos de los cuerpos de agua; así mismo, se deberá colocar lejos de sitios con pendiente que puedan generar arrastre de material.</li> <li>&gt; Los residuos generados deberán ser triturados y dispersados como material de relleno ordenadamente en terrenos bajos, sitios inertes o en aquellos lugares autorizados por la autoridad competente. Cualquier tipo de residuo generado que atente contra las condiciones originales de la vegetación en áreas adyacentes, será clasificado y dispuesto de acuerdo a lo especificado por la NOM-052-SEMARNAT-2005.</li> </ul>	



- > Bajo ninguna circunstancia se utilizará fuego, ni productos químicos (herbicidas), para realizar la remoción de cobertura vegetal, en la superficie que comprende el proyecto.
- > Los trabajos de retiro de vegetación y despalme se deberán de hacer por partes para permitir que la fauna cercana se desplace a otros sitios y no resulte dañada.
- > El responsable de la construcción deberá establecer reglamentaciones internas que eviten cualquier afectación derivadas de las actividades del personal, sobre las poblaciones de flora silvestre. Al respecto, se responsabilizará a la empresa de cualquier ilícito en el que incurran sus trabajadores.
- > Los responsables de la construcción, deberán capacitar a sus trabajadores por medio de cursos de Educación Ambiental, para identificar y respetar la flora silvestre colindante al sitio de trabajo, en particular la vegetación de tipo forestal.
- > En particular en las zonas de manglar, se debe evitar todo tipo de alteración a este tipo de vegetación.
- > Con relación a las condiciones de la maquinaria y vehículos esta será verificada constantemente con el fin de evitar derrame de aceites u otras sustancias que contaminen a la vegetación local, además se prohibirá el uso de áreas de vegetación que funjan como patios de maquinaria o estacionamientos temporales o talleres mecánicos.
- > Los vehículos deberán transitar solamente en áreas destinadas para su circulación, con lo cual se evitará la afectación de áreas con vegetación.

#### MITIGACIÓN

- > En todo el trazo del camino no se cortará ninguna especie que se localice fuera del derecho de vía asignada para la trayectoria de los de longitud del camino, las especies arbóreas que se derriben tendrán que ser marcadas.
- > Para evitar el daño a áreas aledañas al proyecto por parte de la maquinaria es importante solicitar a los operadores, maniobrar la maquinaria exclusivamente dentro del derecho de vía, para evitar ampliar el área de afectación.
- > Realizar las Acciones de rescate y reubicación de flora silvestre de individuos prioritarios para la conservación que resulten afectados por las obras del proyecto.
- > Se realizarán acciones de restauración para compensar los daños que pudieran ocasionarse por la cercanía del proyecto en zonas de manglar, dichas acciones estarán encaminadas a la recuperación de este tipo de vegetación.

#### COMPENSACIÓN

- > Se propone la ejecución de acciones de reforestación con especies nativas de la zona como medida de compensación por la perdida de vegetación nativa.

#### Medidas específicas para impactos a la fauna y procesos del medio biótico

Factor ambiental		Fauna
ETAPAS	Preparación del sitio Construcción Operación y Mantenimiento	
ACTIVIDADES	Retiro de Vegetación Despalme Construcción de obras de drenaje Ampliación de puentes Operación de maquinaria y vehículos Circulación vehicular diaria	
<b>Descripción de las medidas aplicables</b>		
<b>PREVENTIVAS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Se deberán implementar pláticas de concientización ambiental al personal, respecto a la prohibición de alimentar, tocar o hacer ruidos intensos que alteren el comportamiento natural de los ejemplares de la vida silvestre.</li> <li>&gt; Un biólogo con experiencia en el manejo de fauna silvestre, deberá estar presente durante todas las jornadas laborales para capturar a los organismos que puedan encontrarse en peligro, esta situación se presentará principalmente con anfibios y reptiles,</li> </ul>		



que prefieren refugiarse, en vez de huir ante la presencia del hombre, por lo que deberá capturarlos y reubicarlos en áreas de similares condiciones ambientales a una distancia perpendicular, en relación al eje del proyecto, de 500 metros.

- > En el caso de las aves y considerando que el área del proyecto solamente permite el forrajeo de estas especies, se debe de ahuyentar a los diversos organismos sin lastimarlos. Como ocurre con otros grupos faunísticos, las aves huyen ante la presencia del hombre por lo que solamente debe ondear una manta para acelerar este proceso, por ningún motivo se deben lanzar objetos a las aves para ahuyentarlas del área de trabajo.
- > En caso de nidos activos de especies de importancia ecológica, estos deberán protegerse hasta que los pollos vuelen.

#### MITIGACIÓN

- > Realizar acciones de rescate y reubicación de fauna antes del inicio de desmonte y despalme, realizar el ahuyentamiento y rescate de organismos que no hayan abandonado el área de afectación o que se encuentren heridos; para su pronta reubicación.
- > Para el caso de atropellamiento, efecto de borde y efecto barrera, la mitigación se realiza a través de la colocación de cercas de desvío específicas para herpetofauna las cuales conduzcan a los individuos hacia las obras de drenaje y estas puedan funcionar como pasos de fauna.
- > La modificación de obras de drenaje como pasos de fauna, que conduzcan a la fauna de un lado a otro de la carretera es decir mantener la continuidad a los hábitats.
- > Se deberá evitar verter material de construcción y la sedimentación en los cruces de los causes de agua, así como también se debe evitar el derrame de cualquier tipo de hidrocarburos, solventes, o todo tipo de basura orgánica, inorgánica, líquida o sólida ya sea de tipo peligroso no peligroso o de manejo especial.
- > Señalización que advierta a los conductores sobre el cruce de fauna.

#### RESTAURACIÓN

- > Restaurar las obras de drenaje existente y que permanecerán brindándoles el mantenimiento adecuado para su utilización como pasos de fauna, ya sea como adecuación de las obras hidráulicas o específicos para el propósito.

#### Medidas específicas para impactos al suelo

Factor ambiental	Suelo
ETAPAS	Preparación del sitio Construcción
ACTIVIDADES	Instalación de obras provisionales Despalme Excavaciones y cortes Acarreo de materiales Obras de drenaje menor Obras complementarias Mano de obra Operación de maquinaria y vehículos Retiro de vegetación
<b>Descripción de las medidas aplicables</b>	
<b>PREVENTIVAS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Se recomienda que la instalación de obras provisionales (almacén, bodegas, talleres, patios de estacionamientos de maquinarias y las instalaciones sanitarias) se instalen juntas, en una superficie de entre 500 y 1500 m<sup>2</sup>. Para proteger el suelo de posibles derrames de sustancias nocivas se deberá de ubicar una capa de concreto de aproximadamente 10 cm de espesor o proteger el suelo con un polímero resistente que no permita infiltraciones al suelo. La capa de concreto deberá de estar ubicada en toda el área designada para las obras provisionales y deberán desaparecer al finalizar la pavimentación, al igual que la capa de concreto.</li> <li>&gt; El despalme generará residuos de manejo especial (suelo orgánico) el cual se procederá a almacenar y utilizar para la nivelación del terreno en la construcción de terraplenes.</li> <li>&gt; Material inerte (suelo, residuos de rocas): este tipo de material que se obtenga de las distintas actividades, no se desperdiciará, ya que puede utilizarse para nivelar el terreno en las zonas en donde se requiera construir terraplenes. El material producto de las excavaciones que no se utilice en los rellenos, deberá enviarse fuera del área de la obra, para ser destinados a los sitios que designen las autoridades competentes (bancos de tiro), preferentemente en zonas federales y que no afecten ni desvíen cursos de</li> </ul>	



agua.

- > No deben realizarse trabajos fuera de la superficie autorizada, con objeto de evitar modificaciones al relieve del terreno y evitar daños en las zonas colindantes al proyecto.
- > Todos los vehículos y maquinaria pesada deberán transitar estrictamente por el derecho de vía, así como, maniobrar exclusivamente en los patios y áreas de trabajo, para evitar que modifiquen las características del suelo circundantes a la zona del proyecto.
- > La compostura de vehículos y aparcamiento, deberá de realizarse en las zonas seleccionadas para dicha actividad, evitando su cercanía con los cuerpos de agua. De igual manera, el mantenimiento de los vehículos deberá de realizarse en talleres apropiados para tal fin.
- > Los residuos de tipo doméstico deberán depositarse en contenedores metálicos o de plástico, con tapa de cierre hermético debiendo indicar su contenido; su disposición será de acuerdo con lo que señale la autoridad ambiental competente.
- > Se deberá supervisar las actividades de preparación del sitio y construcción, esto para no afectar una mayor área de la que ya se ha establecido, y no dañar el medio ambiente.
- > Si por algún motivo ocurriera un accidente en cuanto al derrame de algún combustible la empresa estará sujeta a dar aviso de manera inmediata a la PROFEPA y/o SEMARNAT, incluyendo un reporte de inmediato el cual deberá de incluir como mínimo los siguientes puntos:
  - o Naturaleza del accidente
  - o Materiales contaminantes involucrado
  - o Cantidad del material involucrado
  - o Diagnóstico de afectación
  - o Sitio de la afectación
  - o Reporte fotográfico
- > En ningún caso se podrán emplear los envases y embalajes que contuvieron materiales o residuos peligrosos, para almacenar agua, alimentos o productos de consumo humano o animal.
- > Se deberá llevar a cabo un manejo integral de residuos peligrosos evitando la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud de los trabajadores, el ambiente o los recursos naturales.
- > Se deberán de instalar sanitarios portátiles, estos deberán ubicarse en un lugar plano y seguro para evitar algún derrame, los residuos deberá de ser tratados por empresa contratada para dar este servicio, por lo cual dará confinamiento de este tipo de desechos.
- > La aplicación de estas medidas se enfatiza para las zonas de ubicación o colindancia con el manglar así como en las zonas de vegetación forestal de selvas.

#### MITIGACIÓN

- > Realizar el manejo y almacenamiento adecuado para los residuos que se encuentren impregnados con pintura o hidrocarburos (gasolina, diesel, aceite), para que cada mes sean entregados a una empresa autorizada por la SEMARNAT en el estado de Nayarit para recolectar, transportar y disponer residuos peligrosos.
- > Realizar la separación de acuerdo a la naturaleza del residuo, para después reutilizar o reciclar.
- > Realizar todas las obras complementarias del proyecto para tener un funcionamiento eficiente del drenaje y así evitar los procesos erosivos y la pérdida de suelo.
- > Quedará estrictamente prohibido el verter los residuos sólidos no peligrosos en la vía pública, predios baldíos, zonas agrícolas, cañadas, cuerpos de agua y zonas conservadas con manglar o con vegetación forestal; así como incinerar residuos a cielo abierto, y abrir nuevos tiraderos.

#### REDUCCIÓN

- > El almacenamiento de los residuos peligrosos quedará prohibido por un periodo mayor de seis meses a partir de su generación, lo cual deberá quedar asentado en la bitácora correspondiente.
- > Los desechos sólidos no peligrosos, se deberán separar por su naturaleza (cartón, papel, plástico, vidrio, etc.) y ser colocados en tambos metálicos plenamente identificados para dichos fines, los cuales habrán de contar con tapa, posteriormente se retirarán y serán depositados en basureros oficiales, evitando la acumulación de basura en la obra.
- > Una vez utilizados y desechados todos los residuos peligrosos, estos deberán de ser entregados a una empresa que cuente con los permisos correspondientes para el manejo y disposición final de combustibles.



## REHABILITACIÓN

> En cualquier caso los generadores de residuos, cualquiera que sea su clasificación deberán dejar libres de residuos peligrosos y de contaminación que pueda presentar un riesgo a la salud y al ambiente, las instalaciones en las que se hayan generado estos, en cuando se cierran o se dejen de realizar en ellas las actividades generadoras de tales residuos.

### VI.1.2 Estrategias generales de mitigación

Las actividades generales de prevención y mitigación, se presentan para los impactos clasificados como menores, los cuales, aunque representan una afectación mínima, al ser de efecto negativo es importante seguir algunas medidas para su prevención y mitigación, así como para la mejor integración del proyecto en el ámbito ambiental y social.

#### Medidas para impactos a los cuerpos de agua cercanos

Factor ambiental		Agua
ETAPAS	Preparación de sitio Construcción	
ACTIVIDADES	Acarreo de materiales Almacenamiento temporal de productos de desmonte y despalme e Instalación de obras provisionales	
<b>Descripción de las medidas aplicables</b>		
<b>PREVENTIVAS</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>&gt; Los materiales acumulados por la remoción vegetal y el despalme deberán de ser colocados lejos del cuerpo de agua.</li><li>&gt; Se propone que las actividades de remoción vegetal y despalme sean realizadas en tiempo de secas, para evitar que haya arrastre de residuos orgánicos a los cuerpos de agua.</li><li>&gt; Se debe prohibir la utilización de los cuerpos de agua perenes o intermitentes, para la limpieza de la maquinaria o herramientas; de igual manera deberá evitarse el aseo de los trabajadores dentro de las mismas.</li><li>&gt; Las aguas residuales sanitarias generadas deben ser colectadas en sanitarios portátiles y dispuestas de acuerdo a lo indicado en la normatividad ambiental (NOM-001-SEMARNAT-1996 y NOM-002-SEMARNAT-1996). Teniendo prohibido el vertimiento de este tipo de residuos en el suelo o cuerpos de agua.</li><li>&gt; El equipo de recolección y transporte de aguas residuales deben contar con autorización por la entidad correspondiente y tener las medidas de seguridad que eviten la dispersión del líquido.</li><li>&gt; Se deberá evitar la fuga de combustibles, aceites, lubricantes u otras sustancias provenientes de la maquinaria y los vehículos a utilizar en el proyecto, en el suelo evitando su contaminación y arrastre a los cuerpos de agua; por lo cual la maquinaria deberá estar en óptimas condiciones.</li><li>&gt; En cuanto a la instalación de las obras de drenaje, preferentemente se deberán hacer en época de estiaje, para que el flujo de agua sea menor y permita realizar las excavaciones y las acciones necesarias para construir las estructuras.</li></ul>		
<b>MITIGACIÓN</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>&gt; La trayectoria del camino atraviesa varias corrientes de agua, en varios de estos sitios se realizarán obras de drenaje según su magnitud para no afectar la hidrografía presente de la región (acorde con el proyecto geométrico), las cuales también deberán de cumplir con lo establecido en el artículo 3, fracción XLVII, de la Ley de Aguas Nacionales; además el proyecto contará con la construcción de obras de drenaje superficial como cunetas.</li><li>&gt; La construcción de las obras de drenaje deberá hacerse dentro del derecho de vía del camino.</li><li>&gt; Realizar campañas de limpieza que se encargue de la recolección de basura dentro y fuera de los cuerpos de agua.</li><li>&gt; Durante las acciones de construcción de obras de drenaje se deberá tener constante limpieza en la zona para evitar contaminación al suelo y agua.</li></ul>		



> Algunas obras de drenaje requerirán modificaciones para ser pasos de fauna que permitan el paso de un lado a otro de la carretera.

#### REDUCCIÓN

> Se deberán de poner letreros alusivos para evitar derrames de aceite en las áreas cercanas a los cuerpos de agua, así como evitar tirar basura y material peligroso de residuos de la obra.

> Se deberá de establecer un programa de limpieza y desazolve de obras; cuando se encuentre en operación el camino.

#### Medidas para impactos a la Atmósfera del aire, ruido e intrusión lumínica

Factor ambiental		Atmósfera
ETAPAS	Preparación de sitio Construcción Operación y mantenimiento	
ACTIVIDADES	Acarreo de materiales Almacenamiento temporal de productos de desmonte y despalme Instalación de obras provisionales	
<b>Descripción de las medidas aplicables</b>		
<b>PREVENTIVAS</b>		
<p>&gt; Las maquinarias y parque vehicular necesarios para ejecutar las actividades constructivas deberán contar con todos y cada uno de los trámites y registros ante las dependencias responsables en la materia.</p> <p>Las actividades de construcción deberán de quedar sujetas a realizarse estrictamente en un horario diurno, para evitar la perturbación a las localidades aledañas y a la fauna silvestre del lugar.</p>		
<b>MITIGACIÓN</b>		
<p>&gt; Al movilizar tierras, se deberá regar la superficie del frente de trabajo para evitar la formación de polvo.</p> <p>&gt; Para el acarreo de materiales pétreos, se deberá mantener cubiertos con lonas los camiones en los que se transporten los materiales; en caso de ser posible humedecer la lona; además de no rebasar la capacidad de carga de los camiones para que el material acarreado no se tire durante el recorrido.</p>		

#### Medidas para impactos al Paisaje

Factor ambiental		Paisaje
ETAPAS	Preparación de sitio Construcción Operación y mantenimiento	
ACTIVIDADES	Instalación de obras provisionales Mano de obra Operación de maquinaria y vehículos Desmantelamiento y retiro de obras provisionales	
<b>Descripción de las medidas aplicables</b>		
<b>PREVENTIVAS</b>		



- > Se deberá retirar constantemente el material de la remoción vegetal y despalde del lugar de trabajo en un solo sitio, previo al traslado para su disposición final.
- > La maquinaria y herramienta utilizada para estas actividades deberá de ser colocada en sitios con previa perturbación, para evitar dañar los elementos del ecosistema que intervienen en la calidad y visibilidad del paisaje.
- > Se deberán colocar contenedores para el depósito de los residuos generados por los trabajadores, durante las etapas de preparación de sitio y construcción.

#### MITIGACIÓN

- > Los residuos orgánicos se deberán colocar en banco de tiro, los residuos urbanos se designaran a los municipios correspondientes y los residuos de manejo especial deberán de ser designados a una compañía especial designada por el promovente.

#### REDUCCIÓN

- > Se recomienda realizar una campaña de limpieza constante para evitar la acumulación de residuos en el sitio de trabajo y sus colindancias

#### Medidas para impactos a los aspectos medio económico, medio social e infraestructura y servicios

Factor ambiental		Socioeconómico
ETAPAS	Preparación del sitio Construcción Operación y mantenimiento	
ACTIVIDADES	Instalacion de obras provisionales Mano de obra Operación de maquinaria Señalamiento y dispositivos de seguridad	
Descripción de las medidas aplicables		
PREVENTIVAS		
<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; A lo largo de la trayectoria y previo a las actividades constructivas, se deberán colocar estratégicamente señales de riesgo y/o precaución, dirigidas hacia los vehículos que circulen por la zona, además de las necesarias para el propio personal que labore en las actividades del proyecto.</li> <li>&gt; Los trabajos de construcción se efectuarán por alas, para no interrumpir totalmente la operación actual del camino.</li> <li>&gt; El personal que trabaje durante las etapas de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, deberá portar el equipo de seguridad y de protección requerido por la Secretaría del Trabajo, incluyendo chalecos fluorescentes que los hagan más visibles a la distancia, particularmente en condiciones de poca luz; acorde a lo establecido en la norma NOM-017-STPS-2001 y NOM-001-STPS-2008.</li> <li>&gt; Para evitar el riesgo de intoxicación que el personal pueda sufrir por el contacto con materiales peligrosos, es necesario que, con base en las características de riesgo de los materiales y residuos peligrosos, se determine el equipo de protección personal que el empleado expuesto debe portar para su manejo; asimismo, incluir instrucciones de uso y conservación del equipo e impartir la capacitación necesaria a los usuarios.</li> <li>&gt; Se deberá contar con servicios de atención médica; equipo contra eventualidades (equipo contra incendios, motobomba, equipo de protección personal), plan de prevención de accidentes, señalización indicando áreas de riesgo, capacitación en los procedimientos operativos y procedimientos en el manejo de materiales y residuos peligrosos.</li> <li>&gt; En la contratación de mano de obra no calificada, se deberá dar preferencia a los habitantes de las localidades cercanas al proyecto.</li> <li>&gt; A lo largo de la zona del proyecto deberán colocarse estratégicamente señales de riesgo y/o precaución, dirigidas específicamente</li> </ul>		



hacia la población, además de las necesarias para el propio personal que labore en las actividades del proyecto.

### VI.1.3 Impactos residuales

Estos impactos residuales se refieren principalmente a las modificaciones que generará la modernización del camino en los componentes de suelo y vegetación, los cuales fungen como soporte para otros asociados como hábitat para fauna, servicios ambientales y paisaje.

## VI.2 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Dentro de las estrategias de mitigación y prevención de impactos, se considera indispensable que durante la ejecución del proyecto se cuente con por lo menos un profesional especialista como supervisor ambiental que a su vez cuente con el apoyo de profesionales sectoriales: asesor en manejo de fauna, flora y asesor en aspectos socioeconómicos con el fin de supervisar que las actividades propuestas como medidas de mitigación sean llevadas a cabo correctamente y en los tiempos planeados, que se coordinen de las acciones del personal que participa en la construcción, así como su capacitación, desde la óptica ambiental; y en su momento se tenga la capacidad de toma de decisiones en caso de que las medidas propuestas no funcionen como se han previsto y/o que se detecten impactos que por su naturaleza no sean perceptibles en etapas previas.

Por lo tanto, el equipo de profesionales será responsable de la vigilancia y seguimiento del desarrollo de las diferentes actividades contempladas en las de acciones de rescate y reubicación de flora y de fauna, de proporcionar capacitación ambiental y de seguridad e higiene, lo cual está diseñado para mitigar o prevenir los impactos identificados en diversos factores ambientales previendo un pronóstico ambiental amigable hacia el SAR en estudio, tal y como se describe en el capítulo VII.

Será necesario que dicho equipo realice sus trabajos con la suficiente antelación a la ejecución de las tareas por parte del contratista, a fin de controlar y garantizar el cumplimiento de las medidas de mitigación, así como facilitar la evaluación de los impactos reales, para adoptar y de ser necesario modificar las medidas de mitigación propuestas para el proyecto.

### VI.2.1 Programa de seguimiento y monitoreo

En el caso de este proyecto, el objetivo de la vigilancia y control es verificar si durante el desarrollo del mismo se cumple con las disposiciones de las leyes y reglamentos aplicables en materia de impacto ambiental, contaminación atmosférica, residuos peligrosos, contaminación originada por la emisión de ruido y normas oficiales mexicanas aplicables.

Por otra parte, el programa permitirá cuantificar impactos cuya afectación fue difícil prever durante la evaluación del impacto ambiental, para así modificar o establecer las medidas de mitigación adecuadas, en caso de que las ya aplicadas no sean suficientes. Igualmente podrá detectar impactos o alteraciones no previstos en el estudio de impacto ambiental, debiendo en este caso, adoptarse medidas de remediación o compensación.

El seguimiento de las actividades de prevención y mitigación deberá soportarse documentalmente con los siguientes instrumentos:

 Bitácora: En esta se especificarán las actividades realizadas durante el día.



- ☞ Reporte mensual: En este reporte se señalará el desarrollo de las actividades de la obra, además de señalar la forma en que se llevó a cabo la medida de mitigación del impacto generado.
- ☞ Memoria fotográfica: El reporte mensual deberá incluir un anexo fotográfico. Las fotografías que se incluyan deberán avalar y evidenciar la implementación de las medidas de mitigación durante el desarrollo de actividades realizadas en el mes.
- ☞ Reporte final: Este se deberá elaborar en manera de evaluación y conclusión del desarrollo de la obra; de ser necesario, se entregará un informe final a las autoridades que así lo requieran.

El supervisor ambiental será responsable del manejo ambiental, seguimiento de la aplicación de las medidas de mitigación, del seguimiento, así como, la evaluación de forma continua de los impactos ambientales. Además, será responsable de:

- ☞ Dirigir y documentar las inspecciones del medio ambiente.
- ☞ Proporcionar apoyo técnico para las actividades del cumplimiento ambiental.
- ☞ Organizar y supervisar el rescate y reubicación de flora.
- ☞ Organizar y supervisar el monitoreo y reubicación de fauna.
- ☞ Preparar los informes requeridos (bitácora, reporte mensual, memoria fotográfica)

Dichas actividades se deberán organizar en un calendario establecido de acuerdo a las diferentes actividades que forman parte del proyecto. El supervisor ambiental debe analizar el conjunto de actividades a realizar y modificar o ajustar la programación presentada.

ELABORACIÓN DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD REGIONAL PARA LA MODERNIZACIÓN DE LA CARRETERA LAS  
VARAS-SAN BLAS, EN EL ESTADO DE NAYARIT.

CAPÍTULO VII

PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y, EN SU  
CASO EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS





## Contenido

VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto.....	3
VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto.....	5
VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto y sin medidas de mitigación.....	5
VII.3 Descripción y análisis del escenario con proyecto y con medidas de mitigación .....	6
VII.5 Conclusiones .....	7



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

### VII.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO

Basándonos en la metodología de evaluación aplicada en el Diagnóstico Ambiental del capítulo IV; se realizó el llenado de una matriz de doble entrada, agregándole tres escenarios posibles, en tres periodos de tiempo; además cabe señalar que las tendencias y valores propuestos, fueron evaluados tomando en cuenta los resultados de la matriz de evaluación de impactos. A continuación, se muestra la matriz y sus valores propuestos.

Tabla 1. Matriz de pronósticos ambientales

<b>Geoformas</b>	2.7	2.70	2.70	2.70	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
<b>Suelo</b>	2.7	2.70	2.70	2.50	2.4	2.4	2.4	2.5	2.5	2.7
<b>Calidad del agua</b>	2.9	2.90	2.90	2.90	2.5	2.5	2.5	2.5	2.9	2.9
<b>Cubierta vegetal</b>	2.8	2.8	2.5	2.5	2.3	2.1	1.8	2.5	2.8	2.8
<b>Naturalidad de la vegetación</b>	2.3	2.2	2	2	2	1.8	1.5	2	2	2
<b>Presencia de ganado</b>	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
<b>Presencia de cultivos</b>	2.3	2.3	2.3	2.4	2	1.8	1.6	2	2	2
<b>Hábitat para la fauna silvestre</b>	3.0	2.8	2.7	2.5	2.7	2.4	2	2.7	2.8	2.8
<b>Diversidad biológica observable</b>	3.0	2.8	2.7	2.5	2.5	2	1.8	2.8	2.5	2.5
<b>Evidencia antrópica</b>	2.3	2.1	2	2.3	2.1	1.8	1.5	2.1	1.8	1.5



La escala de valores se muestra a continuación:

Tabla 2. Factores y escalas evaluados para los pronósticos.

Factor ambiental/social/antrópico	Nivel de calidad	Calificación
Geoformas (Existencia de cortes en el terreno, terraplenes, extracción de material, etc.)	Original	5
	Escasamente modificadas	4
	Moderadamente modificadas	3
	Altamente modificadas	2
	Totalmente modificada	1
Suelo (Buscar evidencias de erosión laminar, surcos, cárcavas, suelos desnudos por efecto del hombre, pastoreo, etc.)	Sin erosión	5
	Escasa erosión	4
	Moderadamente erosionado	3
	Altamente erosionado	2
	Extremadamente erosionado	1
Calidad del agua (evaluar cuerpos o corrientes de agua, fuentes contaminantes y variaciones en época de lluvias)	Sin contaminación aparente	5
	Ligera contaminación	4
	Moderada contaminación	3
	Alta contaminación	2
	Extrema contaminación	1
Cubierta vegetal	Mayor al 100 %	5
	75 - 100 %	4
	50 - 75 %	3
	25 - 50 %	2
	Menor al 25 %	1
Naturalidad de la vegetación	Vegetación original (sin presencia de secundaria)	5
	Domina la vegetación natural sobre la secundaria	4
	Igual vegetación natural que la secundaria	3
	Domina la vegetación secundaria sobre la natural	2
	Solo vegetación secundaria	1
Presencia de ganado	Nula	5
	Escasa	4
	Moderada	3
	Alta	2
	Muy alta	1
Presencia de cultivos	Nula	5
	Escasa	4
	Moderada	3
	Alta	2
	Muy alta	1
Hábitat para la fauna silvestre (Estado de conservación en que se encuentran las comunidades vegetales como estructura, composición, configuración, etc., elementos abióticos como cursos y cuerpos de agua, cañadas y potenciales refugios)	Potencial muy alto	5
	Potencial alto	4
	Potencial medio	3
	Potencial bajo	2
	Potencial muy bajo	1
Diversidad biológica observable (En términos de la cantidad de especies de flora, fauna y otros grupos biológicos)	Alta diversidad	5
	Moderada diversidad	4
	Baja diversidad	3
	Muy baja diversidad	2
	Diversidad casi o aparentemente nula	1
Evidencia antrópica (Casas, Caminos, brechas, basura, etc.)	Nula	5
	Escasa	4
	Media	3
	Alta	2



Factor ambiental/social/antrópico	Nivel de calidad	Calificación
	Muy alta	1

## VII.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO

Como podemos observar la tendencia del Sistema ambiental regional (SAR) y el Área de Influencia (AI) se presentaría cambios leves debido a la dinámica natural de crecimiento poblacional y expansión de las actividades humanas, por lo cual habrá una ligera disminución la calidad ambiental<sup>1</sup>. De los principales componentes evaluados, sin embargo 2 componentes destacan por mostrar una pérdida de calidad ambiental aun sin proyecto, estos son: Hábitat para la fauna silvestre, Naturalidad de la vegetación y Diversidad biológica observable, esto debido a las fuentes de cambios históricas del SAR y el AI, como son la ganadería extensiva y la agricultura.

### Descripción y análisis del escenario sin proyecto

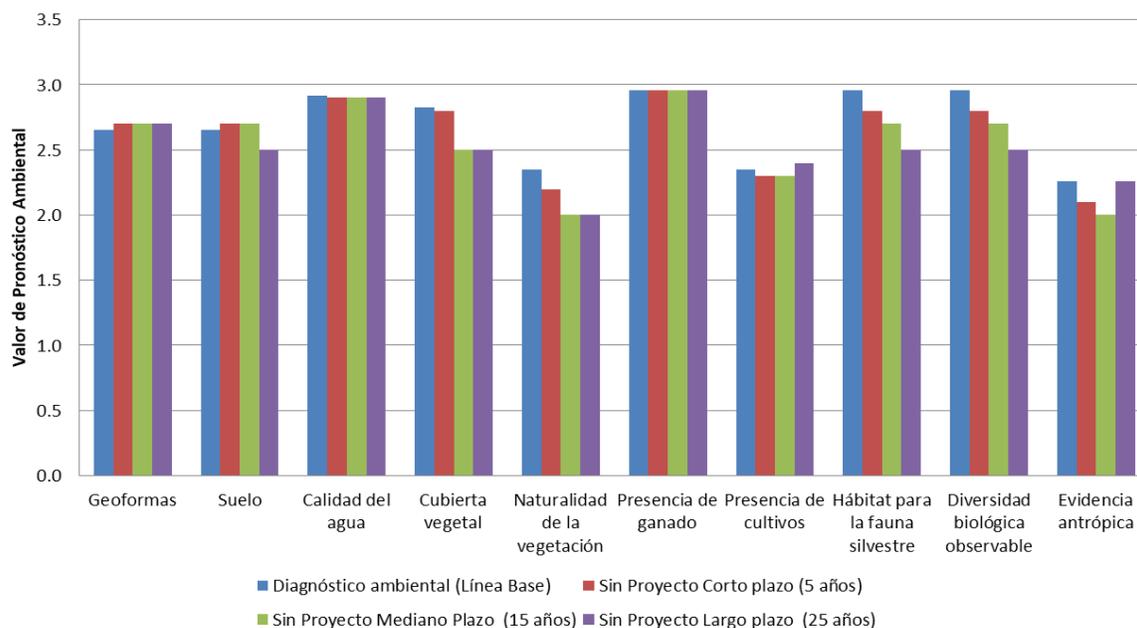


Imagen 1. Tendencias de los factores evaluados sin proyecto.

## VII.2 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO Y SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN

La implementación del proyecto , podrá generar cambios leves en los factores geoformas, suelo, calidad del agua y presencia de ganado, se esperaría que al insertar el proyecto dentro del SAR se comenzarían procesos de cambio para los demás factores, en general varias de estas fuentes de cambio representadas por los impactos del proyecto, serian puntuales y temporales, y en algunos casos como

<sup>1</sup> La calidad ambiental está representada por una gama de posibilidades donde un extremo correspondería a un ecosistema completamente degradado, lo que significa una baja calidad ambiental, un ecosistema "muy enfermo" o con poca integridad biótica



por ejemplo la cubierta vegetal serian sinérgicos y afectaría a más de un componente o factor (suelo y hábitat para la fauna silvestre entre otros) , por lo que se muestra una tendencia a la pérdida de la calidad ambiental actual, y esta tendencia se mantendría principalmente dentro de la línea de ceros y en el área de influencia.

### Descripción y análisis del escenario con proyecto y sin medidas de mitigación

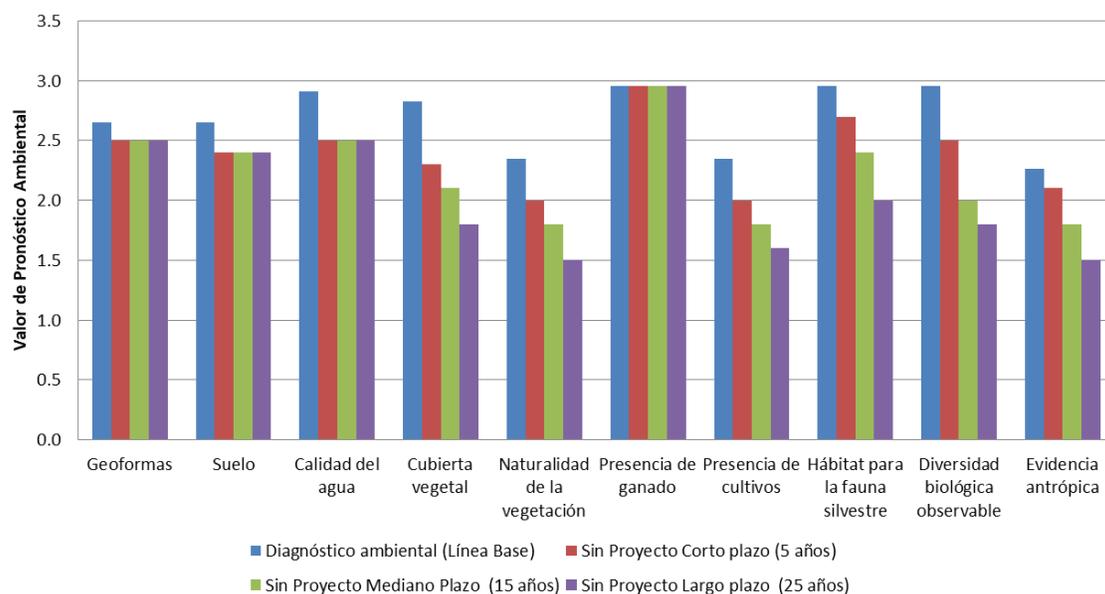


Imagen 2. Tendencias de los factores evaluados con proyecto y sin medidas.

### VII.3 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO Y CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Un tercer escenario, el cual suele ser el óptimo entre la conservación y el desarrollo, en el cual asumiendo que las medidas de mitigación son realizadas con éxito, se esperaría que a nivel de calidad ambiental del SAR y área de influencia se mantengan sin cambio en todos los factores; por otra parte intrínsecamente y por la naturaleza de proyecto, a corto plazo se observaría un decremento de la calidad ambiental, es decir un incremento cuantitativo de evidencia antrópica, así mismo existiría un decremento en la calidad ambiental del hábitat para la fauna, la cubierta vegetal, la naturalidad de la vegetación y la biodiversidad biológica observable, esto sucedería a nivel de la línea de ceros y el AI, sin embargo por medio de la ejecución de las medidas propuestas, a mediano plazo se esperaría que se comenzará una recuperación de la calidad ambiental de los factores impactados. Por lo tanto y derivado del análisis del proyecto y la naturaleza del mismo se espera que las medidas propuestas puedan mantener el nivel actual de calidad ambiental de algunos factores y que el proyecto no sea una fuente primaria de disturbio para los factores evaluados.



### Descripción y análisis del escenario con proyecto y con medidas de mitigación

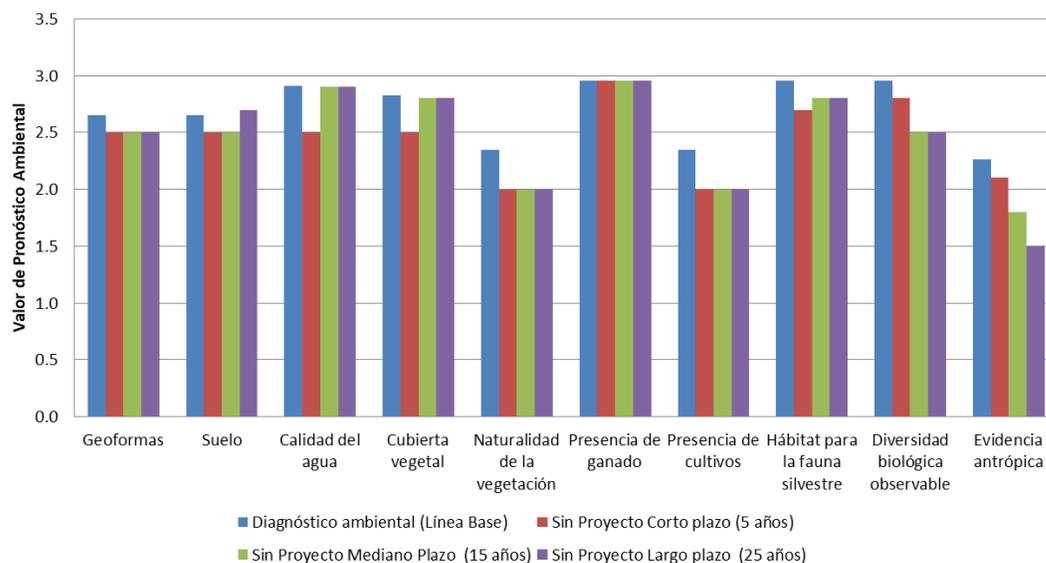


Imagen 3. Tendencias de los factores evaluados con proyecto y con medidas

## VII.5 CONCLUSIONES

El presente proyecto consta de la Modificación de la Carretera Las Varas – San Blas, en el estado de Nayarit, proyecto ubicado en la jurisdicción del municipio de San Blas y Compostela perteneciente al estado de Nayarit; promovido por el centro SCT Nayarit; la cual de acuerdo con los antecedentes de dicha carretera dentro de la presente MIA-R se considera la modificación de 206.63 Ha. Esta obra presentará las características de construcción de un camino tipo A2, tendrá una sección transversal en toda su longitud de 7.0 m de ancho, con dos carriles de circulación de 3.50 m de ancho cada uno. Con la modernización se espera acortaran los tiempos de traslado, brindan mayor seguridad a sus usuarios y coadyuvará al desarrollo y progreso de las comunidades que serán beneficiadas directamente. Para realizar el análisis ambiental y social del sitio del proyecto se delimitó un Sistema Ambiental Regional de 33710.72 Ha, y un Área de influencia de 6069.93 Ha. Es dentro del Área de influencia donde se contempla que se recibirán las afectaciones directas por la instalación del proyecto, dentro de ella se observaron a grandes rasgos comunidades de Selva y aunque se identifican áreas modificadas para cultivos y asentamientos humanos, la estructura y composición de dicha vegetación refleja un importante nivel de conservación.

Ahora bien, es importante referir que las obras y actividades que se someten a consideración de la autoridad competente (SEMARNAT-DGIRA), forma parte integral del proyecto carretero denominado “Modificación de la Carretera Las Varas – San Blas, en el estado de Nayarit”, con una longitud de 51.68 km, Con la finalidad de consolidar la imagen urbana de la región, de manera que los municipios cercanos se comuniquen de forma segura y eficaz, incrementando así los índices de calidad del transporte de bienes y servicios de la región, así como proveer el desarrollo económico de la región involucrada.

Finalmente, con base al análisis legal realizado a la normatividad ambiental antes descrita, se concluye que el desarrollo de las obras y/o actividades que se contemplan en el presente proyecto para la



construcción de una vía general de comunicación, no presentan incongruencias ni incompatibilidades en todos y cada uno de los instrumentos normativos que en el inciden, sino que por el contrario, se observa total concordancia jurídica al dar cabal cumplimiento a cada disposición legal analizada; por lo que, se puede afirmar que el proyecto propuesto es jurídicamente viable.

Respecto al análisis del factor flora, se puede concluir que dentro de las zonas de afectación, la mayor extensión ocupada son áreas destinadas a uso agrícola, así como a otras actividades humanas, es similar a las de selvas; y con respecto a los análisis realizados en los lugares que presentaban manchas de vegetación forestal, se pudo ver que existe una diversidad importante con un total de 54 especies 47 géneros y 34 familias. Es importante mencionar la existencia de especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010 *Laguncularia racemosa*, *Conocarpus erectus* y *Cedrela odorata*), las cuales se deben de tener en cuenta para ejecutar las medidas necesarias que eviten dentro de lo posible su afectación (acciones de prevención y mitigación). Se logró observar, que existen una importante diversidad de tipos de vegetación en la zona delimitada para el Sistema Ambiental Regional, parte de ellos es el Manglar que presenta especies de relevancia ecológica-florística, que son primordiales a mantener. Sin embargo, para la realización de los diversas actividades que se llevaran a cabo en la zonas propuestas para cambio de uso de suelo, no se encuentran cercanos estos tipos de vegetación, por lo cual el nivel de afectación a las composiciones vegetales será nula.

Respecto al factor Fauna se registraron un total de 43 especies de vertebrados, de estos, las aves son el grupo con la mayor riqueza específica (30), seguido de los reptiles con 9 especies, los mamíferos con 4 especies. Del total de especies el 18% se encuentran bajo alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010, de estas 4 son aves y 4 reptiles. Debido a su lento desplazamiento generalmente los anfibios y reptiles son los más afectados, por lo que, durante las etapas de preparación del sitio, así como durante la construcción suelen presentar el mayor número de muertes por atropello, así como ocasionadas por la maquinaria y los trabajadores de la obra. Por lo cual, se deberá realizar rescate y reubicación de las especies de lento desplazamiento como anfibios, reptiles y mamíferos pequeños que se encuentren en las áreas de afectación.

El diagnóstico ambiental de factores ponderados mostró que el sitio tiene una calidad ambiental Medio. Existen puntos donde la calidad se considera Baja, valor asignado por la existencia de lugares predominantemente agrícolas o que desarrollan agricultura de temporal anual.

Las estrategias de prevención y mitigación propuestas en deberán de ser realizadas en tiempo y forma, con la finalidad de reducir la magnitud de los impactos negativos que se generen; sin embargo dada la dimensión del proyecto y características ecológicas del sitio donde se inserta, existen impactos residuales que aun con la aplicación de dichas medidas aún se considera de magnitud media, de acuerdo a la metodología de evaluación utilizada; para estos impactos se recomienda llevar a cabo las acciones específicas.

Finalmente, el proyecto se muestra viable técnica, ambiental y jurídicamente, en los términos en los que se describe, además siempre y cuando se dé una correcta aplicación y ejecución de las medidas propuestas y aquellas que emanen de una posible autorización por parte de la autoridad.