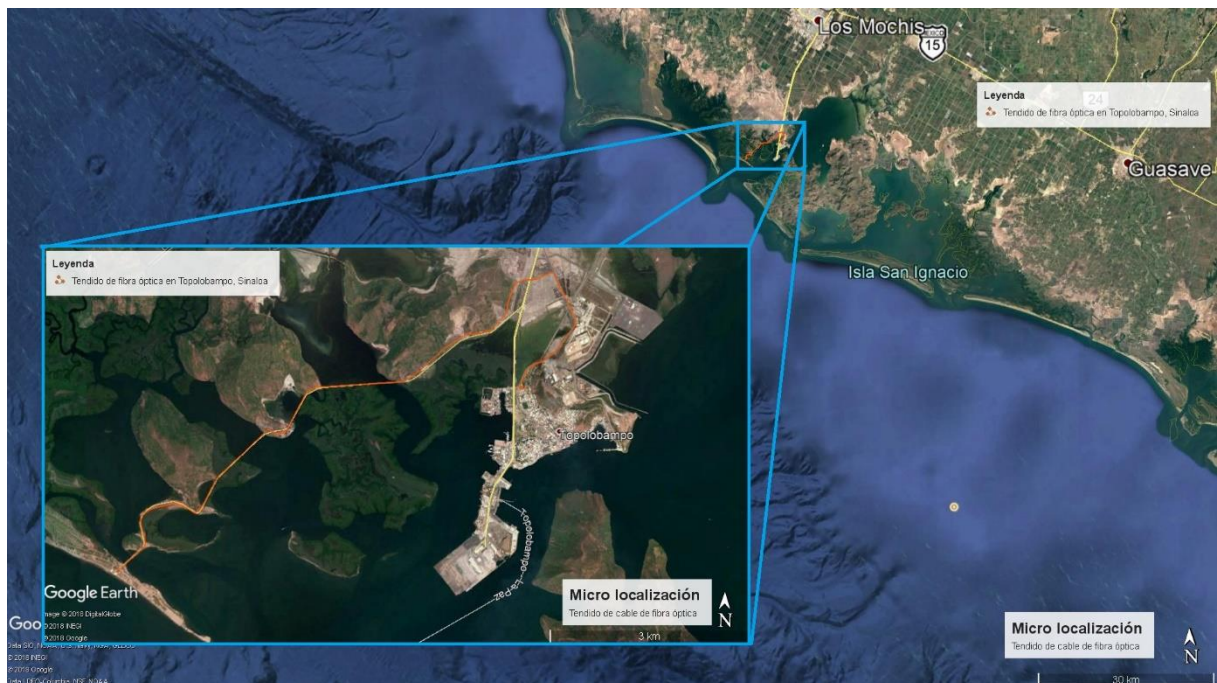


MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR



ABRIL 2019

Contenido

I. DATOS GENERALES PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	10
I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO.....	10
I.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO	10
I.1.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO	10
I.1.3 DURACIÓN DEL PROYECTO	11
I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE	11
I.2.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL	11
I.2.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE.....	11
I.2.3 NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL. EN SU CASO ANEXAR COPIA CERTIFICADA DEL PODER CORRESPONDIENTE.....	11
I.2.4 DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES	11
I.2.5 NOMBRE DEL CONSULTOR QUE ELABORÓ EL ESTUDIO.....	12
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	14
II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	14
II.1.1 OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN.....	14
II.1.2. ANTECEDENTES	15
II.1.3. UBICACIÓN FÍSICA Y DIMENSIÓN DEL PROYECTO.....	15
II.1.4 INVERSIÓN REQUERIDA	17
II.1.5 URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS	17
II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO	17
II.2.1. PROGRAMA DE TRABAJO	17
II.2.2. REPRESENTACIÓN GRÁFICA REGIONAL	18
II.2.3. REPRESENTACIÓN GRÁFICA LOCAL.....	18
II.2.4. DIMENSIONES DEL PROYECTO	19
II.2.5. CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DEL PROYECTO	22
II.2.6. PROGRAMACIÓN	23
II.2.7. ESTUDIOS DE CAMPO Y GABINETE	23
II.2.8. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN	23
II.2.9. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	44
II.2.10. ETAPA DE ABANDONO DE SITIO	44
II.2.11. UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS	46

II.212. GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA	46
II.213 GENERACIÓN DE GASES INVERNADEROS	48
II.2.13.1. GENERARÁ GASES DE EFECTO INVERNADERO, COMO ES EL CASO DE H ₂ O, CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, CFC, O ₃ , ENTRE OTROS.....	48
II.2.13.2. POR CADA GAS DE EFECTO INVERNADERO PRODUCTO DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO, ESTIME LA CANTIDAD EMITIDA.....	48
II.2.13.3. ESTIMAR LA CANTIDAD DE ENERGÍA QUE SERÁ DISIPADA POR EL DESARROLLO DE PROYECTO.	48
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO.....	50
III.1 ANTECEDENTES	50
III.2 MARCO LEGAL DEL PROYECTO.....	50
III.3 VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LEYES Y REGLAMENTOS	51
III.4 VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON NORMAS OFICIALES MEXICANAS.....	54
III.5 VINCULACIÓN CON LAS POLÍTICAS E INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN DEL DESARROLLO EN LA REGIÓN.	57
III.5.1. Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018.....	58
III.5.2. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio	60
III.5.3. Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California.	62
III.5.4. Área de Protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de California	67
III.5.5. Plan Estatal de Desarrollo Urbano Sinaloa.....	76
III.5.6. Plan Estatal de Desarrollo 2017 – 2021	77
III.5.7. Plan Municipal de Desarrollo Ahome 2017-2018.	79
III.5.8. Grado de Concordancia del Proyecto con las políticas e instrumentos de planeación del desarrollo de la región.....	79
III.6 CONCLUSIÓN.....	80
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTON DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	83
IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUECIA.....	83
IV.2 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL	84
IV.3 CARACTERIZACIÓN Y ANALISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.....	89
IV.3.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental de SA.	89
IV.3.1.1 Medio abiótico.....	89

IV.3.1.2 Medio biótico	100
A) Vegetación	102
B) Fauna.....	114
IV.3.1.3 Medio socioeconómico	123
IV.3.1.4 Paisaje	125
IV.3.1.5 Diagnóstico Ambiental	130
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	132
V.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	135
V.1.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales. ..	135
V.1.2 Identificación de actividades impactantes.....	135
V.1.3 Identificación de factores ambientales	138
V.1.4 Identificación de escenarios de impacto.....	144
V.2 CRITERIOS Y METODOLOGIAS DE EVALUACIÓN	145
V.2.1 Lista de Chequeo	145
V.2.2 Criterios de valoración de importancia	147
V.3 VALORACION DE LOS IMPACTOS.....	150
V.3.1 Criterios y metodologías de evaluación.....	150
V.3.2 Valoración de los impactos ambientales.....	153
V.4 CONCLUSIONES	172
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	174
VI.1 DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.....	174
VI.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	174
VI.3 SEGUIMIENTO Y CONTROL.....	190
VI.4 INFORMACION NECESARIA PARA LA FIJACIÓN DE MONTOS DE FIANZAS	191
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.	193
VII.1. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO.....	193
VII.2. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO.	193
VII.3. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN.	194
VII.4 PRONÓSTICO AMBIENTAL	194
VII.5. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	197
VII.5. CONCLUSIONES	198

Índice de Figuras

FIGURA 1 REPRESENTACIÓN GRÁFICA REGIONAL DEL TENDIDO DE CABLE DE FIBRA ÓPTICA EN TOPOLOBAMPO, SINALOA.	10
FIGURA 2 REPRESENTACIÓN GRÁFICA REGIONAL DEL TENDIDO DE CABLE DE FIBRA ÓPTICA EN TOPOLOBAMPO, SINALOA.	18
FIGURA 3 REPRESENTACIÓN GRÁFICA LOCAL DEL PROYECTO.....	19
FIGURA 4 DETALLE DE INSTALACIÓN AÉREA EN POSTE DE MADERA O CONCRETO.....	20
FIGURA 5 DETALLE DE CEPA PARA INSTALACIÓN SUBTERRÁNEA.....	20
FIGURA 6 EJEMPLO DE REGISTRO MANHOLE COMO EL QUE SE INSTALARÍA PARA EL PROYECTO.....	21
FIGURA 7 EJEMPLOS DE MAQUINARIA PARA APERTURA DE CEPA O ZANJADORA.	26
FIGURA 8 ESQUEMATIZACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PARA TENDIDO AÉREO DE CABLE DE FIBRA ÓPTICA.	28
FIGURA 9 CATENARIA QUE SERÁ UTILIZADA PARA EL PROYECTO.....	29
FIGURA 10 ESQUEMATIZACIÓN DEL ARREGLO DE HERRAJES DE TENSIÓN Y SUSPENSIÓN PARA EL PROYECTO.	29
FIGURA 11 EJEMPLO DE RAQUETA DE PLÁSTICO PARA ALMACENAJE DE FIBRA ÓPTICA.	30
Figura 12 Ejemplo de sujeción del cable de fibra óptica a los postes de madera o concreto.	30
Figura 13 Corte transversal de la instalación subterránea del proyecto.	36
Figura 14 Colocación de cinta de advertencia.....	36
Figura 15 Ejemplo del proceso de colocación de cinta de advertencia y cierre de cepa.	37
Figura 16 Ejemplo de instalación de registro.....	38
Figura 17 Perforación para colocación de taquetes para adosamiento a puente.....	41
Figura 18 Procedimiento de adosamiento a puente.	42
Figura 19 Detalle de adosamiento a puente para el proyecto de tendido de fibra óptica.	42
Figura 20 Conexión de Cable de Fibra Óptica en el registro de amarre en playa (Beach Manhole)	44
Figura 21 REGIÓN ECOLÓGICA Y UNIDAD AMBIENTAL BIOFÍSICA EN LAS QUE SE ENCUENTRA EN PROYECTO CON BASE EN EL POEGT.....	60
Figura 22 Unidades de Gestión Ambiental del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California.	63
Figura 23 Unidad de Gestión Ambiental Costera No. 11 en la que se desarrollará el proyecto.....	64
Figura 24 ficha correspondiente a la unidad de gestión ambiental costera #11.....	65
Figura 25 Trazo del tendido de fibra óptica desde Topolobampo a El Maviri y su paso por una de las islas que forman parte del APFF Islas del Golfo de California.	68
Figura 26 Ubicación del proyecto en relación al Sitio RAMSAR 2025	73

Figura 27 Área de influencia del proyecto	84
Figura 28 Sistema Lagunar Santa María-Topolobampo-Ohuira. Sitio RAMSAR.	86
Figura 29 Polígono del Sistema Ambiental.....	89
Figura 30 Grado de riesgo por presencia de ciclón tropical	91
Figura 31 Uso de suelo y vegetación en Ahome, Sinaloa.....	94
Figura 32 Hidrología de Sinaloa (Regiones, cuencas, subcuencas, corrientes y cuerpos de agua).	97
Figura 33 Provincias Biogeográficas de México. CONABIO 1997	101
Figura 34 Ubicación de los sitios de muestreo para la caracterización de vegetación. ..	104
Figura 35 Cobertura vegetal en la zona de proyecto.	105
Figura 36 Imagen Satelital del recorrido de fibra óptica utilizado para la selección de sitios de muestreo.....	108
Figura 37 Mapa de puntos del levantamiento de vegetación.	110
Figura 38 Muestreo fotográfico de <i>Avicennia germinas</i> (izquierda) y <i>Rhizophora mangle</i> (derecha). Las hojas se colocaron sobre una cartulina con una escala de referencia de 5 cm.....	112
Figura 39 Tipo de vegetación en los sitios de muestreo. El manglar y vegetación halófila se representan en color verde	114
Figura 40 Parámetros de categorización para los impactos generados por las actividades del proyecto.	153
Figura 41 Evaluación de alternativas.....	197

Índice de Tablas

TABLA 1 COORDENADAS DE CADA UNO DE LOS SEGMENTOS DEL TRAZO QUE SIGUE EL TENDIDO DE CABLE DE FIBRA ÓPTICA.....	15
Tabla 2 Longitud de instalación de cable de fibra óptica	19
Tabla 3 Estimación de generación de residuos sanitarios por parte del proyecto	47
Tabla 4 Estimación de generación de residuos sólidos urbanos	47
Tabla 5 Estimación de generación de residuos peligrosos	47
Tabla 6 Estrategias en la UAB 32 Llanuras Costeras y Delta de Sinaloa.....	61
Tabla 7 Calificación para determinar la concordancia o discordancia del proyecto	80
Tabla 8 Referencias geográficas de delimitación del área de influencia del proyecto.	83
Tabla 9 Ciclones Tropicales con incidencia en el Puerto de Topolobampo.....	90
Tabla 10 Sismos registrados en Ahome	95
Tabla 11 Calidad del agua de la Bahía de Topolobampo	98
Tabla 12 Porcentaje de emisión de contaminantes de Ahome.....	99
Tabla 13 Flora del sistema lagunar Santa María-Topolobampo-Ohuira.....	102
Tabla 14 Listado de especies encontradas en la zona de estudio.	106

Tabla 15 Sitios de registro de las dos especies de mangle identificadas en la zona del proyecto.....	113
Tabla 16 Listado de fauna reportada en el sistema lagunar Santa María-Topolobampo-Ohuira	115
Tabla 17 Listado de especies de fauna encontradas como parte del trabajo de campo.	119
Tabla 18 Disponibilidad de bienes y servicios en las viviendas en Topolobampo, Sinaloa.	123
Tabla 19 Evaluación del paisaje	126
Tabla 21 Resultados de la Evaluación Paisajística.....	128
Tabla 22 Clases de Gestión Visual según el Bureau of Land Management	129
Tabla 22 Factores y componentes ambientales	138
Tabla 23 Factores y componentes ambientales consensuados.....	142
Tabla 24 Listado de actividades impactantes.....	145
Tabla 25 Descripción de los criterios de evaluación de la importancia para los impactos ambientales	148
Tabla 26 Magnitudes de los criterios de valoración para la importancia.....	149
Tabla 27 Descripción de los criterios de evaluación de la importancia, para los impactos ambientales	150
Tabla 28 Magnitudes de los criterios de valoración para la importancia.....	151
Tabla 29 Valoración Sin Proyecto	154
Tabla 30 Resultados de Valoración Con Proyecto-Sin Medidas de Mitigación, Etapa de Preparación del Sitio	155
Tabla 31 Resultados de valoración con proyecto-sin medidas de mitigación, etapa de construcción	156
Tabla 32 Resultados de valoración con proyecto-sin medidas de mitigación, etapa de operación y mantenimiento	158
Tabla 33 Listado general de medidas de mitigación.	159
Tabla 34 Resultados de Valoración Con Proyecto-Con Medidas de Mitigación.....	163
Tabla 35 Comparativa de valoración: Etapa de Preparación de sitio.	167
Tabla 36 Comparativa etapa de construcción.....	168
Tabla 37 Comparativa de valoración: Etapa de Operación y Mantenimiento.	171

Índice de Gráficos

Gráfico 1 Abundancia DAFOR resultante del muestreo de vegetación.....	106
Gráfico 2 Abundancia DAFOR calculada para las especies de mangle.	111
Gráfico 3 Abundancia de ejemplares por punto de muestreo.	122
Gráfico 4 Diversidad de especies por punto de muestreo.	123
Gráfico 5 Empleo registrado en la Zona Norte 2014.....	124

Gráfico 6 Productividad del trabajo por subsector Zona Norte 2014	125
Gráfico 7 Comparativa de escenarios de desarrollo del proyecto.....	168
Gráfico 8 Comparativa de valoración de escenarios para la etapa de construcción....	170
Gráfico 9 Comparativa de valoración de impactos en la etapa de Operación y Mantenimiento	171

CAPITULO I.

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

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

I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

I.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO

Tendido de Cable de Fibra Óptica en Topolobampo, Sinaloa.

I.1.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto sujeto a la presente Manifestación pretende ubicarse en la localidad de Topolobampo, municipio de Ahome, en el estado de Sinaloa. El proyecto inicia en el sitio denominado GTAC, con las coordenadas UTM 12R 695271.200 m Este y 2833555.800 m Norte (25° 36' 23.917" Norte y 109° 03' 19.6910" Oeste), siguiendo el trayecto por la calle Lic. Adolfo López Mateos, entroncando con la Carretera Mex 22 Los Mochis – Topolobampo, para finalmente tomar la ruta rumbo a la playa El Maviri, donde concluirá la instalación en el sitio denominado pozo de amarre en playa o Beach Manhole (BMH) que ya se encuentra aprobado en materia de impacto ambiental y está ubicado en las coordenadas UTM 12R 688596.700 m Este y 2830728.800 m Norte (25° 34' 55.19" latitud Norte y 109° 7' 20.30" longitud Oeste).

En el Anexo 6 de este documento se presentan las coordenadas del proyecto, así como un archivo digital con el polígono general del Tendido de Cable de Fibra Óptica en Topolobampo, Sinaloa" en formato KML.

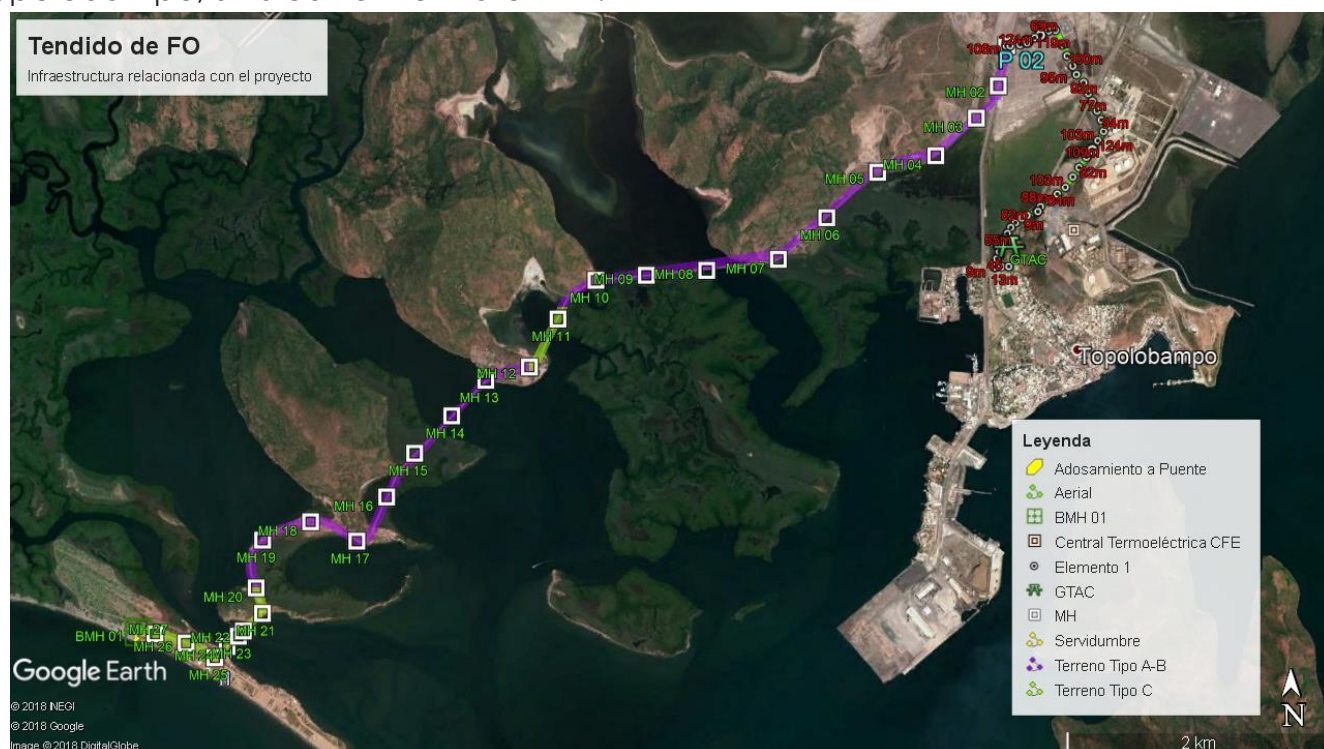


FIGURA 1 REPRESENTACIÓN GRÁFICA REGIONAL DEL TENDIDO DE CABLE DE FIBRA ÓPTICA EN TOPOLOBAMPO, SINALOA.

Fuente: Google Earth. Datos del mapa © 2018 Google, DigitalGlobe, modificada por este grupo consultor.

En el archivo digital mencionado anteriormente se presentan los siguientes elementos que forman parte integral del proyecto:

Elemento kmz	Descripción
GTAC	Ubicación del GTAC a partir del cual se inicia la instalación del cable de fibra óptica (FO).
Elemento 1	Se refiere a todos los postes de madera o concreto existentes y que serán utilizados para la instalación del cable de FO.
P01, P02 y P03	Ubicación de los postes nuevos a instalar-
Aerial (color verde)	Trayecto que seguir para la instalación aérea del proyecto.
MH	Ubicación de los registros denominados Manhole
BMH	Ubicación del pozo de amarre en playa (BMH) en el que finalizará la instalación del cable de fibra óptica.
Terreno tipo A-B	Trayecto que seguirá la instalación subterránea sobre el derecho de vía de la carretera.
Adosamiento a puente	Tramo en que se llevará a cabo la instalación mediante adosamiento al puente existente.
Terreno tipo C	Trayecto que seguirá la instalación subterránea en el área de playa (arena).

I.1.3 DURACIÓN DEL PROYECTO

La preparación de sitio y construcción se estima en tres meses de trabajo de campo. Igualmente, se estima una duración del proyecto de al menos 30 años, ya que es el tiempo de vida media del cable de fibra óptica que será instalado.

I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

I.2.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

[REDACTED]

Ver en el Anexo 1 copia del Acta Constitutiva

I.2.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE

[REDACTED]

Ver en el Anexo 2 copia del RFC

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

[REDACTED]

[REDACTED]

Ver en el Anexo 3 copia certificada del poder correspondiente

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

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

1. *Journal of the American Medical Association*, 2000; 284: 2689-2694.

1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025, 2026, 2027, 2028, 2029, 2030, 2031, 2032, 2033, 2034, 2035, 2036, 2037, 2038, 2039, 2040, 2041, 2042, 2043, 2044, 2045, 2046, 2047, 2048, 2049, 2050, 2051, 2052, 2053, 2054, 2055, 2056, 2057, 2058, 2059, 2060, 2061, 2062, 2063, 2064, 2065, 2066, 2067, 2068, 2069, 2070, 2071, 2072, 2073, 2074, 2075, 2076, 2077, 2078, 2079, 2080, 2081, 2082, 2083, 2084, 2085, 2086, 2087, 2088, 2089, 2090, 2091, 2092, 2093, 2094, 2095, 2096, 2097, 2098, 2099, 2100, 2101, 2102, 2103, 2104, 2105, 2106, 2107, 2108, 2109, 2110, 2111, 2112, 2113, 2114, 2115, 2116, 2117, 2118, 2119, 2120, 2121, 2122, 2123, 2124, 2125, 2126, 2127, 2128, 2129, 2130, 2131, 2132, 2133, 2134, 2135, 2136, 2137, 2138, 2139, 2140, 2141, 2142, 2143, 2144, 2145, 2146, 2147, 2148, 2149, 2150, 2151, 2152, 2153, 2154, 2155, 2156, 2157, 2158, 2159, 2160, 2161, 2162, 2163, 2164, 2165, 2166, 2167, 2168, 2169, 2170, 2171, 2172, 2173, 2174, 2175, 2176, 2177, 2178, 2179, 2180, 2181, 2182, 2183, 2184, 2185, 2186, 2187, 2188, 2189, 2190, 2191, 2192, 2193, 2194, 2195, 2196, 2197, 2198, 2199, 2200, 2201, 2202, 2203, 2204, 2205, 2206, 2207, 2208, 2209, 2210, 2211, 2212, 2213, 2214, 2215, 2216, 2217, 2218, 2219, 2220, 2221, 2222, 2223, 2224, 2225, 2226, 2227, 2228, 2229, 2230, 2231, 2232, 2233, 2234, 2235, 2236, 2237, 2238, 2239, 2240, 2241, 2242, 2243, 2244, 2245, 2246, 2247, 2248, 2249, 2250, 2251, 2252, 2253, 2254, 2255, 2256, 2257, 2258, 2259, 2260, 2261, 2262, 2263, 2264, 2265, 2266, 2267, 2268, 2269, 2270, 2271, 2272, 2273, 2274, 2275, 2276, 2277, 2278, 2279, 2280, 2281, 2282, 2283, 2284, 2285, 2286, 2287, 2288, 2289, 2290, 2291, 2292, 2293, 2294, 2295, 2296, 2297, 2298, 2299, 2300, 2301, 2302, 2303, 2304, 2305, 2306, 2307, 2308, 2309, 2310, 2311, 2312, 2313, 2314, 2315, 2316, 2317, 2318, 2319, 2320, 2321, 2322, 2323, 2324, 2325, 2326, 2327, 2328, 2329, 2330, 2331, 2332, 2333, 2334, 2335, 2336, 2337, 2338, 2339, 2340, 2341, 2342, 2343, 2344, 2345, 2346, 2347, 2348, 2349, 2350, 2351, 2352, 2353, 2354, 2355, 2356, 2357, 2358, 2359, 2360, 2361, 2362, 2363, 2364, 2365, 2366, 2367, 2368, 2369, 2370, 2371, 2372, 2373, 2374, 2375, 2376, 2377, 2378, 2379, 2380, 2381, 2382, 2383, 2384, 2385, 2386, 2387, 2388, 2389, 2390, 2391, 2392, 2393, 2394, 2395, 2396, 2397, 2398, 2399, 2400, 2401, 2402, 2403, 2404, 2405, 2406, 2407, 2408, 2409, 2410, 2411, 2412, 2413, 2414, 2415, 2416, 2417, 2418, 2419, 2420, 2421, 2422, 2423, 2424, 2425, 2426, 2427, 2428, 2429, 2430, 2431, 2432, 2433, 2434, 2435, 2436, 2437, 2438, 2439, 2440, 2441, 2442, 2443, 2444, 2445, 2446, 2447, 2448, 2449, 2450, 2451, 2452, 2453, 2454, 2455, 2456, 2457, 2458, 2459, 2460, 2461, 2462, 2463, 2464, 2465, 2466, 2467, 2468, 2469, 2470, 2471, 2472, 2473, 2474, 2475, 2476, 2477, 2478, 2479, 2480, 2481, 2482, 2483, 2484, 2485, 2486, 2487, 2488, 2489, 2490, 2491, 2492, 2493, 2494, 2495, 2496, 2497, 2498, 2499, 2500, 2501, 2502, 2503, 2504, 2505, 2506, 2507, 2508, 2509, 2510, 2511, 2512, 2513, 2514, 2515, 2516, 2517, 2518, 2519, 2520, 2521, 2522, 2523, 2524, 2525, 2526, 2527, 2528, 2529, 2530, 2531, 2532, 2533, 2534, 2535, 2536, 2537, 2538, 2539, 2540, 2541, 2542, 2543, 2544, 2545, 2546, 2547, 2548, 2549, 2550, 2551, 2552, 2553, 2554, 2555, 2556, 2557, 2558, 2559, 2560, 2561, 2562, 2563, 2564, 2565, 2566, 2567, 2568, 2569, 2570, 2571, 2572, 2573, 2574, 2575, 2576, 2577, 2578, 2579, 2580, 2581, 2582, 2583, 2584, 2585, 2586, 2587, 2588, 2589, 2590, 2591, 2592, 2593, 2594, 2595, 2596, 2597, 2598, 2599, 2600, 2601, 2602, 2603, 2604, 2605, 2606, 2607, 2608, 2609, 2610, 2611, 2612, 2613, 2614, 2615, 2616, 2617, 2618, 2619, 2620, 2621, 2622, 2623, 2624, 2625, 2626, 2627, 2628, 2629, 2630, 2631, 2632, 2633, 2634, 2635, 2636, 2637, 2638, 2639, 2640, 2641, 2642, 2643, 2644, 2645, 2646, 2647, 2648, 2649, 2650, 2651, 2652, 2653, 2654, 2655, 2656, 2657, 2658, 2659, 2660, 2661, 2662, 2663, 2664, 2665, 2666, 2667, 2668, 2669, 2670, 2671, 2672, 2673, 2674, 2675, 2676, 2677, 2678, 26

Ver en el [Anexo 4](#) Cédula profesional, RFC y CURP

Ver en el [Anexo 5](#) Carta de protesta de decir verdad del equipo consultor.

CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

A continuación se presenta la información general del proyecto, previo a describir sus características particulares a mayor profundidad.

II.1.1 OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN

II.1.1.1 JUSTIFICACIÓN

La ciudad de La Paz, capital de Baja California Sur, actualmente presenta un incremento en la demanda de servicios del sector comunicaciones que, a su vez, coincide con otra problemática para la región. Actualmente existe un cable de fibra óptica perteneciente a Telmex, con una longitud de 178 Km y un trazo que va desde Guaymas, Sonora a Santa Rosalía, Baja California Sur. Se trata de un cable de 18 hilos instalado en 1998 próximo a cumplir su vida útil (de 25 años). Esto implica un riesgo alto de caída de los servicios, sin contar con un respaldo debido a la ubicación geográfica de dicha entidad y, principalmente, debida a eventos meteorológicos importantes.

Adicionalmente, Baja California Sur es una entidad federativa con un porcentaje por arriba de la media nacional de adopción de Internet y celular, pero con velocidades de navegación de las más bajas (2Mb en BCS vs 10Mb Nacional) y la demanda de Megas en los últimos años y en el corto plazo crece de manera exponencial y la capacidad actual no puede soportar este crecimiento.

Aunado a lo anterior, debemos mencionar que tanto en la zona de La Paz, como en Topolobampo, Sinaloa, existe una saturación de la infraestructura, sin posibilidad de crecimiento. El proyecto que da objeto a la presente Manifestación de Impacto Ambiental forma parte de las acciones que se requieren para ampliar la cobertura de servicios de telecomunicaciones en Topolobampo, Sinaloa, a la par de servir como un escalón más para prevenir los problemas de comunicación en Baja California Sur a través de la conexión de fibra óptica con La Paz, B.C.S.

II.1.1.2 OBJETIVOS

- Impulsar a los sectores turísticos, comercial, industrial, salud, gobierno, educativo, residencial y de telecomunicaciones del puerto de Topolobampo al permitir el desarrollo de empresas de servicios móviles, de telefonía fija e internet.
- Mejorar la calidad de vida de la población a partir de tener acceso a servicios de telecomunicaciones de mayor calidad a menores costos.

II.1.2. ANTECEDENTES

Como único antecedente de importancia, debemos mencionar que el trayecto del tendido de cable de fibra óptica sujeto a esta Manifestación concluye con la conexión del citado cable en un pozo de amarre de playa, o Beach Manhole, que se encuentra previamente autorizado en materia de impacto ambiental conforme al oficio No. SGPA/DGIRA/DG.09309 con fecha de expedición de 30 de noviembre de 2018. Dicho oficio resolutivo se refiere al proyecto denominado "Cable de Fibra Óptica Submarino Topolobampo, Sinaloa – La Paz, Baja California Sur", el cual autoriza la construcción del pozo de amarre de playa en Topolobampo Sinaloa y la posterior instalación de cable de fibra óptica desde dicho pozo de playa para atravesar el Golfo de California hasta alcanzar un pozo de playa que será construido en el municipio de La Paz, Baja California Sur.

II.1.3. UBICACIÓN FÍSICA Y DIMENSIÓN DEL PROYECTO

El proyecto sujeto a la presente Manifestación pretende ubicarse en la localidad de Topolobampo, municipio de Ahome, en el estado de Sinaloa. El proyecto inicia en el sitio denominado GTAC, con las coordenadas UTM 12R 695271.200 m Este y 2833555.800 m Norte (25° 36' 23.917" Norte y 109° 03' 19.6910" Oeste), siguiendo el trayecto por la calle Lic. Adolfo López Mateos, entroncando con la Carretera Mex 22 Los Mochis – Topolobampo, para finalmente tomar la ruta rumbo a la playa El Maviri, donde concluirá la instalación en el sitio denominado pozo de amarre en playa o Beach Manhole (BMH) que ya se encuentra aprobado en materia de impacto ambiental y está ubicado en las coordenadas UTM 12R 688596.700 m Este y 2830728.800 m Norte (25° 34' 55.19" latitud Norte y 109° 7' 20.30" longitud Oeste).

Las coordenadas UTM que seguirá el trazo del tendido de fibra óptica en Topolobampo es el siguiente:

TABLA 1 COORDENADAS DE CADA UNO DE LOS SEGMENTOS DEL TRAZO QUE SIGUE EL TENDIDO DE CABLE DE FIBRA ÓPTICA.

ZONA	X UTM	Y UTM	Tipo de infraestructura
12	695271.200	2833555.800	GTAC
12	695908.600	2834432.900	Poste Nuevo
12	695407.100	2835260.800	Poste Nuevo
12	695509.600	2835309.800	Poste Nuevo
12	695161.000	2833538.900	Poste Existente
12	695169.700	2833538.100	Poste Existente
12	695213.500	2833540.300	Poste Existente
12	695269.000	2833542.000	Poste Existente
12	695178.200	2833600.800	Poste Existente
12	695197.000	2833656.700	Poste Existente
12	695218.200	2833704.500	Poste Existente
12	695240.100	2833758.300	Poste Existente
12	695258.900	2833794.000	Poste Existente
12	695285.000	2833839.500	Poste Existente
12	695321.300	2833877.100	Poste Existente

12	695370.000	2833911.900	Poste Existente
12	695409.500	2833931.500	Poste Existente
12	695484.400	2833960.300	Poste Existente
12	695492.900	2833961.800	Poste Existente
12	695512.300	2833999.600	Poste Existente
12	695574.900	2834047.100	Poste Existente
12	695639.600	2834094.700	Poste Existente
12	695700.400	2834146.200	Poste Existente
12	695757.100	2834224.800	Poste Existente
12	695804.900	2834297.500	Poste Existente
12	695862.000	2834376.400	Poste Existente
12	695950.400	2834503.600	Poste Existente
12	695994.900	2834573.900	Poste Existente
12	695977.700	2834662.000	Poste Existente
12	695946.200	2834731.200	Poste Existente
12	695909.700	2834803.900	Poste Existente
12	695878.200	2834864.200	Poste Existente
12	695842.200	2834947.300	Poste Existente
12	695787.300	2835009.000	Poste Existente
12	695759.400	2835071.900	Poste Existente
12	695714.600	2835151.200	Poste Existente
12	695678.300	2835234.900	Poste Existente
12	695622.900	2835345.700	Poste Existente
12	695570.400	2835339.300	Poste Existente
12	695464.800	2835287.600	Poste Existente
12	695352.000	2835233.900	Poste Existente
12	695276.300	2835225.800	Poste Existente
12	695246.500	2835226.500	Poste Existente
12	695245.000	2835222.400	Registro (MH)
12	695182.100	2834915.500	Registro (MH)
12	695013.600	2834667.900	Registro (MH)
12	694701.500	2834378.600	Registro (MH)
12	694257.400	2834252.000	Registro (MH)
12	693866.500	2833903.700	Registro (MH)
12	693497.200	2833586.100	Registro (MH)
12	692947.500	2833500.900	Registro (MH)
12	692485.000	2833462.400	Registro (MH)
12	692098.200	2833422.500	Registro (MH)
12	691807.300	2833126.700	Registro (MH)
12	691589.600	2832759.700	Registro (MH)
12	691255.100	2832657.900	Registro (MH)
12	690993.700	2832385.700	Registro (MH)
12	690710.700	2832099.800	Registro (MH)
12	690497.000	2831766.400	Registro (MH)
12	690270.000	2831429.200	Registro (MH)
12	689913.900	2831575.800	Registro (MH)

12	689545.900	2831434.100	Registro (MH)
12	689500.200	2831071.500	Registro (MH)
12	689548.600	2830876.900	Registro (MH)
12	689401.500	2830742.000	Registro (MH)
12	689362.700	2830702.000	Registro (MH)
12	689275.800	2830622.100	Registro (MH)
12	689182.000	2830536.600	Registro (MH)
12	688961.200	2830647.600	Registro (MH)
12	688722.500	2830717.500	Registro (MH)
12	688596.700	2830728.800	Pozo de amarre de playa (BMH)

Fuente: Elaboración propia.

Cabe mencionar que las coordenadas presentadas en la tabla anterior corresponden a los elementos que intervienen en el tendido de cable, desde el denominado GTAC, pasando por la postería de la instalación aérea, los registros denominados manhole (MH) en la instalación subterránea, hasta el último registro denominado beach manhole (BMH). En el Anexo 6 se presentan las coordenadas de ubicación del proyecto.

II.1.4 INVERSIÓN REQUERIDA

La inversión que se tiene estimada para la ejecución del proyecto "Tendido de Cable de Fibra Óptica en Topolobampo, Sinaloa" es de **\$ 26 026 483.21 (Veintiséis Millones Veintiséis Mil Cuatrocientos Ochenta y Tres Pesos 21/100 M.N.)**, que de acuerdo al tipo de cambio (\$ 18.9229 M.N.) consultado el día 9 de abril de 2019, nos da un total de **\$ 1 375 396.11 US (Un Millón Trescientos Setenta y Cinco Mil Trescientos Noventa y Seis 11/100 Dólares Americanos)**.

II.1.5 URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS

El sitio por el que se pretende que recorra el trazo del tendido de fibra óptica se encuentra pavimentado, con drenaje sanitario y pluvial, así como postería tanto de madera como de concreto que serán utilizados para la instalación del cable. El proyecto pretende seguir un trayecto a lo largo de una zona previamente urbanizada y, adicionalmente, la naturaleza del propio proyecto permite que no se requiera de servicios adicionales a los que existen.

II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

II.2.1. PROGRAMA DE TRABAJO

A continuación presentamos la programación general de las actividades del proyecto:

CONCEPTO / ACTIVIDAD	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Permisos												
Preparación												
Requisición y adquisición												
Muestreos												
Levantamiento de campo (aéreo)												
Levantamiento de campo (subterráneo)												
Equipamiento												
Manufactura												
Arribo al sitio												
Instalación												
Subterránea												
Aérea												
Pruebas												
Prueba de fibra óptica												
Instalación OSN												

II.2.2. REPRESENTACIÓN GRÁFICA REGIONAL

A continuación se presenta la ubicación del proyecto en el contexto nacional:



FIGURA 2 REPRESENTACIÓN GRÁFICA REGIONAL DEL TENDIDO DE CABLE DE FIBRA ÓPTICA EN TOPOLOBAMPO, SINALOA.

Fuente: Google Earth. Datos del mapa © 2018 Google, DigitalGlobe, modificada por este grupo consultor.

En la esquina inferior izquierda se aprecia la ubicación del proyecto en el país. La figura presenta, en naranja, el trazo que seguirá el recorrido de 13 km desde Topolobampo hasta El Maviri.

II.2.3. REPRESENTACIÓN GRÁFICA LOCAL

En la figura siguiente se representa el proyecto y su ubicación local:



FIGURA 3 REPRESENTACIÓN GRÁFICA LOCAL DEL PROYECTO.

Fuente: Google Earth. Datos del mapa © 2018 Google, DigitalGlobe, modificada por este grupo consultor.

II.2.4. DIMENSIONES DEL PROYECTO

El proyecto implica el tendido de fibra óptica en un recorrido que pretende utilizar dos métodos de instalación. En primera instancia, el recorrido utilizará la postería existente en la zona para su instalación (aéreo). Posteriormente, se utilizará el derecho de vía existente de la carretera (subterráneo), así como el adosamiento a puente en un tramo del trayecto. La longitud de la instalación aérea, subterránea en derecho de vía / puente, así como la instalación subterránea en playa, se presenta en la tabla siguiente:

TABLA 2 LONGITUD DE INSTALACIÓN DE CABLE DE FIBRA ÓPTICA

Forma de instalación	Longitud (m)
Aérea, sobre postería existente	3000
Subterránea mediante flexoducto en el Derecho de Vía de la Carretera	9200
Subterránea mediante Flexoducto en la Playa	800
Total	13 000

Fuente: Elaboración propia.

Para la instalación aérea, se utilizará un poste de concreto y 40 postes de madera previamente instalados por la Comisión Federal de Electricidad (CFE). Adicionalmente, se tiene contemplada la instalación de tres postes nuevos para así poder mantener la catenaria de entre 0.5% y 1%. El total de postes que se requiere para el tendido de cable de fibra óptica es de 44.

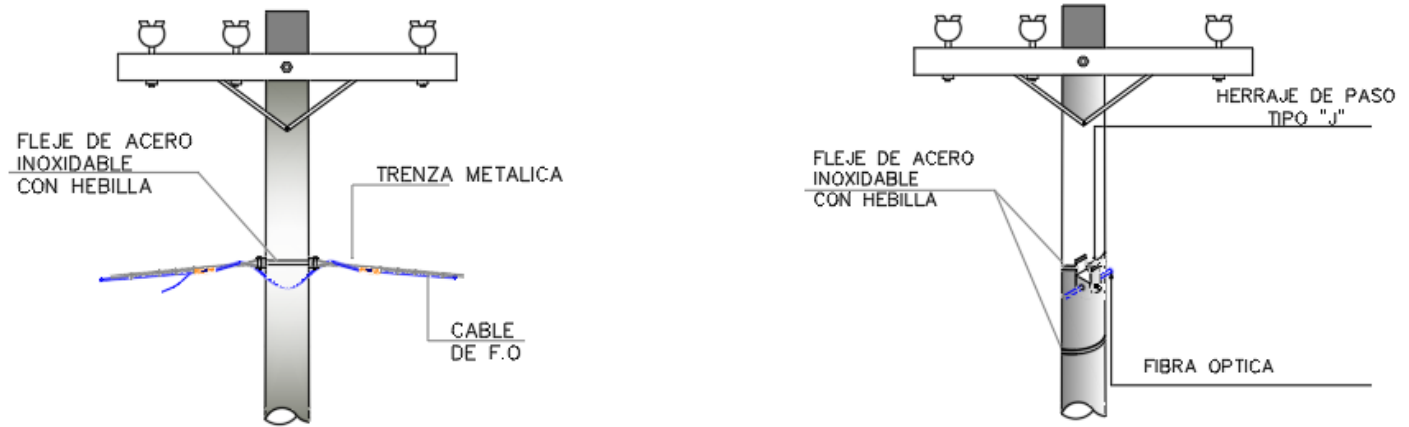


FIGURA 4 DETALLE DE INSTALACIÓN AÉREA EN POSTE DE MADERA O CONCRETO.

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la superficie a afectar por el proyecto en términos de la apertura de zanja para el tramo subterráneo (descontando el adosamiento a puente) y tomando en cuenta que la amplitud de la zanja será de apenas 10 cm, se calcula una superficie de afectación por el tendido de cable de 970 m² para el recorrido subterráneo de cable.

Como ya se mencionó anteriormente, la instalación subterránea en zona urbana y rural se realizará por derecho de vía en la carretera Mex.-22 Los Mochis – Topolobampo, de forma canalizada en arroyo, banqueta o terracería, así como por medio de adosamiento a la estructura del puente en El Maviri. Para dicha instalación se colocarán dos o tres tubos de PVC de alta densidad (HDPE) o tubo de acero negro de 4" de diámetro.

En los casos donde se coloquen dos tubos de PVC, uno de ellos será tetrafulcado y en los casos donde se coloquen tres tubos de PVC, dos de ellos deberán ser tetrafulcados.

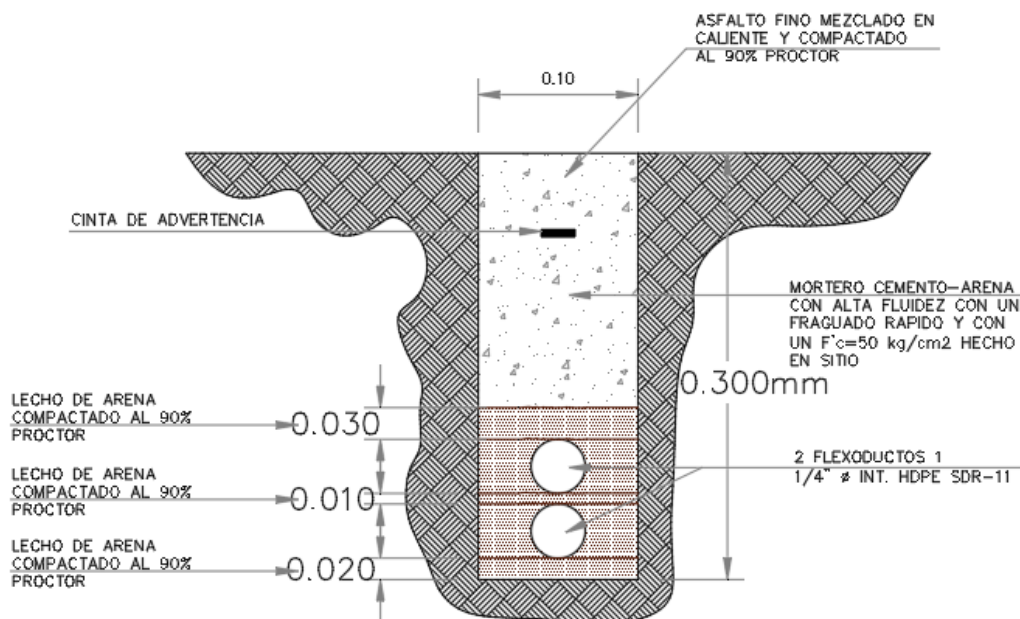


FIGURA 5 DETALLE DE CEPA PARA INSTALACIÓN SUBTERRÁNEA.

Fuente: Elaboración propia.

El tetrafulcado se realizará con inerductos de 1 ¼" HDPE SDR-11, pre-lubricados y guiados. Los tramos de tuberías en ningún momento serán en tramos cortos, estas tendrán que ser corridas cada 250 m lineales, para así agilizar el trabajo de preparación de sitio e instalación.

También se colocarán registros denominados Manhole (MH) para empalme y mantenimiento de la instalación a cada 250 m o derivaciones, en una superficie aproximada de 5.29 m². En total se tiene proyectada la construcción de 27 registros (MH) que requerirán de una superficie aproximada de 142.83 m² distribuidos a lo largo del trazo.

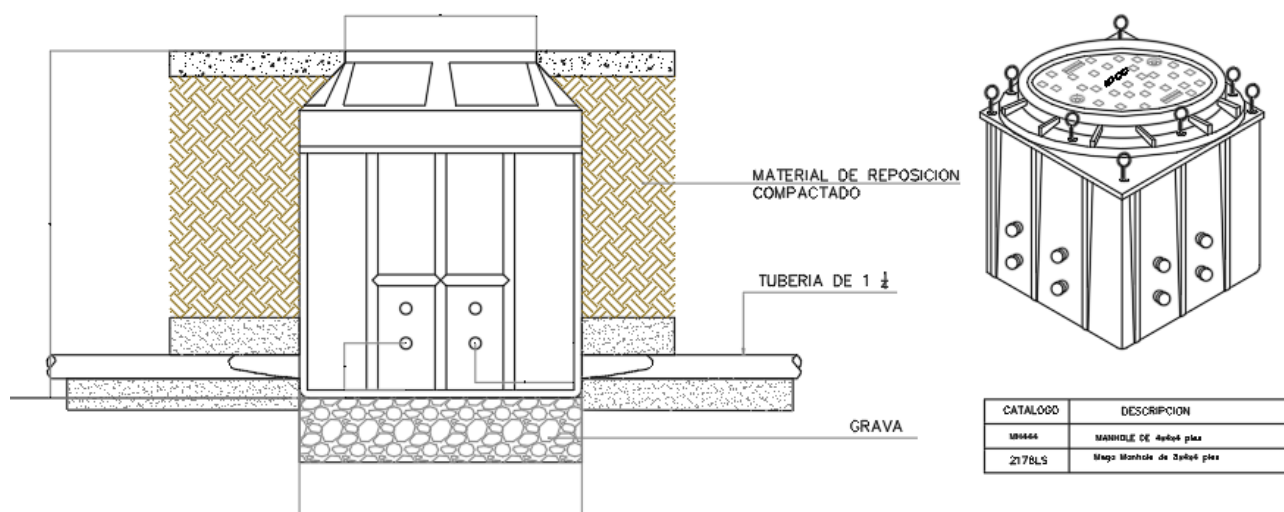


FIGURA 6 EJEMPLO DE REGISTRO MANHOLE COMO EL QUE SE INSTALARÍA PARA EL PROYECTO.

Fuente: Elaboración propia.

La superficie que será afectada por la instalación de los registros, más la apertura de cepa para el tendido de cable, suman un total de 1112.83 m². Para la empresa Mega Cable S.A. de C.V. es muy importante ser enfáticos en que una de las bondades del proceso constructivo implica la posibilidad de reubicar cada uno de los elementos que se tiene contemplado instalar previo al tendido del cable de fibra óptica. Es decir, que las coordenadas de ubicación de los 3 postes de concreto necesarios para la instalación aérea del proyecto, así como los 27 registros correspondientes a la instalación subterránea del proyecto, podrán ser reubicados en campo si las condiciones ambientales no son favorables.

Con esto queremos decir que, si durante la ejecución de las etapas de preparación de sitio y construcción se encontrara con algún individuo de vegetación o algún elemento relevante relacionado con la fauna presente en la región (como nidos, madrigueras, etc) en las coordenadas seleccionadas para cada uno de los elementos antes mencionados, se procederá a la reubicación de dicho punto los metros que sean necesarios con la finalidad de no intervenir la flora y fauna presente en el derecho de vía existente. Con esto, se pretende garantizar que no se afectará a ningún individuo de las especies de flora y fauna identificadas en el Capítulo IV del presente documento.

Los detalles del proyecto, así como los planos del mismo, se pueden consultar detalladamente en el Anexo 6.

II.2.5. CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DEL PROYECTO

Topolobampo, municipio de Ahome Sinaloa, se ubica al noreste del país, en la costa del Océano Pacífico a 200 millas de la entrada del Golfo de California. Su estratégica ubicación coloca al puerto de Topolobampo como un puerto importante a nivel comercial. El desarrollo de la zona quedó direccionado cuando las autoridades otorgaron grandes facilidades para impulsar el crecimiento; como ejemplo de esto, se sabe que en los años cuarenta se remodelaron las instalaciones y en 1991 se le dio calidad de Puerto de Altura, factores que contribuyen al alto impacto antrópico de la zona.

Topolobampo es uno de los puertos naturales más importantes del Golfo de California. Con un área de aproximadamente 60 km², se encuentra separada en el noroeste por barras de arena de la Isla Santa María y al Sureste Punta Copas. Entre estas inicia la boca de la Bahía, misma que tiene tres kilómetros de ancho y es separada por la Bahía de Ohuira, en la cuenca del Río Fuerte que se prolonga hasta la Bahía de Topolobampo, donde desemboca.

El clima de la zona se define como muy árido cálido con temperatura media anual de 24.7°C y una precipitación de 244.1 mm.

Se localiza en la región biogeográfica Neártica, incluye la línea de costa de la Llanura Costera del Pacífico formada por la Llanura deltaica del Río Fuerte.

Las principales geoformas en la zona de trabajo son las siguientes:

- *Cubetas de decantación de aluviones*: marismas formadas periódicamente por la marea.
- *Barras y crestas*: formadas por el depósito de arena que se acumula.
- *Llanuras Deltaicas*: planicies o depresiones con inundaciones variables en agua dulce o salobre, las constituyen los ríos de la zona.
- *Lomeríos bajos*: laderas formadas por depósitos antiguos del talud, algunos de origen volcánico. Dan origen a las cavernas donde habitan importante número de quirópteros.

La composición de suelos es variada. Se observa principalmente el tipo Xerosol, que es característico de zonas áridas. Este tipo de suelo contiene materia orgánica, la capa superficial es clara y debajo existe acumulación de minerales como carbonatos y sulfatos. En la zona también se observa suelo de tipo Litosol y Fluvisol, este último formado por depósitos aluviales con horizonte úmbrico. Son suelos sensibles a la erosión. En la zona de la costa se tiene principalmente suelo tipo Solonchak, con la alta salinidad que identifica este tipo de suelo.

El trayecto que seguirá el tendido de fibra óptica puede ser dividido para fines prácticos en tres bloques: el primero es la zona de Maviri donde está la costa y zona comercial con restaurantes; el segundo sería la carretera que va desde El Maviri hasta Topolobampo, carretera que cruza el ecosistema de humedal y donde se localizan lomeríos con cuevas donde habitan quirópteros; el tercero sería la zona urbana, donde está la minera de material pétreo, Pemex, la termoeléctrica y el GTAC desde el cual se inicia el trayecto y que se encuentra en Topolobampo.

En términos generales, y desde el punto de vista ambiental, podemos resaltar que tanto el primer como el tercer bloque presentan una intensa actividad turística, comercial e industrial según corresponde, con un alto grado de impacto antrópico; en el segundo bloque se puede observar un ecosistema fragmentado por la carretera que divide el humedal para conectar vía terrestre a Topolobampo con El Maviri. En el Capítulo IV se describe ampliamente el área en la que se pretende la ubicación del proyecto.

II.2.6. PROGRAMACIÓN

A continuación presentamos la programación general de las actividades del proyecto:

CONCEPTO / ACTIVIDAD	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Permisos												
Preparación												
Requisición y adquisición												
Muestreos												
Levantamiento de campo (aéreo)												
Levantamiento de campo (subterráneo)												
Equipamiento												
Manufactura												
Arribo al sitio												
Instalación												
Subterránea												
Aérea												
Pruebas												
Prueba de fibra óptica												
Instalación OSN												

II.2.7. ESTUDIOS DE CAMPO Y GABINETE

Para la caracterización del Sistema Ambiental para el proyecto, se llevó a cabo un recorrido de campo con la finalidad de determinar el tipo de fauna y vegetación presente en el área de estudio. El resultado del levantamiento de flora y fauna se puede consultar a detalle en el Anexo 7. De igual manera, previo a la integración del proyecto ejecutivo para el Tendido de Cable de Fibra Óptica en Topolobampo, Sinaloa, se llevó a cabo un levantamiento físico de las instalaciones existentes y que pudieran ser reutilizadas por el proyecto, cuyos resultados se detallan mas adelante en este Capítulo.

II.2.8. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN

En ese apartado se describirán las actividades que contemplan la instalación del proyecto, desde la preparación del sitio hasta la instalación, tanto aérea como subterránea.

Preparación de sitio**a) Levantamiento físico de instalaciones**

En toda zona urbana existen un sinnúmero de instalaciones subterráneas, de cuya presencia sólo queda la constancia convertida en tapas de registro y huellas de canalizaciones. Es importante antes de realizar cualquier trabajo, hacer un recorrido previo para identificar y marcar la trayectoria de estas instalaciones para evitar dañarlas, prevenir riesgos y evitar accidentes durante el proceso de construcción. Estas instalaciones pueden estar indicadas en los planos de ingeniería de detalle, sin embargo, es importante verificar su existencia durante el recorrido previo. Las instalaciones que podemos encontrar en los arroyos de las calles son:

- Tubos con o sin tapa para control de volúmenes de agua + 4" de diámetro.
- Tapas de registro de instalaciones de alumbrado público, 60 x 90 cm.
- Tapas de registro de señalización (semáforos), 40 x 35 cm.
- Tapas de registro de drenaje, 60 x 70 cm. o circulares d = 70 cm.
- Tapas de registro de tuberías alta presión de agua, fierro 50 x 50 cm.
- Tapas de registro de canalizaciones de Cía. de Luz o CFE d= 70 cm.
- Tapas de registro de canalizaciones de Telmex, 40 x 60 cm.
- Tapas de registro de otras Cías. de Telecomunicaciones d + 70 cm.
- Tapas de registro coladeras aguas pluviales.
- Tapas de registro SCT (metro)
- Sistemas de distribución de agua potable. Sistemas colectores de aguas negras.
- Sistemas de colectores de aguas pluviales.
- Vías de FF.CC. Nacionales de México.
- Canalizaciones de Telmex y Cías de Telecomunicaciones.
- Canalizaciones de L.F.C. o C.F.E.
- Canalizaciones de Pemex.
- Canalizaciones de Gas natural (Gasoductos).
- Camellones de separación vías

Sobre la banqueta se pueden encontrar las siguientes instalaciones:

- Postes de alumbrado público, de concreto o de fierro.
- Postes para semáforos de fierro.
- Postes para cajas de control de semáforos de fierro.
- Postes de L.F.C. de concreto o de fierro.
- Postes de Telmex, de madera, fierro o concreto.
- Postes de Telégrafos, de madera o fierro.
- Postes de fierro de señalización vial.
- Casetas de teléfonos públicos.
- Postes de publicidad - Postes y registros de Pemex, árboles, prados.

Todas estas instalaciones serán tomadas en cuenta durante la captura de datos, para el desarrollo de los proyectos, así como el material de los acabados en banquetas y arroyos.

Es importante verificar la trayectoria de las instalaciones que se ubiquen a lo largo de la ruta de la canalización, también se identificará el tipo de servicio, la profundidad y diámetros. Se documentará el sentido de los flujos y sus puntos de referencia. Es importante registrar también el tipo de acabado y materiales de recubrimientos, ya que las reposiciones deberán realizarse de igual o mejor calidad. La trayectoria que seguirá el proyecto se puede ver en detalle en el Anexo 6.

b) Señalización y control del tráfico.

Cuando se inician los trabajos de excavación a lo largo o a través de una vialidad, se debe realizar de manera que se interfiera lo menos posible con el tráfico vehicular. Es por esto que previo a los trabajos será necesaria y muy importante la colocación de señalización como conos, señalamientos, cintas preventivas y banderas.

Todas las excavaciones materiales de construcción, material producto de excavación, carretes, maquinaria y personal que se encuentren sobre la calle, avenidas, o carreteras deben de estar protegidos mediante el uso de señalización. La señalización se colocará mínimo 500 m antes del área donde se está trabajando, para garantizar la protección del personal.

En áreas estrechas o de tráfico vehicular de alta velocidad contará con uno o varios bandereros y de ser necesario patrullas que dirijan el tránsito de manera segura a través del área de trabajo. Todo el personal dentro del área de protección contará con chaleco, casco y botas para su mayor protección.

c) Identificación del sitio de colocación de infraestructura

Se identificarán las coordenadas de ubicación de los postes, así como de los registros o manhole. Una vez que se ha identificado el sitio, se censiorará que no exista algún individuo de vegetación en el sitio seleccionado. En caso de que exista espacio en los siguientes 5 metros hacia adelante o hacia atrás dentro del trayecto de tendido de cable de fibra óptica, se seleccionará un nuevo sitio con la finalidad de evitar la afectación de vegetación. En el caso de que no haya forma de evitar la colocación de infraestructura en el sitio elegido, se procurará la reubicación de dicho individuo.

d) Trazo, Corte, Demolición y Remoción

Una vez identificadas todas las instalaciones subterráneas, se procede a marcar el trazo para el corte de asfalto o concreto a ambos lados de la zanja con ancho de 10 cm. Este trazo se marcará con un reventón y con una línea punteada de pintura blanca o de otro

color que resalte. Es importante marcar el trazo ya que este servirá de guía para que el equipo de corte realice un seccionamiento preciso de la superficie.

Es durante el trazo donde deben observarse y realizarse de manera cuidadosa los cambios de dirección y respetar los radios de curvatura permisibles para el cable de Fibra Óptica y la tubería. Posteriormente se utilizará una cortadora de disco con punta de diamante para el corte de asfalto o concreto a ambos lados de la zanja con el espesor que se requiera.



FIGURA 7 EJEMPLOS DE MAQUINARIA PARA APERTURA DE CEPA O ZANJADORA.

Fuente: Elaboración propia

Un método alternativo para realizar el corte puede ser utilizando una zanjadora de disco o de cadena lo cual proporciona mayor rapidez y eficiencia en espesores mayores a 10 cm de la superficie de rodamiento. Esta maquinaria solo se puede utilizar en segmentos donde se esté seguro de no contar con instalaciones de algunas dependencias gubernamentales como Pemex, gas, electricidad, etc.

Una vez realizado el corte correspondiente se procede a demoler la capa superior de asfalto o concreto existente, lo anterior se realizará mediante pistola neumática o retroexcavadora dependiendo del espesor del material de recubrimiento (asfalto ó concreto).

Si el material es excesivamente duro o de gran espesor (mayor a 20 cm.), se utilizará una retroexcavadora con un martillo hidráulico. Después de demolido el material de recubrimiento se procede a su remoción ya sea con retroexcavadora o con personal con pico y pala.

Este escombros se coloca a un lado de la zanja para posteriormente ser recogido y ser transportado en camiones de volteo hacia el banco de tiro autorizado por el H. Ayuntamiento.

Construcción / instalación

En este apartado se presentará la información relativa a las actividades requeridas tanto para la instalación aérea como para la subterránea. Iniciaremos con las actividades para instalación aérea y posteriormente detallaremos la instalación subterránea.

II.2.8.1 INSTALACIÓN AÉREA

Para la instalación aérea se utilizará, en su mayor parte, de la infraestructura ya existente, que son 40 postes de madera y un poste de concreto ya instalados. Además, se pretende la colocación de 3 postes de concreto, adicionales a los previamente instalados. Para la instalación de estos postes, una vez que se han trasladado hacia el sitio en el que serán colocados, se seguirá el siguiente procedimiento de instalación:

Excavaciones

- El responsable del trabajo informa al supervisor del inicio de las labores.
- El residente de obra o el capataz encargado verifica, con apoyo del equipo técnico, los sitios de excavación proyectados en el terreno de acuerdo a los planos aprobados por la supervisión, cerciorándose que no se afectará a ningún individuo de flora o fauna. En caso de que no sea factible utilizar las coordenadas del sitio de excavación proyectado, se procederá a la reubicación del sitio lo mas cercano a las coordenadas originales.
- Previo a que se inicien los trabajos de excavación de cepas para la colocación de postes, se debe realizar de manera que se interfiera lo menos posible con el tráfico vehicular. Es por esto que previo a los trabajos es necesaria y muy importante la colocación de señalización como conos, señalamientos, cintas preventivas y banderas.
- Se realiza la excavación en un área de 0.40 m de diámetro y 1.5 m de profundidad.

Hincado y montaje de postes

- Para la instalación de postes se utilizará un camión grúa de 4 Toneladas.
- Solamente el personal entrenado y autorizado operará las grúas, así como todo equipo que se utilice para el transporte de las estructuras de concreto (postes).
- El supervisor se cerciorará de que el área de maniobra se encuentra restringida y señalizada.
- Los supervisores de este trabajo se aseguran de que no haya personas dentro del área de influencia de la grúa antes de mover la carga.
- Los operadores de las grúas solo obedecen las órdenes de un determinado rigger. En caso de emergencia, la señal de parada puede ser dada por cualquiera y deberá ser obedecida inmediatamente.
- Una duda en la interpretación de la señal es tomada como una señal de parada.
- Para el montaje de los postes con grúa, se utilizarán dos eslingas con capacidad para soportar 1400 kg c/u, las cuales se amarran entre los 4.50 a 5.00 m, medidos desde la punta del poste. El amarre se efectúa en forma de lazo.
- El poste se instala con camión pluma y sostenido por este, hasta que el poste se afianza por vientos o el 70% del terreno de la cepa este compactado.

- Finalmente, se procede al relleno de la cepa con el material producto de la excavación y la compactación, para asegurar el afianzamiento del poste.

Una vez descrito el procedimiento para la instalación de los postes de concreto, procederemos a la descripción de la instalación aérea del cable de fibra óptica:

Tendido de cable

El cable será desenrollado desde la parte superior del carrete y deberá originar una fuerza descendente. Se asegurarán las ruedas del remolque y se colocarán los conos protectores para protección a los peatones. El cable de fibra óptica deberá tensionarse cada 4 o 6 postes, aunque esto puede variar dependiendo de las circunstancias.

La distancia mínima entre el cable de baja tensión y la fibra óptica será de 50 cm, y se tomarán todas precauciones para protección del instalador. El procedimiento de instalación queda ejemplificado en el esquema siguiente:

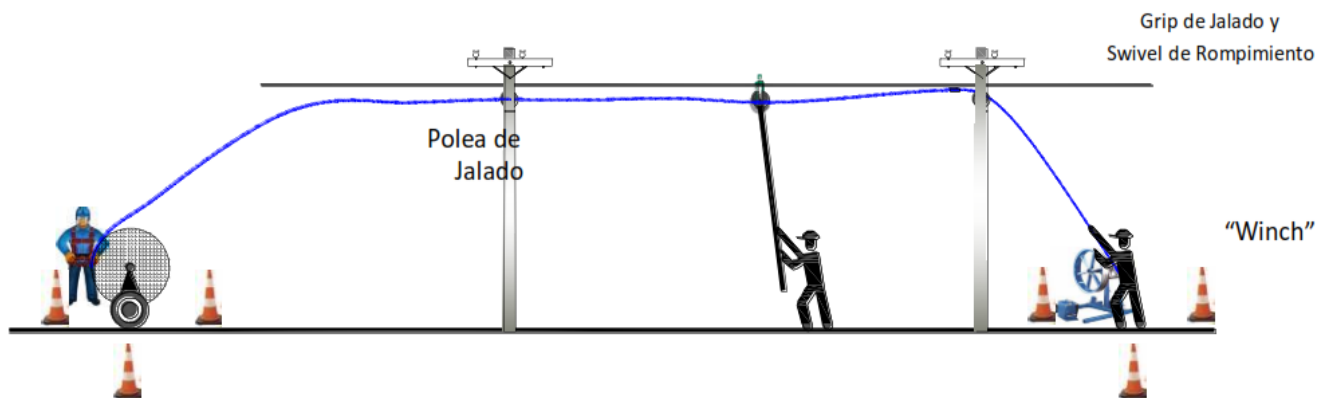


FIGURA 8 ESQUEMATIZACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PARA TENDIDO AÉREO DE CABLE DE FIBRA ÓPTICA.

Fuente: Elaboración propia.

Con la finalidad de prevenir la tensión de extracción excesiva, será instalado un fusible mecánico (swivel), el cual está diseñado para desactivarse en el caso de exceder un límite de tensión pre configurado. Para el caso de los cables de baja tensión, la distancia mínima entre la baja tensión y la fibra óptica será de 0.80 cm. La catenaria para la instalación aérea del proyecto será de mínimo el 0.5% y un máximo del 1%, como se esquematiza a continuación:

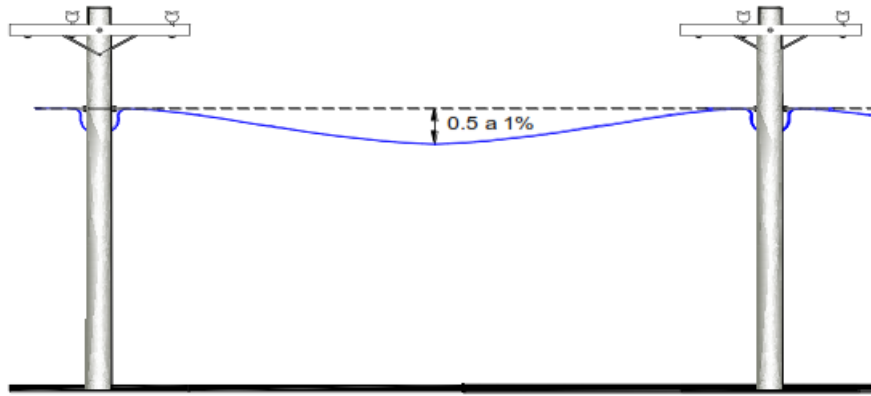


FIGURA 9 CATENARIA QUE SERÁ UTILIZADA PARA EL PROYECTO.

Fuente: Elaboración propia.

Las alturas de seguridad para protección de cable de Fibra Óptica que se utilizarán para el Tendido de Cable de Fibra Óptica en Topolobampo, Sinaloa, serán las siguientes:

- Banquetas 4.5m
- Cruces de avenida 5.5m
- Cruces Federales 6 a 7m

Herrajes

Se colocará un herraje de tensión por cada tres herrajes de suspensión, al igual que al inicio y al final de corrida y en cambios mayores a 45 grados, como se puede ver a continuación:

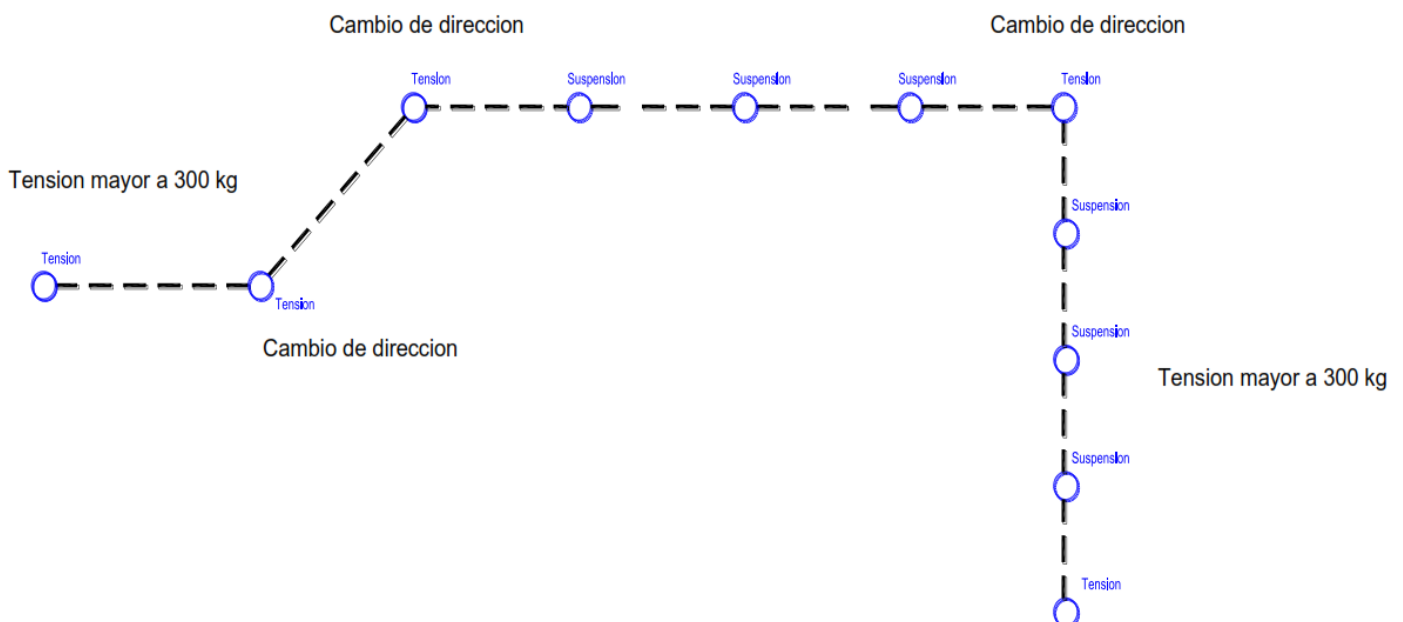


FIGURA 10 ESQUEMATIZACIÓN DEL ARREGLO DE HERRAJES DE TENSIÓN Y SUSPENSIÓN PARA EL PROYECTO.

Fuente: Elaboración propia.

Tanto el herraje de tensión como el herraje de suspensión serán galvanizados por inmersión en caliente con acabado especial. Se colocará brazo de extensión galvanizado en aquellos lugares donde se necesite librar obstáculos para protección del cable, como por ejemplo balcones, marquesinas, ventanas etc.

Para almacenaje de Fibra Óptica se empleará, a cada 250 m, la denominada Raqueta de plástico como sistema de suspensión para cable que permite instalar la holgura del cable y proteger el radio de curvatura loop de 17 m (7.4 m por lado y 2.2 m dentro de la caja), y cinturones de plástico de 30 cm, con protección UV.

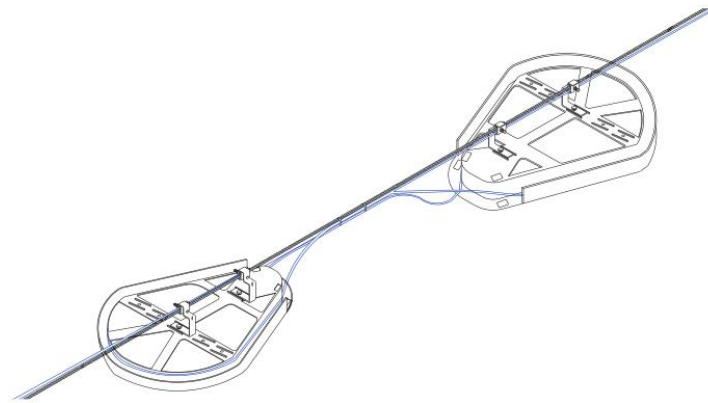


FIGURA 11 EJEMPLO DE RAQUETA DE PLÁSTICO PARA ALMACENAJE DE FIBRA ÓPTICA.

Fuente: Elaboración propia.

La instalación del cable de fibra óptica será sujeta mediante flejes y herrajes, los cuales garantizarán la sujeción del cable de fibra óptica a los postes, como se puede ver en la siguiente figura:

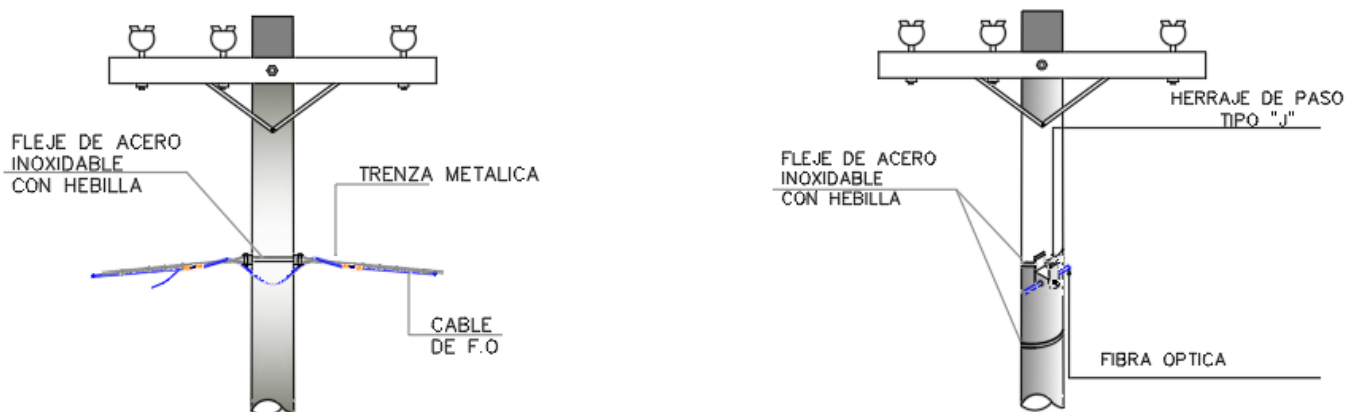
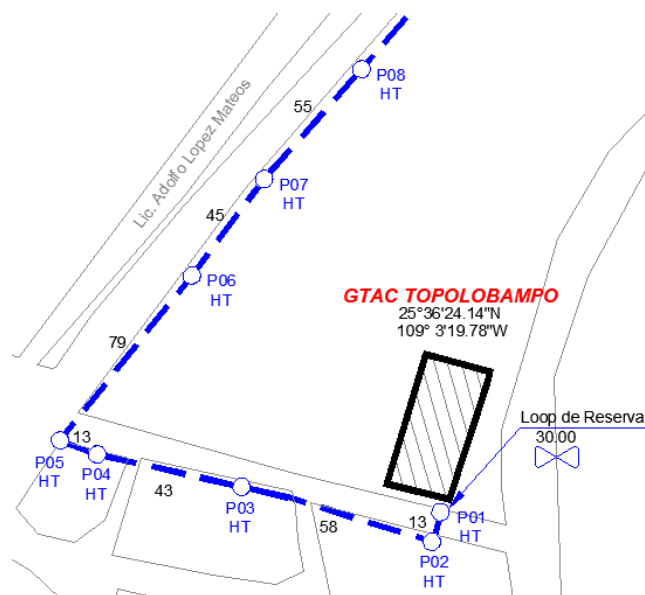


FIGURA 12 EJEMPLO DE SUJECIÓN DEL CABLE DE FIBRA ÓPTICA A LOS POSTES DE MADERA O CONCRETO.

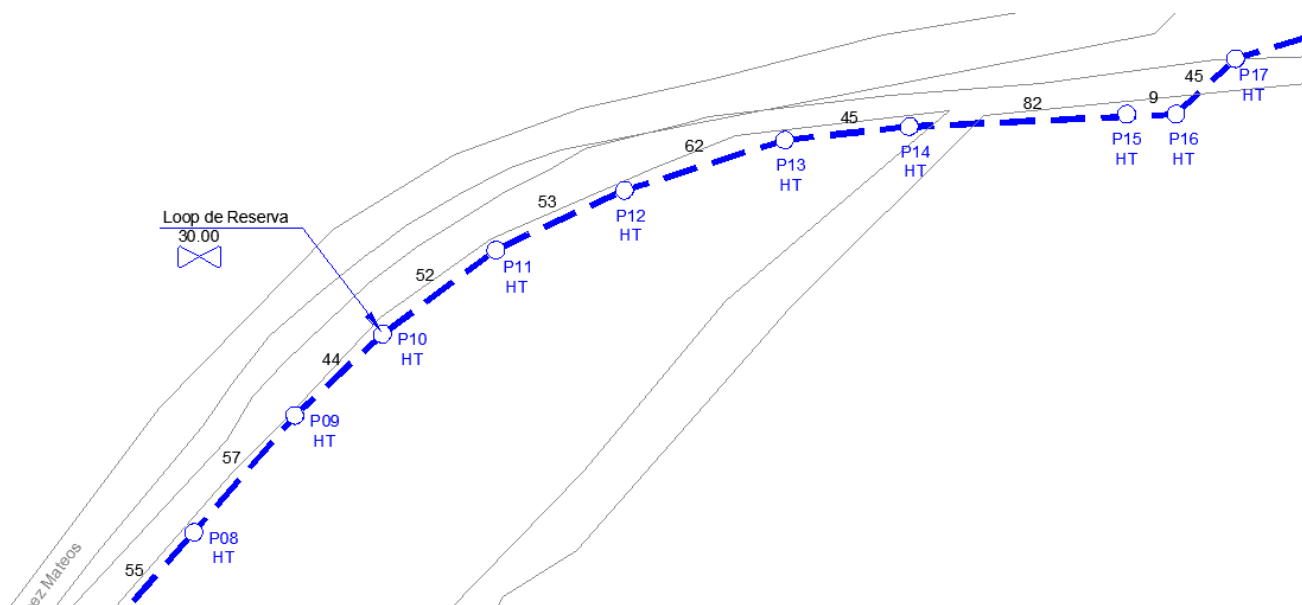
Fuente: Elaboración propia.

Tramo de instalación aérea

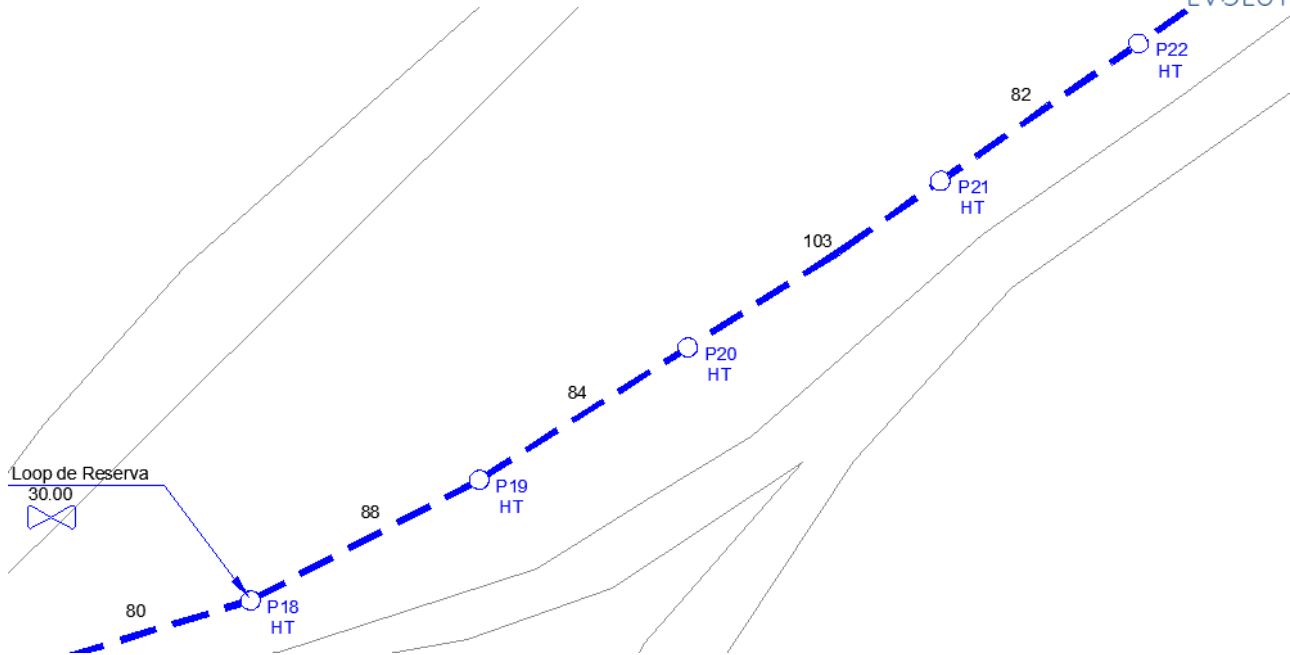
La instalación aérea a la que hace mención el proyecto inicia en el sitio denominado GTAC en Topolobampo y a partir de ahí enumeramos los postes existentes que serán utilizados para el tendido de fibra óptica, iniciando con el P01HT:



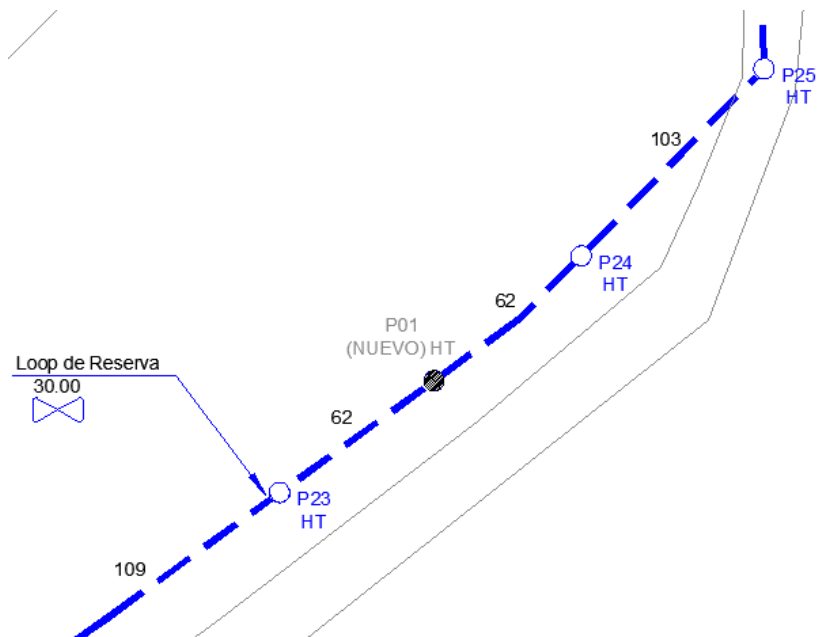
El primer loop de reserva será colocado en el poste existente denominado P10HT:



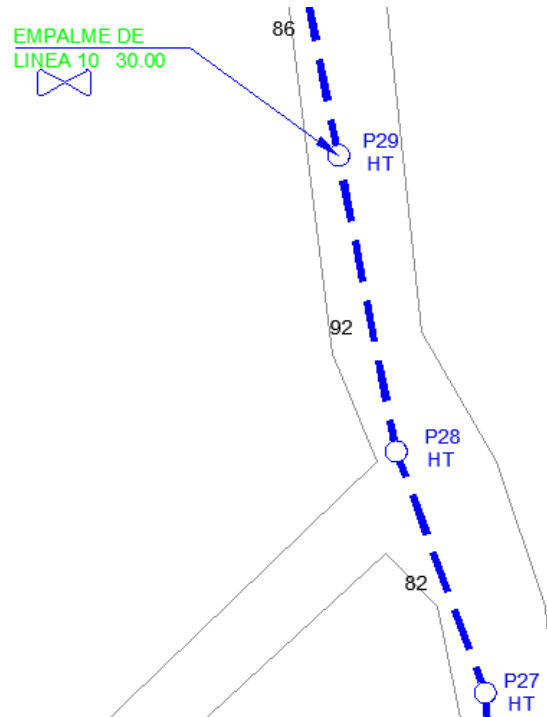
El segundo loop se reserva se colocará en el poste existente denominado P18HT:



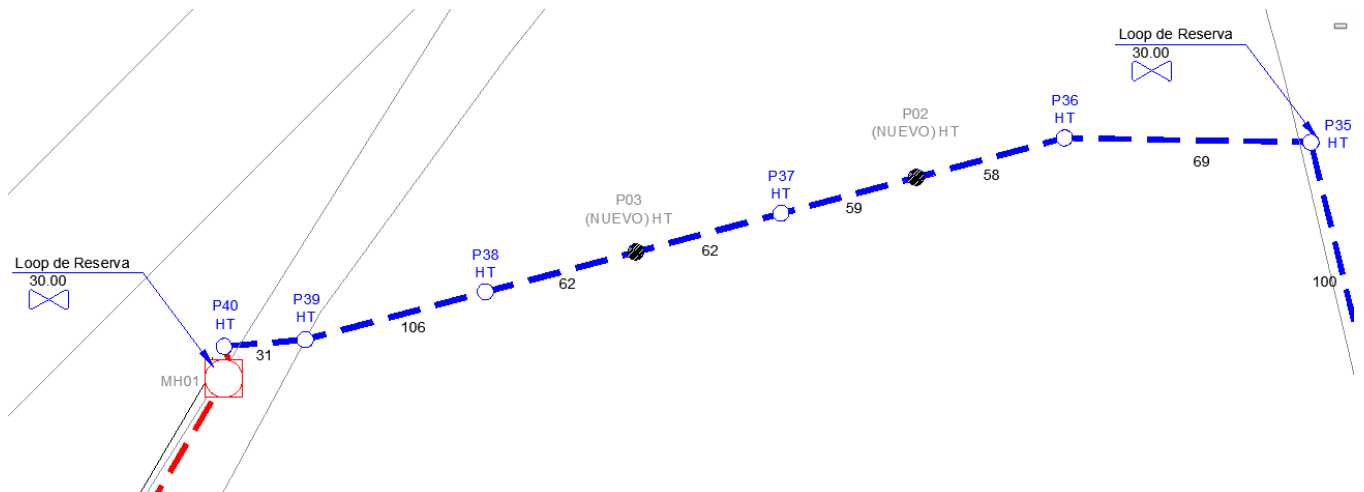
El primer poste nuevo (denominado P01 (NUEVO) HT), está proyectado para su colocación entre los postes existentes P23HT y P24HT. De igual manera, el tercer loop de reserva será instalado en el poste existente P23HT:



El cuarto loop de reserva será colocado en el poste existente P29HT:



El siguiente tramo de relevancia respecto a los elementos que la integran implica la instalación de un loop y dos postes nuevos. El loop de reserva sería colocado en el poste existente P35HT. El segundo poste nuevo, P02 (NUEVO) HT se colocará entre los postes existentes P36HT y P37HT. La colocación del tercer poste nuevo, denominado P03 (NUEVO) HT, está proyectada entre los postes existentes P37HT y P38HT. Una vez que se alcanza el poste existente P40HT, se inicia con la instalación subterránea del proyecto:



II.2.8.2 INSTALACIÓN SUBTERRÁNEA

El proceso constructivo del tramo de instalación subterránea se llevará a cabo como sigue:

Trazo y excavación

- Se procede a marcar el trazo para el corte de asfalto o concreto a ambos lados de la zanja con ancho de 10 cm. Este trazo se marcará con un reventón y con una línea punteada de cal, pintura blanca o de otro color que resalte. Es importante marcar el trazo ya que este servirá de guía para que el equipo de corte realice un seccionamiento preciso de la superficie.
- Es durante el trazo donde deben observarse y realizarse de manera cuidadosa los cambios de dirección y respetar los radios de curvatura permisibles para el cable de Fibra Óptica y la tubería. Posteriormente se utilizará una cortadora de disco con punta de diamante para el corte de asfalto o concreto del derecho de vía, a ambos lados de la zanja con el espesor que se requiera.
- Una vez realizado el corte correspondiente se procederá a demoler la capa superior de asfalto o concreto existente, lo anterior se realizará mediante pistola neumática o retroexcavadora dependiendo del espesor del material de recubrimiento (asfalto ó concreto).
- Este escombros se coloca a un lado de la zanja para posteriormente ser recogido y ser transportado en camiones de volteo hacia el banco de tiro autorizado por el H. Ayuntamiento.
- En caso de que el derecho de vía dentro del cual se llevará a cabo la instalación subterránea no cuente con una cobertura de pavimento, simplemente se procederá a la excavación de la zanja, en una amplitud de 10 cm y una profundidad de 30 cm.
- El material excavado será colocado a un lado de la zanja, para poder utilizarlo en el relleno de la misma una vez que se haya colocado el tubo HDPE.

Colocación de tubo HDPE

- El tubo que se utilizará será de polietileno de alta densidad (HDPE) SDR11 de acuerdo a la norma ASTM-D-305.
- Este ducto deberá contar con una superficie uniforme, lisa, tersa, libre de burbujas, fracturas, decoloraciones y rugosidades internas. Este producto se presenta en varios colores, sin embargo, para este proyecto solamente se utilizará color azul y naranja.
- Es importante contar también con codos de PVC, los cuales facilitarán los cambios de dirección, accesos a pozos o a sitios, estos codos pueden ser de 22°, 45° y 60°.
- Una vez hecha la excavación, se colocará el tubo de PVC de 4" en la zanja. Este ducto contará con campana, la cual se colocará siempre apuntando hacia una misma dirección.
- Los tubos se acoplarán lijando la parte interior de las campanas y la parte exterior de los extremos angostos. Se untará pegamento especial para PVC por la parte interior de las campanas y se introducirá en esta el extremo de tubo de la siguiente pieza, el armado de las piezas se puede hacer fuera de la zanja o dentro.

- Una vez colocado y acoplado todo el tubo de PVC, se procederá a hacer una prueba de la vía con la ayuda de un ratón de goma atado a una guía e impulsado por aire a través de un compresor.

Relleno y Compactación

- El material que se obtuvo de la excavación deberá limpiarse, las piedras y terrones deberán ser removidas y de ser necesario el material deberá ser cribado, especialmente aquel que se utilizará para el relleno de la primera capa la cual estará en contacto con los ductos de PVC. Con esto se evitará que los tubos se dañen o se rompan al momento de la compactación.
- La primera capa se hará a volteo con un espesor de 0.020 m sobre el lomo del tubo
- La segunda capa será de 0.030 m ya compactados. Sobre las dos capas se colocará un mortero cemento arena con alta fluidez con un fraguado rápido y con un $F'c=50 \text{ kg/cm}^2$ hecho en sitio.
- Se colocará la cinta de advertencia a 25 cm por debajo de la superficie de rodamiento.
- Para las tres capas compactadas se deberán realizar pruebas de compactación a cada 50 m, para verificar que el porcentaje de compactación sea 95%.
- Para el caso de canalización encofrada la zanja se cubrirá con concreto premezclado de resistencia $fc'=100 \text{ kg/cm}^2$ con acelerador de fraguado, dejándose 5 a 7 cm de cajón cuando la reposición sea de asfalto y de 10 cm cuando la reposición sea de concreto.
- Provisionalmente se rellenará la zanja hasta el nivel de superficie para proporcionar a los vehículos un rodamiento continuo, mientras se realiza la reposición de asfalto o concreto correspondiente.

A continuación se presenta un corte de la instalación subterránea que se utilizará para el Tendido de Cable de Fibra Óptica en Topolobampo, Sinaloa:

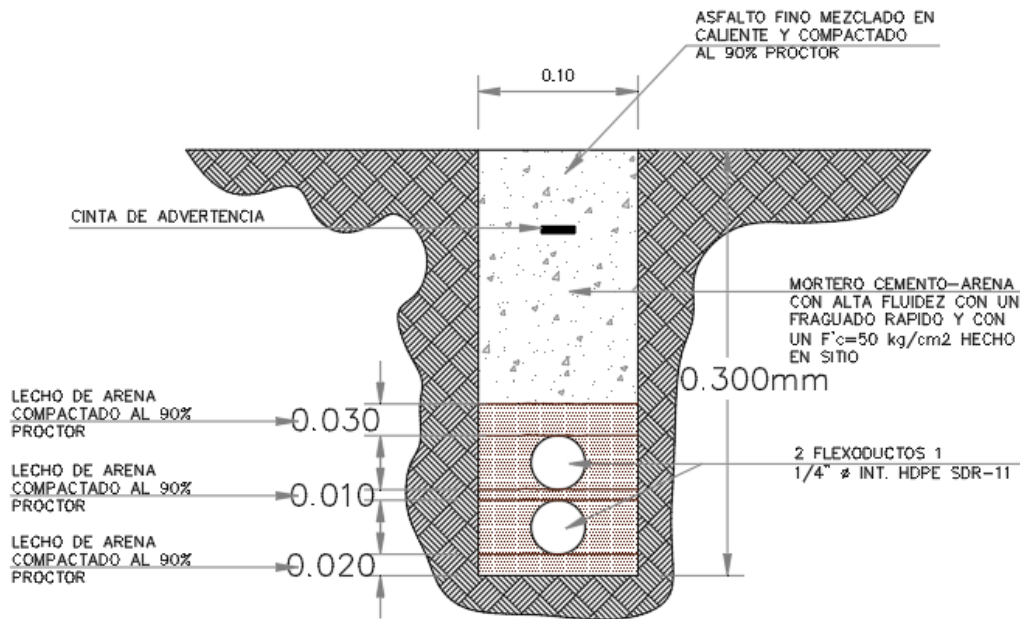


FIGURA 13 CORTE TRANSVERSAL DE LA INSTALACIÓN SUBTERRÁNEA DEL PROYECTO.

Fuente: Elaboración propia.

El relleno de la zanja se realizará de la siguiente manera:

La primera capa se hará a volteo con un espesor de 0.020 m sobre el lomo del tubo; la segunda capa será de 0.30 m ya compactados. Sobre las dos capas se colocará un mortero cemento arena con alta fluidez con un fraguado rápido y con un $F'c=50 \text{ kg/cm}^2$ hecho en sitio. Se colocará la cinta de advertencia a 25 cm por debajo de la superficie de rodamiento:



FIGURA 14 COLOCACIÓN DE CINTA DE ADVERTENCIA.

Fuente: Elaboración propia.

Para las tres capas compactadas se deberán realizar pruebas de compactación a cada 50 m, para verificar que el porcentaje de compactación sea 95%. Para el caso de canalización encofrada la zanja se cubrirá con concreto premezclado de resistencia $fc'=100 \text{ kg/cm}^2$ con acelerador de fraguado, dejándose 5 a 7 cm. de cajón cuando la reposición sea de asfalto y de 10 cm. cuando la reposición sea de concreto.

Para el caso de canalización por el método tradicional, provisionalmente se rellenará la zanja hasta el nivel de superficie para proporcionar a los vehículos un rodamiento continuo, mientras se realiza la reposición de asfalto o concreto correspondiente.



FIGURA 15 EJEMPLO DEL PROCESO DE COLOCACIÓN DE CINTA DE ADVERTENCIA Y CIERRE DE CEPA.

Fuente: Elaboración propia.

II.2.8.3 INSTALACIÓN DE REGISTROS

Para la instalación de registros se utiliza el mismo procedimiento de trazo y corte visto anteriormente. Una vez hecho esto, se llevará a cabo el siguiente procedimiento:

- Se realiza una excavación de 1.50 m x 1.50 m x 1.70 m para la colocación del registro prefabricado denominado Manhole, con las dimensiones 1.20 m x 1.20 m x 1.20 m. Este registro contará con 4 entradas para PVC de 4" pulgadas por sus 4 lados o paredes.
- Después de realizada la excavación se colocará una capa de grava nivelada de 20 cm de altura por 1.30 m por lado vista en planta.
- Posteriormente se presenta y coloca el Manhole y se nivela de manera que quede la tapa 2 cm arriba del nivel del piso para absorber los futuros asentamientos debidos a la carga vehicular, la nivelación del manhole debe corresponder con el bombeo o inclinación de la calle y derecho de vía.
- Ya nivelado el pozo, se hace la conexión de los tubos de PVC de la canalización existente con el pozo, de manera que estos tubos se introduzcan 10 cm a partir del paño interior del registro.
- Después de colocados los tubos de PVC se procede al relleno y compactado del registro, lo cual se realiza de igual manera que en la canalización, o sea por capas.
- En el caso de canalización encofrada, después de haber colocado los tubos de PVC, se procede a rellenar la excavación con el mismo tipo de concreto $f'c=100$ kg/cm² dejando el cajón correspondiente para la reposición necesaria.



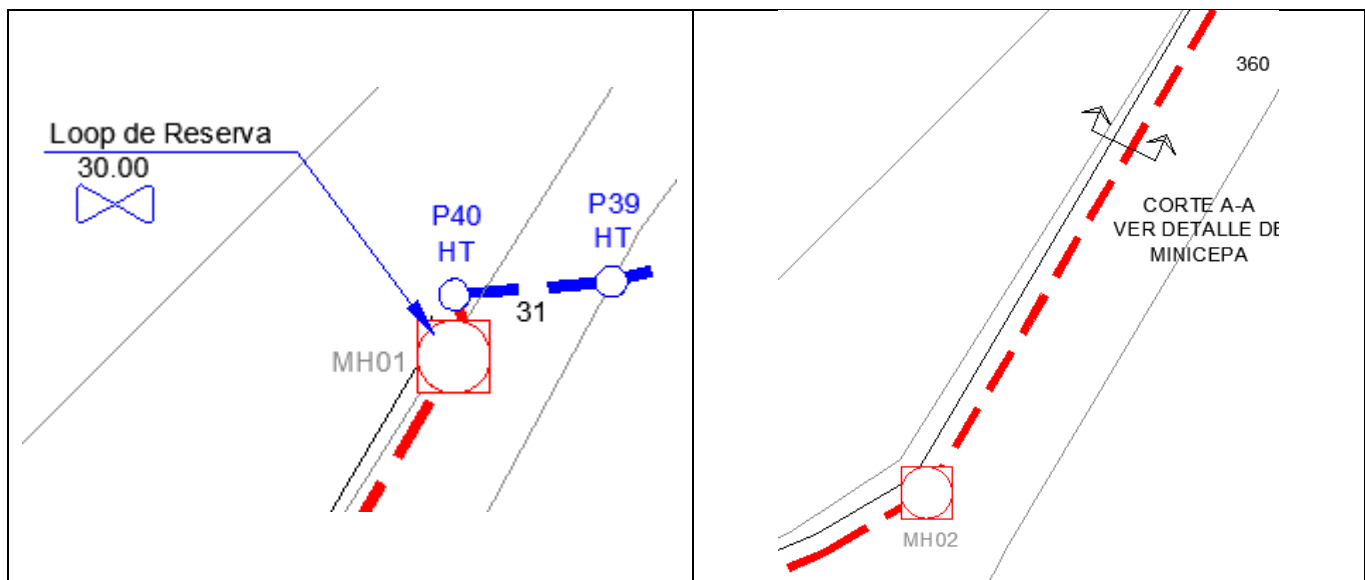
FIGURA 16 EJEMPLO DE INSTALACIÓN DE REGISTRO.

Fuente: Elaboración propia

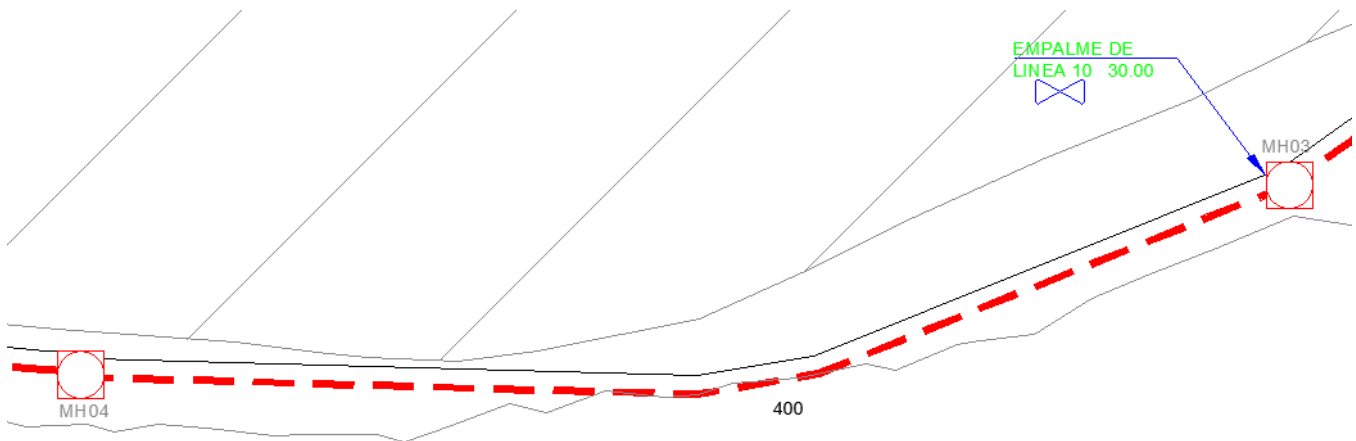
En este punto, es importante ser muy precisos en que dichos registros solamente serán colocados y no contruidos en campo, ya que dichos elementos son prefabricados. De acuerdo con esto, no se alterarán las características geomorfológicas de la zona, no se modificará la línea de costa, no se alterarán las dunas presentes en la zona ni se rellenará o talará el manglar.

Tramo de instalación subterránea

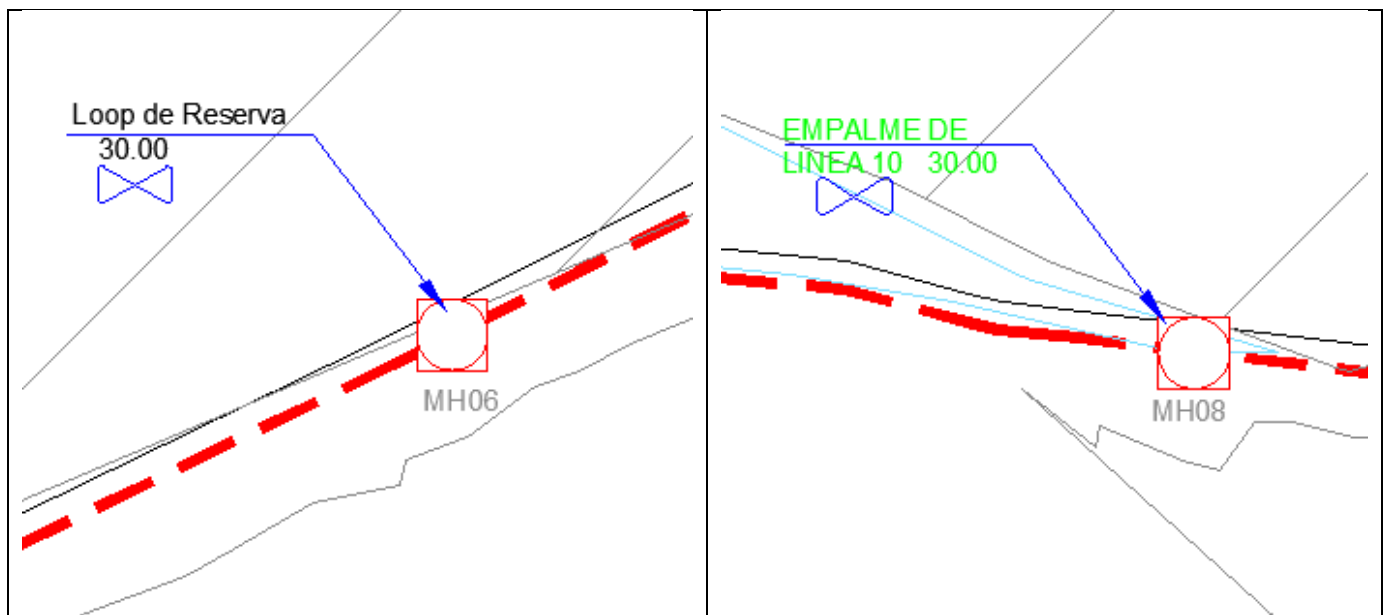
Como ya fue mencionado con anterioridad en este documento, una vez que se alcanza el poste existente P40HT, se inicia con la instalación subterránea del proyecto. Para esto, se inicia con la instalación del primer registro, el MH01, el cual contará con el primer loop de reserva subterráneo. El segundo registro MH02 se ubica aproximadamente 360 metros después del primero, sobre el derecho de vía:



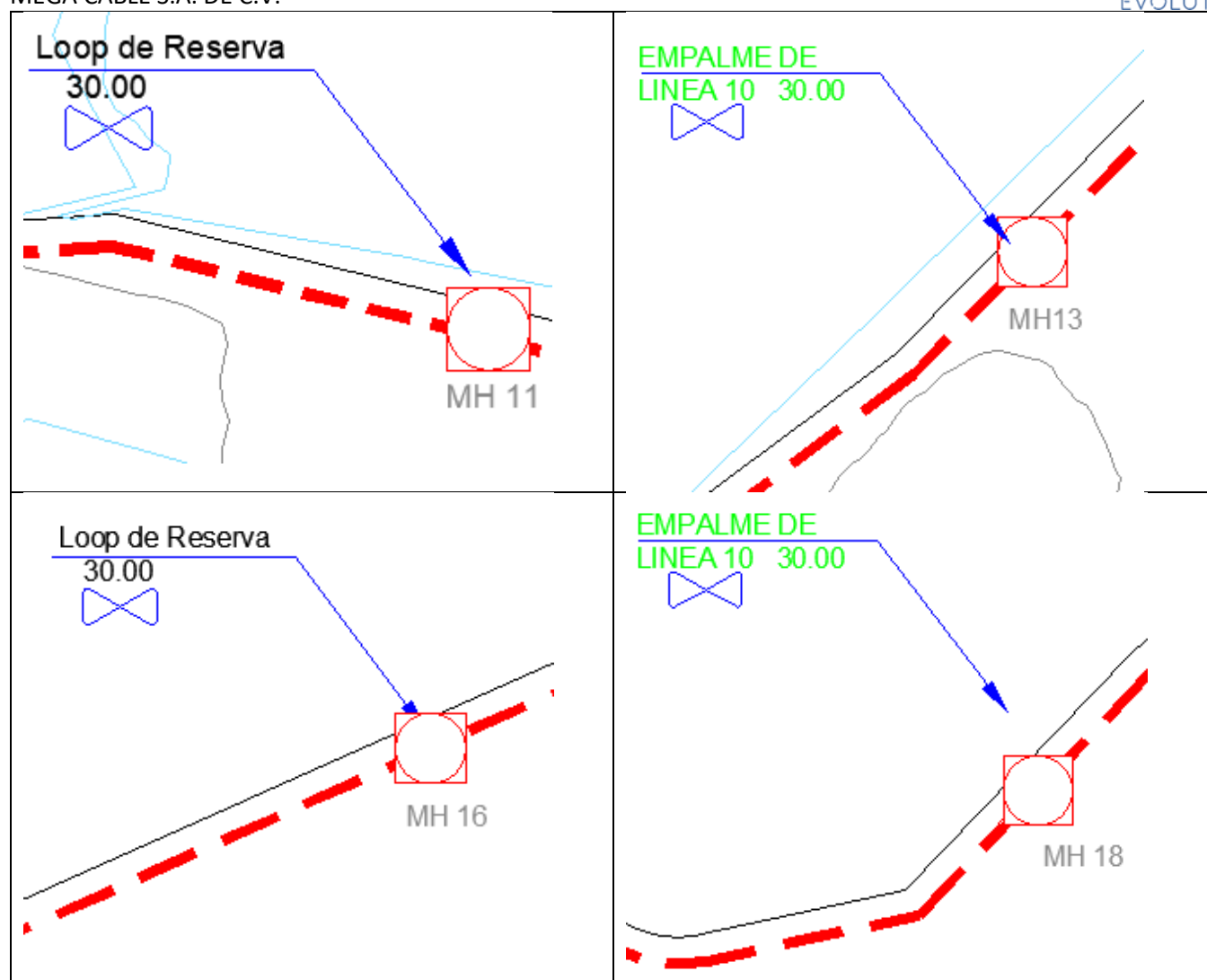
Aproximadamente 390 metros después se coloca el tercer registro (MH03) y aproximadamente 400 m después de este, se coloca el siguiente registro, denominado MH04. En el MH03 se coloca un empalme de línea y un loop de reserva:



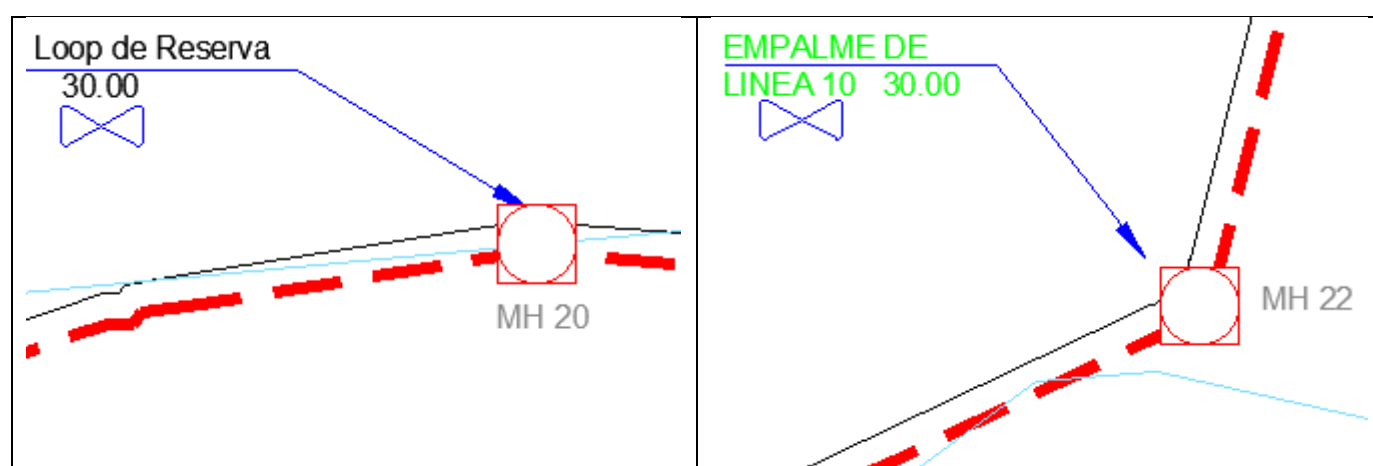
Los registros se siguen colocando sobre el derecho de vía y aproximadamente a 400 m de distancia uno del otro. En los registros MH06 y MH08 se colocan los loops de reserva correspondientes:



Se continúa con la instalación de registros aproximadamente a 400 m de distancia uno del otro. Los siguientes loop de reserva serán instalado en los registros MH11, MH13, MH16 y MH18:



Los últimos dos loops de reserva de este tramo se localizan en los registros denominados MH20 y MH22:



Para concluir con este apartado, es importante tomar en cuenta que una de las grandes ventajas de este proceso constructivo del proyecto “Tendido de Cable de Fibra Óptica en Topolobampo, Sinaloa”, es la posibilidad de reubicar cada uno de los elementos que se tiene contemplado instalar previo al tendido del cable de fibra óptica. Es decir, que las coordenadas de ubicación de los 27 registros y, por ende, el trazo de cepa correspondiente a la instalación subterránea del proyecto, podrán ser reubicados si las condiciones en campo no son favorables o si existe la posibilidad de generar un impacto ambiental significativo.

Nos referimos especialmente a que, si durante la ejecución de las etapas de preparación de sitio y construcción se encontrara con algún individuo de vegetación o algún elemento relevante relacionado con la fauna presente en la región (como nidos, madrigueras, etc) en las coordenadas seleccionadas para cada uno de los elementos antes mencionados, se procederá a la reubicación de dicho punto los metros que sean necesarios con la finalidad de no intervenir la flora y fauna presente en el derecho de vía existente, en especial la listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

II.2.8.4 ADOSAMIENTO A PUENTE

Como ya se mencionó anteriormente en este Capítulo, el adosamiento se refiere a la instalación lateral o superficial de la tubería en el puente de la playa El Maviri. Este adosado se realiza utilizando abrazaderas omega o tipo “U” colocadas a cada 3 m y tubería de acero galvanizado de 4” de diámetro en piezas de 6 o 3 m. con rosca en ambos extremos. Se utilizan también coples de acero galvanizado de 4” y juntas de expansión.

Para adosamientos laterales a estructuras se utilizará una canastilla sujeta a la estructura del puente o pendiente a una grúa Hiab, dependiendo de las alturas y ubicación del puente, se hará descender al personal que elaborará las perforaciones para la colocación de taquetes expansivos, las perforaciones se realizarán de manera que coincidan con los orificios de los herrajes y con separación de 3 m. entre cada uno.

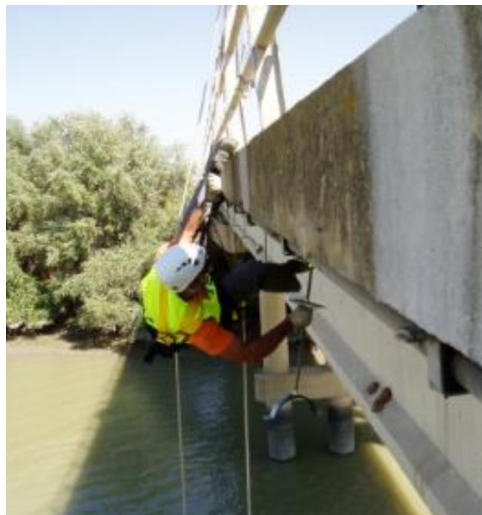


FIGURA 17 PERFORACIÓN PARA COLOCACIÓN DE TAQUETES PARA ADOSAMIENTO A PUENTE.

Fuente: Elaboración propia.

Una vez colocados los taquetes, se colocan los herrajes omega o tipo "U" y a través de los cuales se introducirán las piezas de los tubos de acero. El tubo de acero se sujeta con guías y se baja por la parte superior de la estructura hasta la altura necesaria. Una vez ubicado se introduce dentro de los herrajes, posteriormente se ajustan y se aprietan.



FIGURA 18 PROCEDIMIENTO DE ADOSAMIENTO A PUENTE.

Fuente: Elaboración propia.

Al inicio y terminación del adosamiento se colocarán registros. De igual manera, a la entrada y salida de la estructura del puente es probable que se requiera doblar el tubo para introducirlo dentro del terreno natural en caso de que exista un terraplén o inclinación del terreno, ya que la tubería deberá alcanzar una profundidad de 1.20 m a lomo de tubo. El acero galvanizado se utilizará hasta que se haya alcanzado la profundidad de 1.20 m y posteriormente se podrá cambiar a tubo de acero negro hasta llegar a los registros.

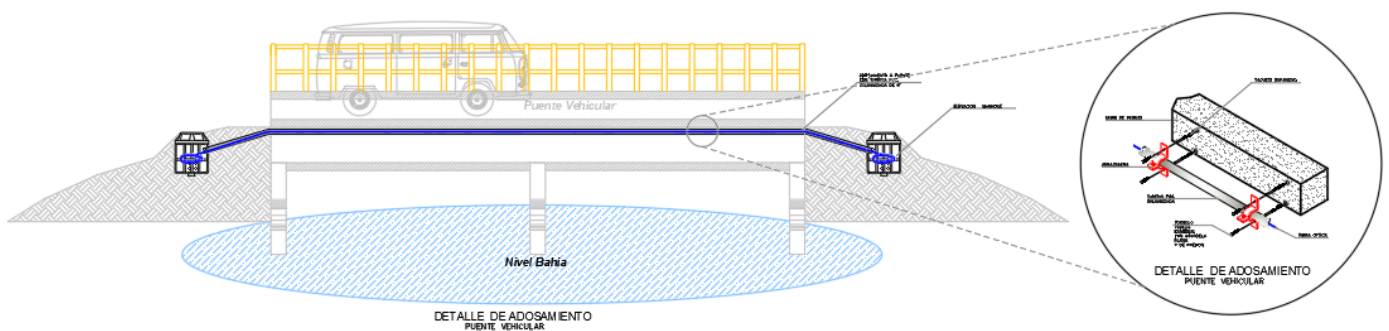
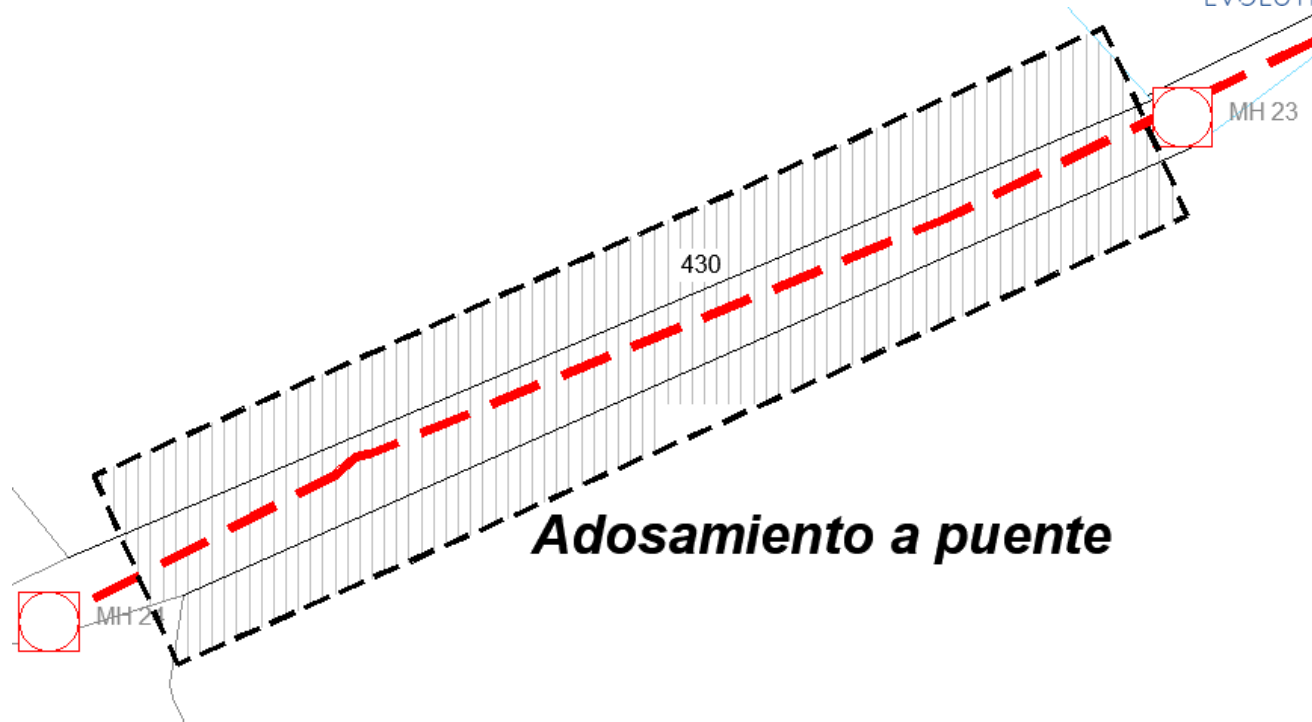


FIGURA 19 DETALLE DE ADOSAMIENTO A PUENTE PARA EL PROYECTO DE TENDIDO DE FIBRA ÓPTICA.

Fuente: Elaboración propia.

Tramo de adosamiento a puente

El tramo de adosamiento a puente corresponde al puente existente y que enlaza a la carretera con el sitio denominado El Maviri. El adosamiento inicia a partir del registro MH23 y concluye con el registro MH24, como podemos ver en la figura siguiente:



Después de este adosamiento a puente, se contará con la instalación de los últimos tres registros (MH25, MH26 y MH27). En trayecto culmina con la instalación del cable hasta alcanzar el pozo de amarre en playa, o Beach Manhole (BMH01), el cual se localiza en las siguientes coordenadas UTM DATUM WGS 84:

ZONA 12	ESTE (X)	NORTE (Y)	ELEVACIÓN
Registro (BMH) Playa Maviri	688596.7	2830728.8	5 m

En este registro se llevará a cabo la instalación del último tramo de cable de fibra óptica conforme a la siguiente imagen:

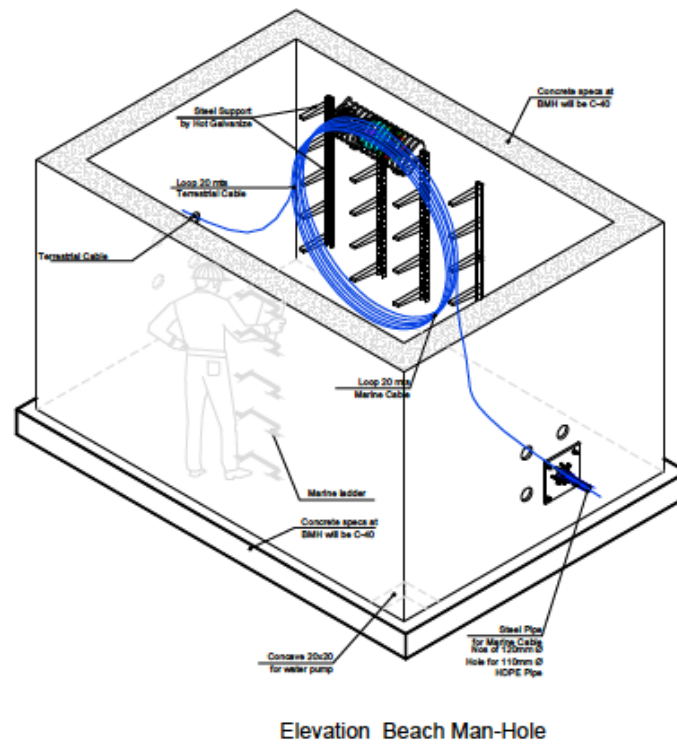


FIGURA 20 CONEXIÓN DE CABLE DE FIBRA ÓPTICA EN EL REGISTRO DE AMARRE EN PLAYA (BEACH MANHOLE)
Fuente: Elaboración propia.

II.2.9. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

La operación del proyecto, referido a la fibra óptica como elemento central, es automatizada. Una vez instalada la fibra óptica, esta entra en operación, sin tener alguna actividad específica de la misma que tenga algún impacto en la zona del Proyecto.

Para el mantenimiento de la misma se realizan inspecciones visuales del trayecto de la Fibra instalada y en caso de verificar algún desperfecto en el tendido o colocación de la misma, se procede a corregir el problema. Es más usual que este tipo de inspección de mantenimiento se lleve a cabo en la instalación aérea (postería) de Fibra óptica.

II.2.10. ETAPA DE ABANDONO DE SITIO

La empresa promovente considera de una amplia relevancia el comentar que es poco probable que las instalaciones permanentes del proyecto sean abandonadas. Esto, toda vez que se prevé que la demanda de servicios relacionados a la conexión de internet mediante fibra óptica seguirá incrementándose con respecto al tiempo. Al mantener una alta demanda de este servicio, existe una alta probabilidad de que únicamente se otorgue el mantenimiento preventivo necesario para la continuidad del proyecto.

Sin embargo, en el caso de que ya no exista una demanda sostenida para este servicio, se generará un plan de desincorporación de activos del proyecto sujeto a este procedimiento de evaluación de impacto ambiental. Este incluirá, al menos, las siguientes actividades:

- Se procede a marcar el trazo para el corte de asfalto o concreto a ambos lados de la zanja con ancho de 10 cm. Este trazo se marcará con un reventón y con una línea punteada de cal, pintura blanca o de otro color que resalte. Es importante marcar el trazo ya que este servirá de guía para que el equipo de corte realice un seccionamiento preciso de la superficie.
- Posteriormente se utilizará una cortadora de disco con punta de diamante para el corte de asfalto o concreto del derecho de vía, a ambos lados de la zanja con el espesor que se requiera.
- Una vez realizado el corte correspondiente se procederá a demoler la capa superior de asfalto o concreto existente, lo anterior se realizará mediante pistola neumática o retroexcavadora dependiendo del espesor del material de recubrimiento (asfalto ó concreto).
- Este escombros se coloca a un lado de la zanja para posteriormente ser recogido y ser transportado en camiones de volteo hacia el banco de tiro autorizado por el H. Ayuntamiento.
- En caso de que el derecho de vía dentro del cual se llevará a cabo la instalación subterránea no cuente con una cobertura de pavimento, simplemente se procederá a la excavación de la zanja, en una amplitud de 10 cm y una profundidad de 30 cm.
- El material excavado será colocado a un lado de la zanja, para poder utilizarlo en el relleno de la misma una vez que se haya retirado el tubo HDPE.
- Se extrae el tubo HDPE y se procede al relleno y compactación de la zanja, para dejarlo en las condiciones en las que se encontraba la zona previo a la apertura de zanja.
- El tubo HDPE resultante será dispuesto como residuo de acuerdo a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento.

Registros

- El procedimiento inicia con la localización del registro a desincorporar.
- Se procede a marcar el trazo para el corte de asfalto o concreto en un área de 1.50 m x 1.50 m. Este trazo se marcará con un reventón y con una línea punteada de cal, pintura blanca o de otro color que resalte. Es importante marcar el trazo ya que este servirá de guía para que el equipo de corte realice un seccionamiento preciso de la superficie.
- Posteriormente se utilizará una cortadora de disco con punta de diamante para el corte de asfalto o concreto del derecho de vía y en torno al registro.
- Una vez realizado el corte correspondiente se procederá a demoler la capa superior de asfalto o concreto existente, lo anterior se realizará mediante pistola neumática o retroexcavadora dependiendo del espesor del material de recubrimiento (asfalto ó concreto).
- Este escombros se coloca a un lado de la zanja para posteriormente ser recogido y ser transportado en camiones de volteo hacia el banco de tiro autorizado por el H. Ayuntamiento.

- En caso de que el derecho de vía dentro del cual se llevará a cabo la instalación subterránea no cuente con una cobertura de pavimento, simplemente se procederá a la excavación del área de 1.50 m x 1.50 m.
- El material excavado será colocado a un lado de la excavación, para poder utilizarlo en el relleno de la misma una vez que se haya retirado el registro o manhole.
- Se procederá a la extracción del registro en una pieza mediante una grúa.
- Posteriormente se rellena la excavación con material de banco compactado al 90%.
- Finalmente se termina con el encofrado con concreto hasta el nivel de piso inferior del acabado igual al existente al momento de la desincorporación del activo.
- Para el BMH, posterior a la extracción en una sola pieza, se procederá al relleno con arena del mismo tipo a la existente el hueco dejado.

Nuevamente, recordemos que este es un procedimiento para el caso en que se llegara a optar por el abandono del proyecto, situación con una muy baja probabilidad de ocurrencia. De igual manera, se reitera que es este el procedimiento que se seguiría al día de hoy, sin embargo el plan de desincorporación de activos sería actualizado en el futuro y conforme a las tecnologías existentes al momento de ocurrencia de esto.

II.211. UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS

No se utilizarán explosivos en ninguna de las etapas del proyecto.

II.212. GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA

Los residuos sólidos urbanos que se generen por las actividades de los trabajadores del Proyecto serán depositados en bolsas las cuales serán trasladadas hasta los sitios de disposición final que la autoridad municipal tiene designado. No se prevé la generación de residuos de manejo especial, salvo en el caso de que se requiera disponer de escombros resultante de la apertura de cepa y que no pueda ser reutilizado en el relleno. En este caso, dichos residuos de la construcción serán dispuestos en un banco de tiro autorizado.

Se prevé una generación de residuos peligrosos muy baja, ya que los residuos consistirán de estopas, brochas y envases vacíos de pintura provenientes del marcado del trazo para la apertura de cepas, así como los recipientes vacíos del pegamento que será utilizado para la unión de tubería de PVC. Dichos residuos serán manejados de acuerdo a la legislación en lo aplicable a microgeneradores de residuos peligrosos.

Toda vez que el trazo del proyecto recorre una zona urbanizada, no será necesaria la contratación de Sanitarios portátiles para los desechos del personal que labore en el proyecto, ya que se tiene acceso a sanitarios a distancias favorables.

Al respecto ofrecemos el siguiente análisis de generación de residuos. En promedio, una persona genera entre 800 mL y 2000 mL de orina en un período de 24 horas, por lo que se tomará el número inferior como dato inicial para el cálculo del volumen de residuos sanitarios a generar por parte del proyecto, para un período laboral de 8 horas.

Es decir, que para cada día de trabajo durante las etapas de preparación de sitio y construcción se generarán 800 mL (0.8 L) de residuos sanitarios por persona por día. Así, tenemos el siguiente cálculo de generación de residuos sanitarios conforme el personal que laborará en cada actividad, así como el tiempo estimado para cada actividad:

TABLA 3 ESTIMACIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS SANITARIOS POR PARTE DEL PROYECTO

Actividad	Personas	Tiempo (d)	Volumen (L)
Instalación en GTAC	6	1	4.80
Instalación de tres postes nuevos en Topolobampo	4	3	9.60
Instalación aérea FO	6	7	33.60
Instalación subterránea (incluyendo registros y adosamiento a puente)	6	30	144
Instalación en Beach Manhole	6	3	14.40
Total	28	44	206.40

Fuente: Elaboración propia

En este punto, reiteramos que el destino de dichos residuos serán los sanitarios de la propia contratista en la localidad de Topolobampo, así como los sanitarios públicos existentes en todo el trayecto del proyecto.

En cuanto a los residuos sólidos se tiene que semanalmente se generan se estiman los volúmenes siguientes:

TABLA 4 ESTIMACIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

RESIDUO	CANTIDAD ESTIMADA
Botellas de agua de 1 L	44 botellas
Residuos de comida (embalaje)	44 bolsas
Envolturas varias	22 piezas

Fuente: Elaboración propia

De la misma manera en cuanto a los Residuos Peligrosos el volumen estimado semanalmente es de:

TABLA 5 ESTIMACIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS

RESIDUO	CANTIDAD ESTIMADA A GENERAR A LO LARGO DEL PROYECTO
Estopa impregnada de aceite	8.6 kg
Envases de pintura (botellas de 1l)	4 botellas
Brochas ½"	4 brochas
Botellas de pegamiento	3.5 botellas

Fuente: Elaboración propia

Para el desarrollo del proyecto se requerirán vehículos de transporte que generarán emisiones a la atmosfera debido a la combustión interna de sus motores. Para minimizar estas emisiones se emplearán vehículos en condiciones óptimas de operación.

Todos los vehículos que se utilizarán cumplirán con las Normas Oficiales Mexicanas NOM-041-SEMARNAT-1999 o la Norma NOM-045-SEMARNAT-1996, según corresponda.

En cuanto al nivel de ruido generado por las actividades del proyecto no causará un impacto negativo a terceros. Los trabajadores contratados contarán con Equipo de Protección Personal contra ruido como orejeras y tapones auditivos.

II.213 GENERACIÓN DE GASES INVERNADEROS

II.2.13.1. GENERARÁ GASES DE EFECTO INVERNADERO, COMO ES EL CASO DE H₂O, CO₂, CH₄, N₂O, CFC, O₃, ENTRE OTROS

Los únicos gases de efecto invernadero que se generen provendrán de los motores de combustión interna de los vehículos utilizados para el traslado de material y personal, para lo cual se dará cumplimiento a las normas oficiales mexicanas mencionadas arriba y analizadas en el Capítulo III de este proyecto.

II.2.13.2. POR CADA GAS DE EFECTO INVERNADERO PRODUCTO DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO, ESTIME LA CANTIDAD EMITIDA.

De acuerdo a las características del proyecto y toda vez que existen Normas Oficiales Mexicanas que regulan estas emisiones, no se estima la cantidad emitida para este proyecto.

II.2.13.3. ESTIMAR LA CANTIDAD DE ENERGÍA QUE SERÁ DISIPADA POR EL DESARROLLO DE PROYECTO.

Dadas las características no solo del proyecto sino de las propiedades del cable de fibra óptica, no se prevé la contaminación térmica derivada de la energía disipada en ninguna de sus etapas.

CAPITULO III.

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

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

III.1 ANTECEDENTES

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente establece que la realización de obras o actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger al ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental.

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales por conducto del Instituto Nacional de Ecología, como resultado de la aplicación del proceso de evaluación de impacto ambiental a proyectos para la planeación, diseño, preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento de sistemas de telecomunicaciones por red de fibra óptica, ha determinado que los impactos ambientales pueden ser poco significativos cuando se realicen en los derechos de vía establecidos de carreteras, ferrocarriles y ductos, así como en la vialidad pública urbana, para lo cual formuló y publicó la Norma Oficial Mexicana NOM-130-SEMARNAT-2000, Protección ambiental-Sistemas de telecomunicaciones por red de fibra óptica-Especificaciones para la planeación, diseño, preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento.

Sin embargo, toda vez que el proyecto implica trabajo de instalación en zona de humedales y ecosistemas costeros, se vuelve indispensable hacer un análisis mas detallado del marco legal en el que se desarrollaría el proyecto, en caso de aprobación. Es por esto que a continuación haremos un ejercicio de identificación y análisis de los instrumentos jurídicos, normativos o administrativos que regulan las obras y actividades relacionadas con el Tendido de Cable de Fibra Óptica en Topolobampo, Sinaloa. Esto se hace, con la finalidad de garantizar que el proyecto se ajuste a lo que disponen los instrumentos antes mencionados y mantener congruencia entre las actividades que se desarrollarán y la legislación ambiental vigente.

III.2 MARCO LEGAL DEL PROYECTO

La empresa Mega Cable S.A. de C.V. fue fundada el 15 de junio de 1993 en la ciudad de Hermosillo, Sonora, como se puede constatar en en la escritura pública número 8380, tomo XII y Folio 8314, la cual contiene el contrato de constitución de dicha sociedad y puede verse en el Anexo 1.

III.3 VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LEYES Y REGLAMENTOS

Como se mencionó anteriormente en este Capítulo, en seguida se presenta un análisis de los instrumentos normativos que están vinculados con el proyecto Tendido de Cable de Fibra Óptica en Topolobampo, Sinaloa. Se inicia exponiendo la vinculación del proyecto con las Leyes y Reglamentos de competencia federal:

INSTRUMENTO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
LEYES Y REGLAMENTOS A NIVEL FEDERAL	
Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	El procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental que sigue el presente documento es el instrumento de gestión que regula e integra las medidas para evitar que se genere daño y deterioro ambiental por parte del proyecto, garantizando así el cumplimiento del Artículo 4º, en el que se menciona que toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. De igual manera, el proyecto pretende beneficiar al desarrollo económico del país bajo criterios de equidad social, productividad y sustentabilidad y sujetándose a las modalidades que dicta el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente conforme al Artículo 25. Respecto al objetivo principal del proyecto, el desarrollo del Tendido de Cable de Fibra Óptica en Topolobampo, Sinaloa sin duda ayudará al cumplimiento del Artículo 6º en virtud de que se acercará a las personas las herramientas para que cuenten con libre acceso a información plural y oportuna, así como a buscar, recibir y difundir información e ideas de toda índole por cualquier medio de expresión. De igual manera, con la puesta en marcha del proyecto se facilita ejercer el derecho de acceso a las tecnologías de la información y comunicación, así como a los servicios de radiodifusión y telecomunicaciones, incluido el de banda ancha e internet. En el Artículo 6º de la Carta Magna se establece que "Las telecomunicaciones son servicios públicos de interés general, por lo que el Estado garantizará que sean prestados en condiciones de competencia, calidad, pluralidad, cobertura universal, interconexión, convergencia, continuidad, acceso libre y sin injerencias arbitrarias".
Ley de Vías Generales de Comunicación	Se revisó esta Ley, sin embargo no se considera que tenga injerencia en el proyecto sujeto a la presente Manifestación.
Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión	De acuerdo con el Artículo 146 de esta Ley, con la operación del proyecto se prestará el servicio de acceso a Internet respetando la capacidad, velocidad y calidad contratada por el usuario, con independencia del contenido, origen, destino, terminal o aplicación, así como de los servicios que se provean a través de Internet. De igual manera, se dará cumplimiento al Artículo 191, garantizando a los usuarios a la libre elección y no discriminación en el acceso a los servicios de internet.
Ley Federal de Responsabilidad Ambiental	Se cumplirá con lo dispuesto en esta Ley, toda vez que el presente documento forma parte del procedimiento de Evaluación en Materia de Impacto Ambiental, donde los impactos ambientales previstos para el proyecto se encuentran identificados y delimitados en su alcance, además de integrar las alternativas de mitigación o compensación a través de las medidas presentadas en el Capítulo 6 y aplicables a todas las etapas del proyecto, conforme a la Fracción I del Artículo 6 de la Ley.
Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo	La empresa Telefonía por Cable S.A. de C.V. cuenta con diversos procedimientos específicos para el cumplimiento de este reglamento y las Normas Oficiales Mexicanas en materia de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente en el trabajo, los cuales serán aplicados en cada una de las etapas del proyecto.
Ley General del Cambio Climático	Se analizó el contenido de esta Ley, sin embargo el proyecto no involucra la generación de emisiones atmosféricas directas e indirectas provenientes de fuentes fijas, por lo que no se considera que existan contravenciones entre el proyecto y la propia Ley.
Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable	La condición actual que guarda el medio biótico para el área del proyecto está descrita en el Capítulo 4 de éste documento. En este punto, podemos afirmar que el proyecto no afectará vegetación considerada como forestal por esta Ley.

Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable	Como se menciona en el punto anterior, la condición actual que guarda el medio biótico para el área del proyecto está descrita en el Capítulo 4 de éste documento. Y, aun cuando no se prevé que el proyecto pudiera afectar vegetación forestal, en caso de que se requiera solicitar un Cambio de Uso de Suelo, el proyecto se apegará a lo dispuesto en Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables	Se analizó esta Ley ya que el proyecto se desarrollará en una zona en la que los recursos naturales que constituyen la flora y fauna cuyo medio de vida total, parcial o temporal, es el agua (Artículo 3). Sin embargo, además de este tema coincidente, no se identifica incompatibilidad entre esta Ley y el desarrollo del proyecto sujeto a la presente Manifestación.
Ley General de Vida Silvestre	El presente proyecto considera en las medidas de prevención y mitigación propuestas, en sus distintas etapas, la protección y cuidado a la biodiversidad en la zona del proyecto, y así poder evitar su destrucción, daño o perturbación, en conformidad con la Ley. Durante el tendido de fibra óptica en la porción marina del proyecto no se descargarán aguas de lastre, buscando así evitar la liberación o introducción de especies exóticas invasoras. En el caso de que durante las etapas de preparación de sitio y construcción del proyecto se encuentren individuos de flora o fauna, dichos individuos serán respetados y solo en caso estrictamente necesario, trasladados a zonas designadas por la autoridad CONANP y en cumplimiento de esta Ley.
Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre	De acuerdo con lo presentado en el Capítulo 2 de este documento, el proyecto no se desarrollará en un predio que cuente con características que permitan considerarlo como hábitat crítico para la conservación de vida silvestre o un área de refugio para proteger especies acuáticas, por lo que las actividades del proyecto no contravienen este Reglamento. Sin embargo, en el caso de que durante las etapas de preparación de sitio o construcción del proyecto se encuentren individuos de flora y fauna en situación de vulnerabilidad, se realizará el traslado a zonas designadas conforme al Reglamento. Adicionalmente, las medidas de mitigación Med05, Med07 y Med08 tienen como finalidad la protección de los individuos de flora y fauna silvestre presentes en el Sistema Ambiental.
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	Es motivo de cumplimiento del artículo 28 de esta Ley la presente Manifestación de Impacto Ambiental para la obtención de la autorización en la materia por parte de la SEMARNAT, como lo estipulan tanto la Fracción I referente, entre otros, a las vías generales de comunicación, y la Fracción X sobre ecosistemas costeros y zonas federales. El proyecto se desarrollará en un ecosistema considerado costero, de acuerdo a la Fracción XIII Bis del Artículo 3. El presente documento está integrado de acuerdo a lo que marca la Sección V de esta Ley, para cumplimiento cabal de dicha disposición jurídica. El proyecto, como se expone de forma más amplia adelante en este Capítulo, se desarrolla en un sitio adyacente a un Área decretada para la protección de flora y fauna con un programa de manejo publicado de acuerdo a esta Ley. Para el desarrollo del proyecto se cumplirá con los criterios para la protección de la atmósfera, medio marino, aguas residuales, agua y suelo, por lo que en los capítulos 5 y 6 se presentan los posibles impactos al medio por el desarrollo del proyecto y se proponen las medidas preventivas y de mitigación necesarias para reducir al mínimo las afectaciones.
Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas.	Parte de la ruta que sigue la instalación de cable de fibra óptica pasa por una porción del Área de Protección de Flora y Fauna denominada Islas del Golfo de California, en su camino al Maviri desde Topolobampo. Ésta Área Natural Protegida cuenta con el programa de manejo publicado en el DOF conforme al Título Quinto del Reglamento, por lo que el proyecto se ajusta a las disposiciones contenidas en la declaratoria y el programa de manejo. La concordancia del proyecto con las disposiciones de la declaratoria se encuentra de manera detallada en apartados posteriores en este mismo Capítulo.
Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de	Para el proyecto "Tendido de Cable de Fibra Óptica en Topolobampo, Sinaloa", se cumplirá con el reglamento mediante el ingreso para la evaluación y emisión por la autoridad ambiental de la correspondiente autorización condicionada en materia de Impacto Ambiental, en virtud de que dicho proyecto se encuentra en los supuestos de Artículo 5 Inciso B).

Evaluación del Impacto Ambiental	Lo anterior, presentando ante la Secretaría una Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular conforme al procedimiento y cumpliendo con los requisitos marcados en el Reglamento.
Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera	Se vincula con el proyecto ya que durante las etapas de preparación del sitio y construcción se generarán emisiones, mismas que serán controladas y disminuidas mediante la aplicación de las Normas Oficiales Mexicanas en la materia. Es importante afirmar que ninguna de las etapas del proyecto contará con fuentes fijas de jurisdicción federal. Además de las NOM mencionadas, se diseñaron las medidas Med01, Med02, Med03, Med05 y Med18 para la prevención de emisiones atmosféricas por parte del proyecto.
Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico.	El proyecto en evaluación se vinculó con los requerimientos de las actividades, lineamientos y criterios en los instrumentos en materia de Ordenamiento Ecológico, por lo que el análisis nos indica que cumple con los ordenamientos ecológicos aplicables Ordenamiento Ecológico General del Territorio y el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California. La concordancia con los ordenamientos específicos se detalla más adelante en este mismo Capítulo.
Ley General para La Prevención y Gestión Integral de los Residuos.	Durante las diferentes etapas del Proyecto se generarán residuos sólidos que se manejarán en coordinación con el Municipio, conforme a la Ley. En particular, el proyecto generará residuos sólidos urbanos inorgánicos relacionados al alimento del personal encargado de la instalación de la fibra óptica y el embalaje de los materiales a utilizar en la etapa de construcción (Artículo 18), así como residuos de manejo especial (Artículo 19 Fracción VII) por la generación de escombros proveniente del corte, relleno y demolición, además de aquellos residuos generados por las actividades constructivas del manhole y el relleno y compactación de zanjas. Los residuos de manejo especial serán depositados en un banco de tiro autorizado por el municipio. El proyecto no contempla la formulación de un Plan de Manejo, toda vez que en ninguna de las etapas del proyecto se prevé la generación de los residuos enlistados en el Artículo 31 de la Ley. Respecto a la clasificación como generadores de residuos peligrosos, toda vez que los únicos residuos peligrosos a generar se refieren a la pintura del trazo previa al zanjeo y a recipientes vacíos del pegamento de tubería, la categoría sería de Microgenerador (Artículo 44 Fracción III), por lo que los residuos peligrosos se manejarán de conformidad con el Artículo 45 y siguiendo las obligaciones que marca el Artículo 48 sobre las obligaciones de los microgeneradores. En este punto, conviene mencionar que para la puesta en marcha del proyecto se diseñaron las medidas de mitigación Med12, Med13, Med14, Med15, Med17, Med20, Med21 y Med22, con la finalidad de dar un manejo adecuado a los residuos que generen las actividades del proyecto en sus diferentes etapas.
Reglamento de Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	Los residuos peligrosos que se generen durante la etapa de construcción del proyecto serán identificados de acuerdo a la clasificación del Artículo 35. Como los únicos residuos peligrosos que pudieran generarse por el proyecto refieren a la pintura del trazo previa al zanjeo y a recipientes vacíos del pegamento de tubería, dicho material y sus contenedores serán caracterizados como residuo peligroso una vez que concluya su función (Artículo 38). Respecto a la clasificación como generadores de residuos peligrosos, toda vez que no se prevé un alto volumen de generación, la categoría sería de Microgenerador (Artículo 42 Fracción III), garantizando contar con registro (Artículo 43) por lo que los residuos peligrosos se manejarán de conformidad con los Artículos 68, 83, y 85 de esta Ley.
Reglamento para la Protección del Ambiente Contra la Contaminación Originada por la Emisión de Ruido	De acuerdo con la clasificación del Artículo 6, no se prevé la emisión de ruido por parte de fuentes fijas en ninguna etapa del proyecto. La instalación en tierra implica movilización en vehículos automotores, por lo que esto constituye una fuente móvil. Al respecto, se evitará rebasar los niveles permisibles especificados en el Artículo 29, dependiendo del tipo de vehículo utilizado en las etapas de preparación de sitio y construcción. Durante la apertura de zanja se generará ruido, por lo que se utilizará un disco con punta de diamante que permite reducir los niveles de ruido y la duración de la propia actividad.
Reglamento para el uso y aprovechamiento del mar territorial, vías navegables, playas, zona federal marítima	Se cumplirá con los lineamientos dispuestos en este Reglamento, toda vez que en caso de que alguno de los elementos que integran el proyecto se instale en zona federal marítimo terrestre, se contará con la aprobación por parte de la Secretaría (Artículo 7 Fracción II).

terrestre y terrenos ganados al mar.

En caso de requerirlo, la solicitud contará con los elementos enlistados en el Artículo 26 y, en caso de aprobación, se cumplirá con las obligaciones estipuladas en el Artículo 29.

Además del análisis de la legislación federal, y de manera cautelar, en seguida se presenta un análisis de las Leyes y Reglamentos a nivel estatal y municipal que están vinculados con el proyecto "Tendido de Cable de Fibra Óptica en Topolobampo, Sinaloa":

INSTRUMENTO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
LEYES Y REGLAMENTOS A NIVEL ESTATAL Y MUNICIPAL	
Ley Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Sinaloa	El Artículo 12 Fracción III reitera que la evaluación de impacto ambiental del proyecto es competencia de la Federación. El Artículo 60 nos permite corroborar que la actividad sujeta a la presente Manifestación no es competencia del estado de Sinaloa.
Ley de Desarrollo Forestal Sustentable del Estado de Sinaloa	Se analizó esta Ley, sin embargo no se afectará vegetación de tipo forestal de competencia estatal durante el desarrollo del proyecto.
Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Sinaloa	El proyecto mantiene congruencia con el Plan Estatal de Desarrollo del estado de Sinaloa y el Plan Municipal de Desarrollo del Municipio de Ahome, Sinaloa, , como se presenta más adelante en este Capítulo. Por lo tanto, el proyecto no contraviene ésta Ley.
Ley de Protección a los Animales para el Estado de Sinaloa	El proyecto no contempla la interacción con animales categorizados en el Artículo 2 y, por consiguiente, evitará cabalmente todas las acciones enlistadas en el Artículo 15.

Como se puede apreciar en la información presentada en las tablas anteriores, el proyecto en algunos casos mantiene congruencia o da cumplimiento, y en todos los casos, no contraviene las leyes federales y los reglamentos que de éstas emanan, por lo que se considera que se mantiene una vinculación positiva entre legislación y el proyecto denominado "Tendido de Cable de Fibra Óptica en Topolobampo, Sinaloa".

III.4 VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON NORMAS OFICIALES MEXICANAS.

En seguida se presenta, en forma tabular, la vinculación del proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas vigentes, para la cual se dará cumplimiento en cada etapa del proyecto:

NORMAS APLICABLES	ETAPA DEL PROYECTO	VINCULACION ENTRE EL INSTRUMENTO Y EL PROYECTO
ATMÓSFERA		
NOM-041-SEMARNAT-2015 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usa gasolina como combustible	Preparación de Sitio y Construcción	Esta norma es aplicable al proyecto ya que el tendido de cable de fibra óptica utilizará, para su traslado y el de material y equipo, de vehículos automotores a gasolina y/o diésel. El proyecto cumplirá esta norma y los límites máximos permisibles mediante la aplicación de la verificación vehicular por parte de los propietarios de dichos vehículos.

NOM-045-SEMARNAT-2006.- que establecen los niveles máximos de opacidad de humo provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan Diésel como combustible	Preparación de Sitio y Construcción	Esta norma es aplicable al proyecto ya que el tendido de cable de fibra óptica utilizará, para su traslado y el de material y equipo, de vehículos automotores a gasolina y/o diésel. El proyecto cumplirá esta norma y los límites máximos permisibles mediante la aplicación de la verificación vehicular por parte de los propietarios de dichos vehículos.
NOM-050-SEMARNAT-1993.- Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape del vehículo automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural y otros combustibles como combustible.	Preparación de Sitio y Construcción	Esta norma será observada por el proyecto en caso de que durante alguna de las etapas del proyecto se utilicen vehículos automotores con estas características, por lo que se dará cumplimiento a los límites establecidos por esta norma mediante el mantenimiento preventivo y correctivo.

AGUA

Se hizo un análisis de las NOM en materia de agua emitidas tanto por SEMARNAT como por CONAGUA, sin embargo ninguna es aplicable a las actividades del proyecto.

FLORA Y FAUNA

Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.	Preparación de Sitio y Construcción	En el Sistema Ambiental se identificó la presencia de tres especies vegetales consideradas en esta NOM. Como resultado del monitoreo de fauna realizado para fines de esta MIA Particular, en el Sistema Ambiental del proyecto se detectó la presencia de tres especies de vegetación, dos especies de mamíferos, 11 especies de aves y cuatro especies de reptiles consideradas en esta Norma (listadas con detalle en el Cap IV). Sin embargo, como parte del trazo del proyecto no se prevé la necesidad de rescatar o reubicar individuos de ninguna de estas especies. Es importante recordar que el proceso constructivo y de instalación de este proyecto, se cuenta con la facilidad de reubicar en campo alguno de los elementos que forman parte de este proyecto, en caso de que se identifique la probabilidad de afectar a algún individuo de flora o fauna enlistados en la NOM analizada. Con esto, reafirmamos el compromiso de la promovente de reubicar alguno de los elementos del proyecto, previo a su instalación, antes de afectar a individuos de alguna especie protegida. Solo en el caso en que esto sea imposible durante las etapas de preparación de sitio y construcción del proyecto, se realizará el traslado y reubicación de algún individuo a zonas designadas por la autoridad, en cumplimiento con la NOM.
Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003. Que establece las especificaciones para la preservación de los humedales costeros en las zonas de manglar.	Preparación de Sitio y Construcción	Se revisa esta NOM toda vez que parte del trayecto del tendido de fibra óptica cruza por un área con presencia de mangle rojo y mangle negro. Sin embargo, el proyecto no contempla la afectación a ningún individuo de esta especie, además de que ninguna de las actividades propiciará cambios en la integridad del flujo hidrológico del humedal costero, la integridad del ecosistema, su productividad natural, no se prevén cambios en las características ecológicas o alguna otra de las citadas en el Artículo 4 de la NOM. Con esto queremos decir que de ninguna

manera se prevé la afectación de humedales costeros ni de individuos de especies de mangle, con el desarrollo de ninguna de las actividades del proyecto, en ninguna de sus etapas.

NOM-162-SEMARNAT-2012. Que establece las especificaciones para la protección, recuperación y manejo de las poblaciones de tortugas marinas en su hábitat de anidación.

Preparación de Sitio y Construcción

En la costa de Sinaloa se cuenta tanto con sitios de anidación (El Verde Camacho y Playa Ceuta) como de tránsito y reproducción de tortugas marina. Se tiene conocimiento, también, de la anidación de la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) en algunas playas de las islas del Golfo de California, así como presencia de tortuga prieta (*Chelonia mydas*) y la tortuga caguama (*Caretta caretta*). Durante el trabajo de campo presentado en el Capítulo 4 se detectaron ejemplares muertos de tortuga golfina en basureros, lo que confirma la presencia de la especie en la zona. El proyecto no prevé actividades de manejo o construcción en playas de anidación, tampoco afectaciones a individuos de alguna de las especies de tortugas marinas, por lo que se respetará cabalmente la NOM.

IMPACTO AMBIENTAL

NOM-130-SEMARNAT-2000, Protección ambiental-Sistemas de telecomunicaciones por red de fibra óptica-Especificaciones para la planeación, diseño, preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento.

Preparación de Sitio y Construcción

Esta norma reglamenta específicamente las actividades del proyecto, por lo que en la vialidad pública urbana la instalación se llevará a cabo mediante postería, con tramos subterráneos en los derechos de vía. La instalación de cable de fibra óptica subterránea no rebasará en ningún tramo los 50 cm de ancho (será de 15 cm) y una profundidad menor a los 1.5 m que marca la NOM (0.40 m). De acuerdo al levantamiento de campo no se prevé el desmonte ni la afectación de flora y fauna. Sin embargo, previo al desmonte, limpieza y nivelación del terreno se identificará, rescatará y, en su caso, ahuyentarán a los individuos de especies y subespecies de flora y fauna que se encuentren en la NOM-059-SEMARNAT-2010; las obras respetarán los cauces de agua y el cruce del cable de efectuará mediante adosamiento a puentes; los residuos generados se manejarán y dispondrán de acuerdo al 4.2.7 de la NOM. De igual manera, se cumplirá con las condiciones de operación y mantenimiento del apartado 4.3 de la NOM.

NOM-146-SEMARNAT-2017, Que establece la metodología para la identificación, delimitación y representación cartográfica que permitan la ubicación geográfica de la Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar.

Preparación de Sitio y Construcción

En este punto no se considera necesaria la obtención de permiso para el desarrollo del proyecto en Zona Federal Marítimo Terrestre. Sin embargo, en caso de que la autoridad así lo determine, se cumplirá cabalmente con lo que estipula esta NOM para poder así conocer si parte del proyecto se ubica o colinda con alguno de los Bienes Nacionales sujetos a esta Norma.

RESIDUOS

NOM-052-SEMARNAT-2005 Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

Preparación de Sitio y Construcción

Durante el desarrollo de las actividades en las diferentes etapas del proyecto se generarán residuos peligrosos de acuerdo a la clasificación de la NOM. Como se mencionó antes en este

Capítulo, toda vez que los únicos residuos peligrosos a generar se refieren a la pintura del trazo previa al zanjeo y a recipientes vacíos del pegamento de tubería, dichos residuos peligrosos se manejarán de conformidad con y siguiendo las obligaciones que marca la Ley y el Reglamento sobre las obligaciones de los microgeneradores.		
NOM-161-SEMARNAT-2011. Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.	Preparación de sitio y construcción	De acuerdo al volumen de generación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial que se generarán por las actividades del proyecto, no se considera que la promovente se categorice como gran generador de residuos de manejo especial, gran generador de residuos sólidos urbanos, ni productor, importador, exportador, comercializador y distribuidor de productos que al desecharse se convierten en Residuos de Manejo Especial sujetos a un Plan de Manejo.
RUIDO		
NOM-080-SEMARNAT-1994. – Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.	Construcción y operación	Durante el desarrollo del proyecto se aplicará para garantizar que los vehículos automotores que se utilizarán para el traslado y colocación del cable de fibra óptica eviten la generación de niveles de ruido elevados a causa de los vehículos que participen en las etapas de preparación de sitio y construcción.

Como se puede apreciar a partir de las tablas anteriores, las Normas Oficiales Mexicanas en materia de aire, agua, residuos, ruido, seguridad industrial, flora y fauna son de gran importancia para la puesta en marcha del proyecto en sus distintas etapas.

III.5 VINCULACIÓN CON LAS POLÍTICAS E INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN DEL DESARROLLO EN LA REGIÓN.

Como parte de la presente Manifestación, se hizo un análisis de los planes y programas de desarrollo y ordenamiento territorial a nivel local, regional y nacional que existen, así como su congruencia con el proyecto. A continuación se hace un resumen de los principales instrumentos de planeación que tienen una estrecha relación con el proyecto, y posteriormente se entrega un resumen del grado de concordancia del proyecto con todos los instrumentos analizados.

III.5.1. PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2013-2018

Nuestra nación cuenta con amplios recursos para el crecimiento. Actualmente, México está experimentando la mejor etapa de su historia en cuanto a la disponibilidad de la fuerza laboral. México es un país joven: alrededor de la mitad de la población se encontrará en edad de trabajar durante los próximos 20 años. Este bono demográfico constituye una oportunidad única de desarrollo para el país. La inversión en capital, por su lado, se encuentra en niveles comparables al de economías que han tenido un crecimiento económico elevado en años recientes (24% del PIB).

No obstante, México tiene un gran reto en materia de productividad. La evidencia lo confirma: la productividad total de los factores en la economía ha decrecido en los últimos 30 años a una tasa promedio anual de 0.7%. El crecimiento negativo de la productividad es una de las principales limitantes para el desarrollo nacional.

La productividad en México no ha tenido suficiente dinamismo como consecuencia de las crisis a las que nos hemos enfrentado y debido a que aún existen barreras que limitan nuestra capacidad de ser productivos. Estas barreras se pueden agrupar en cinco grandes temas: fortaleza institucional, desarrollo social, capital humano, igualdad de oportunidades y proyección internacional.

En México, las empresas e individuos deben tener pleno acceso a insumos estratégicos, tales como financiamiento, energía y las telecomunicaciones. Cuando existen problemas de acceso a estos insumos, con calidad y precios competitivos, se limita el desarrollo ya que se incrementan los costos de operación y se reduce la inversión en proyectos productivos.

Mejorar el acceso a las tecnologías de la información y la comunicación, así como los servicios de telecomunicaciones y radiodifusión, cumple un doble propósito. Por una parte, son actividades económicas que producen insumos estratégicos para el incremento de la productividad de las empresas en México. Por otro lado, son instrumentos que propician el fortalecimiento de los derechos fundamentales de las personas. El “Tendido de Cable de Fibra Óptica en Topolobampo, Sinaloa”, forma parte importante de la cadena productiva planteada para mejorar el acceso a servicios de telecomunicaciones en el norte del país.

El proyecto se encuentra alineado con la Meta Nacional México Próspero del Plan Nacional de Desarrollo (PND). Para esto, se debe prestar atención al Objetivo 4.2 **“Democratizar el acceso al financiamiento de proyectos con potencial de crecimiento”**. En especial, la Estrategia 4.2.5 **“Promover la participación del sector privado en el desarrollo de infraestructura, articulando la participación de los gobiernos estatales y municipales para impulsar proyectos de alto beneficio social, que contribuyan a incrementar la cobertura y calidad de la infraestructura necesaria para elevar la productividad de la economía.”**, para la cual se apoyaría en el cumplimiento a las siguientes líneas estratégicas:

- Apoyar el desarrollo de infraestructura con una visión de largo plazo basada en tres ejes rectores: i) desarrollo regional equilibrado, ii) desarrollo urbano y iii) conectividad logística.

En lo referente a lo que estipula el Plan Nacional de Desarrollo en materia de medio ambiente, recursos naturales y cambio climático, el presente proyecto estará cumpliendo con lo que el PND señala de cómo deberá ser el crecimiento económico en el País, establecido en el objetivo 4.4 que dice **“Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural y al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo”**. Dentro de la estrategia 4.4.1 **“Implementar una política integral de desarrollo que vincule la sustentabilidad ambiental con costos y beneficios para la sociedad”**, se estará cumpliendo con la línea de acción **“Impulsar una política en mares y costas que promueva oportunidades económicas, fomente la competitividad, la coordinación y enfrente los efectos del cambio climático protegiendo los bienes y servicios ambientales”**. En este mismo sentido, en la estrategia 4.4.3 **“Fortalecer la política nacional de cambio climático y cuidado al medio ambiente para transitar hacia una economía competitiva, sustentable, resiliente y de bajo carbono.”**, el proyecto tiene como uno de sus objetivos en acceso a tecnologías de alta eficiencia energética y baja generación de contaminantes.

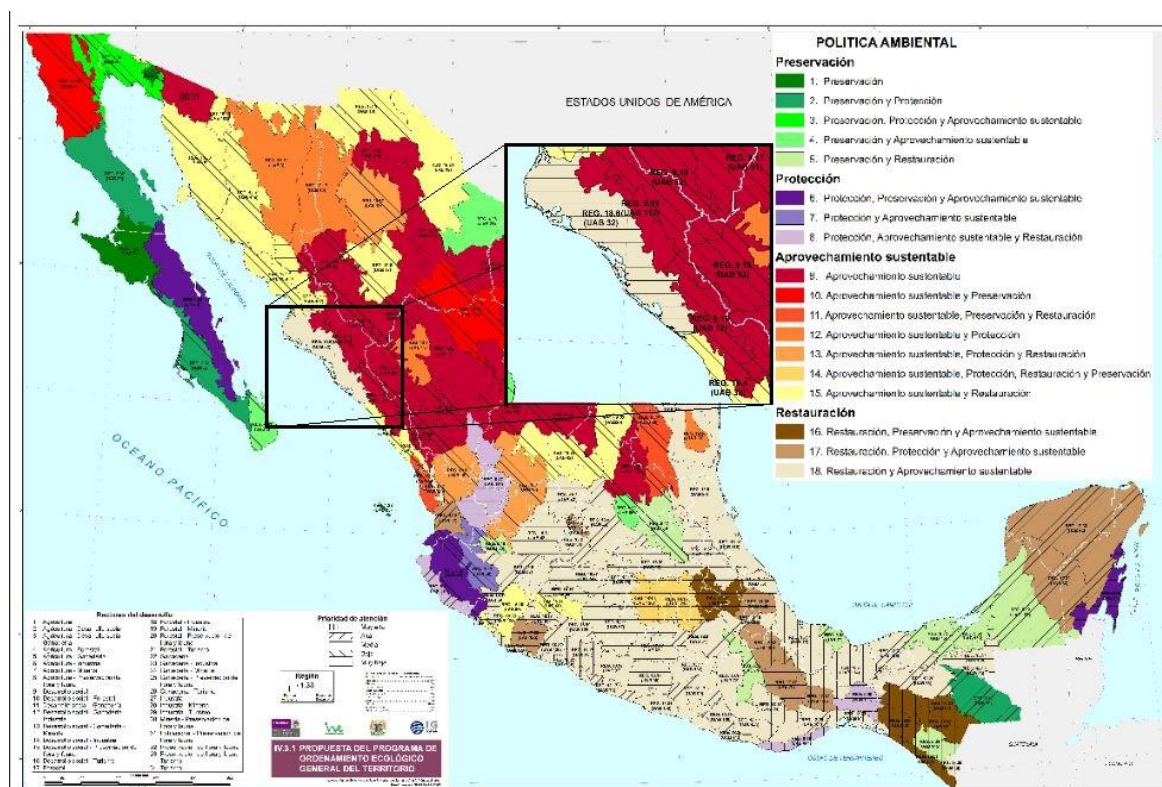
Con esto se estará cumpliendo con la línea estratégica **“Promover el uso de sistemas y tecnologías avanzados, de alta eficiencia energética y de baja o nula generación de contaminantes o compuestos de efecto invernadero.”**.

Finalmente, se debe comentar que la puesta en marcha del proyecto se encuentra en estrecha alineación con el Objetivo 4.5 del PND **“Democratizar el acceso a servicios de telecomunicaciones”**. En este caso, el proyecto atenderá a las dos líneas de acción de la estrategia 4.5.1 **“Impulsar el desarrollo e innovación tecnológica de las telecomunicaciones que amplíe la cobertura y accesibilidad para impulsar mejores servicios y promover la competencia, buscando la reducción de costos y la eficiencia de las comunicaciones.”**. La puesta en marcha del proyecto tiene una relación directa con las siguientes líneas de acción:

- Promover mayor oferta de los servicios de telecomunicaciones, así como la inversión privada en el sector, con el que se puedan ofrecer servicios electrónicos avanzados que mejoren el valor agregado de las actividades productivas.
- Aumentar el uso del Internet mediante el desarrollo de nuevas redes de fibra óptica que permitan extender la cobertura a lo largo del territorio nacional.

El Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico establece que el objeto del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio es llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la nación ejerce soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial. Asimismo, tiene por objeto establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para, entre otras, promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; promover medidas de mitigación de los posibles impactos ambientales causados por las acciones, programas y proyectos de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal (APF); orientar la ubicación de las actividades productivas y de los asentamientos humanos; fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; promover la protección y conservación de los ecosistemas y la biodiversidad; fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas; apoyar la resolución de los conflictos ambientales, así como promover la sustentabilidad e incorporar la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de los sectores de la APF.

La zona en la que se establecerá el presente proyecto se encuentra en la Región Ecológica 18.6 y, específicamente, en Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 32, denominada Llanuras Costeras y Delta de Singloq.



Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

En la tabla siguiente se presentan las características generales de la región ecológica y de la Unidad Ambiental Biofísica en las que se encuentra el proyecto sujeto a la presente Manifestación.

TABLA 6 ESTRATEGIAS EN LA UAB 32 LLANURAS COSTERAS Y DELTA DE SINALOA

Clave Región	UAB	Nombre de la UAB	Rectores de Desarrollo	Coadyuvantes del Desarrollo	Asociados del Desarrollo	Otros sectores de interés	Política Ambiental	Prioridad de Atención
18.6	32	Llanuras Costeras y Deltas de Sinaloa	Agricultura - Industria	Ganadería	Desarrollo Social	CFE	Restauración y Aprovechamiento Sustentable	Media

Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

Las estrategias que se manejan en la UAB 32 Llanuras Costeras y Delta de Sinaloa de acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio son las presentes en la Tabla siguiente:

Estrategias. UAB 32	
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.
C) Protección de los Recursos Naturales	13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional. 17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras). 19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero. 20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
A) Suelo urbano y vivienda	24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.
B) Zonas de riesgo y prevención de contingencias	25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil. 26. Promover la Reducción de la Vulnerabilidad Física.
C) Agua y saneamiento	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región. 28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. 29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.
D) Infraestructura y Equipamiento Urbano y Regional	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.
E) Desarrollo social	35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos. 36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza. 37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. 38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza. 39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza. 40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación. 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. Asegurar 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.

Ninguna de las actividades del proyecto resulta contraviene a ninguna de las estrategias de la UAB32 ni se encontraron restricciones para su puesta en marcha.

III.5.3. 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).



FIGURA 22 UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL DEL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO DEL GOLFO DE CALIFORNIA.

Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California

En el Programa 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.

El Sistema Ambiental en el que se pretende desarrollar el proyecto “Tendido de Cable de Fibra Óptica en Topolobampo, Sinaloa” se encuentran dentro de la Unidad de Gestión Ambiental Costera Número 11, como se puede ver a partir de la Figura siguiente.



FIGURA 23 UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL COSTERA NO. 11 EN LA QUE SE DESARROLLARÁ EL PROYECTO.

Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California

Lineamiento Ecológico

Las actividades productivas que se lleven a cabo en esta Unidad de Gestión Ambiental deberá desarrollarse de acuerdo con las acciones generales de sustentabilidad, con el objeto de mantener los atributos naturales que determinan las aptitudes sectoriales, particularmente las de los sectores de pesca ribereña, pesca industrial y conservación que 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 en la parte norte y alto en la parte sur, así como por un nivel de presión marina alto.

A continuación presentamos la ficha técnica para la primera de las UGA dentro de las que operaría el proyecto, la cual es copia fiel de la presentada en el Programa:

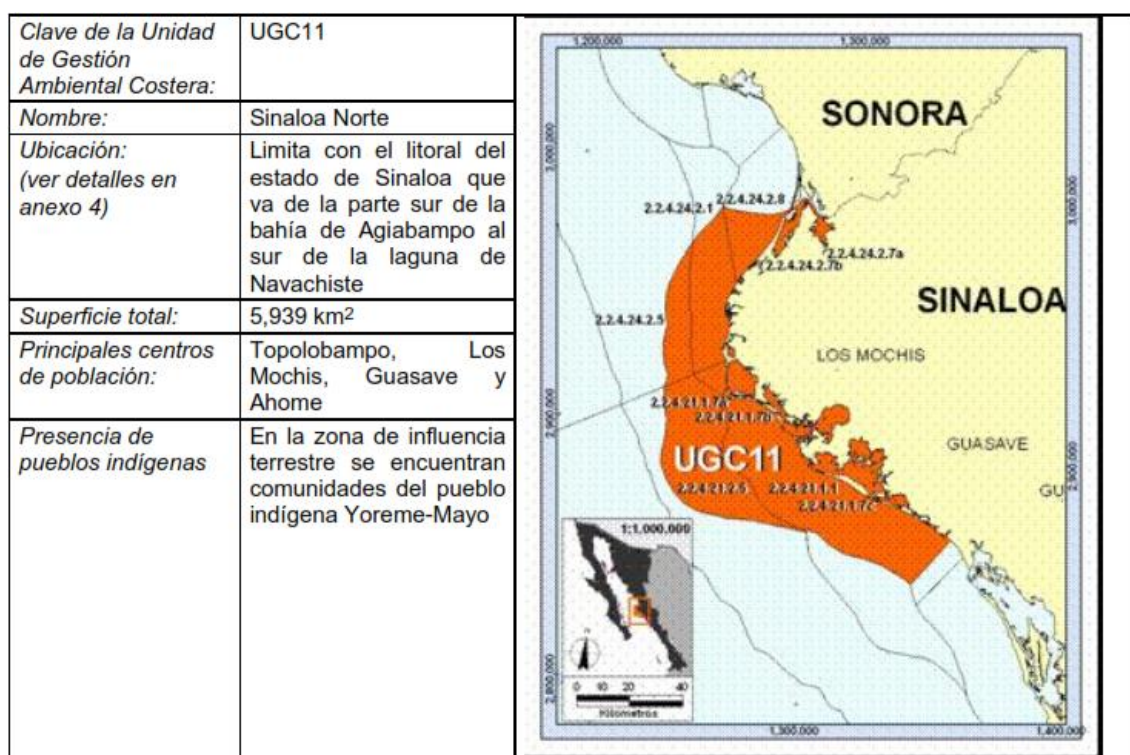


FIGURA 24 FICHA CORRESPONDIENTE A LA UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL COSTERA #11.

Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California

En la tabla siguiente se presentan los sectores con aptitud predominante para esta UGC11:

Sectores con aptitud predominante	Principales atributos ambientales que determinan la aptitud
Conservación (aptitud alta)	Alta biodiversidad. Zonas de distribución de aves marinas. Zonas de distribución de especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre, entre las que se encuentran la totoaba, el tiburón peregrino, el tiburón ballena, el tiburón blanco, la ballena jorobada y la ballena azul. Bahías y lagunas costeras, entre las que se encuentran Bahía de Topolobampo - Ohuira, Bahía de Navachiste, parte sur de la Bahía de Agiabampo. Humedales. Áreas naturales protegidas: Islas San Ignacio, Vinorama, Macapule, Pájaros, Farallón, Santa María y Mazocahue, entre otras, que forman parte del Área de Protección de Flora y Fauna Islas de Golfo de California.

Pesca ribereña (aptitud alta)	Zonas de pesca de camarón, de escama y de calamar. Bahías y lagunas costeras, entre las que se encuentran Bahía de Topolobampo - Ohuira, Bahía de Navachiste, parte sur de la Bahía de Agiabampo.
Pesca industrial (aptitud alta)	Zonas de pesca, de pelágicos menores y de calamar.
Turismo (aptitud alta)	Bahías y lagunas costeras, entre las que se encuentran Bahía de Topolobampo - Ohuira, Bahía de Navachiste, parte sur de la Bahía de Agiabampo. Zonas de distribución de aves marinas. Infraestructura hotelera y de comunicaciones y transportes. Áreas naturales protegidas: Islas San Ignacio, Vinorama, Macapule, Pájaros, Farallón, Santa María y Mazocahue, entre otras, que forman parte del Área de Protección de Flora y Fauna Islas de Golfo de California.

Las acciones generales de sustentabilidad, por sector, dirigidas al desarrollo de las actividades productivas en el Golfo de California bajo principios de sustentabilidad y mediante la coordinación interinstitucional. Las atribuciones mencionadas en el Programa competen a las diferentes autoridades federales (como SEMARNAT, SECTUR y SCT), estatales y municipales, en el ámbito de sus atribuciones. Sin embargo, aun cuando no parece ser competencia de particulares el cumplimiento de los preceptos de este Programa, a continuación se enumeran aquellos con los que el proyecto sujeto a la presente manifestación mantiene congruencia respecto a sus actividades:

- 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.

Las actividades productivas que se llevarán a cabo por parte del proyecto en esta Unidad de Gestión Ambiental Costera se desarrollarán de acuerdo con las acciones generales de sustentabilidad mencionadas arriba, con el objeto de no afectar los atributos naturales que determinan las aptitudes sectoriales presentes en la propia UGC, particularmente las de los sectores de pesca ribereña, pesca industrial y conservación que presentan interacciones altas. De igual manera, no se prevé que las actividades del proyecto incrementen el nivel de presión terrestre y marina que este instrumento identifica, por lo que se mantiene congruencia entre el proyecto y el lineamiento ecológico de la UGC 11.

Con base en el análisis de las obras y actividades descritas en el Capítulo II de este documento y su relación con este instrumento de política ambiental, no hay una restricción para el proyecto por parte del presente instrumento de ordenamiento ecológico. Por lo anterior, el proyecto "Tendido de Cable de Fibra Óptica en Topolobampo, Sinaloa" es congruente con este instrumento de ordenamiento y no se identifica restricción alguna para su desarrollo.

III.5.4. ÁREA DE PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA ISLAS DEL GOLFO DE CALIFORNIA

En el Golfo de California existen alrededor de 900 islas, reconocidas mundialmente por su belleza, riqueza biológica y productividad de las aguas que las rodean. En reconocimiento a estos valores, el gobierno mexicano ha fomentado, a lo largo de los años, la ejecución de políticas para su conservación; dentro de las que destaca el establecimiento de Áreas Naturales Protegidas (ANP). Las acciones de conservación, sobre los territorios insulares del Golfo de California, iniciaron en 1963, cuando la Isla Tiburón fue decretada Zona de Reserva Natural y Refugio para la Fauna Silvestre Nacional; con el propósito de proteger a varias especies de fauna terrestre amenazadas (D.O.F., 15/03/1963). Un año después, se decretó, a la Isla Rasa, como una Zona de Reserva Natural y Refugio de Aves (D.O.F., 30/05/1964), para proteger a las colonias del charrán elegante (*Sterna elegans*) y la gaviota ploma (*Larus heermanni*).

El 2 de agosto de 1978, se publicó en el Diario Oficial de la Federación, el Decreto que establece una Zona de Reserva y Refugio de Aves Migratorias y de la Fauna Silvestre, en las islas situadas en el Golfo de California; frente a las costas de los estados de Baja California, Baja California Sur, Sonora y Sinaloa. A partir del 7 de junio de 2000, esta zona se considera en la categoría de Área de Protección de Flora y Fauna "Islas del Golfo de California", conforme al Acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación, con esa misma fecha.

El 17 de abril de 2001 se publica en el Diario Oficial de la Federación el Programa de Manejo del Área Natural Protegida con el carácter de Área de Protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de California, ubicada frente a las costas de los estados de Baja California, Baja California Sur, Sonora y Sinaloa, establecida por Decreto Presidencial publicado en el Diario Oficial de la Federación el 2 de agosto de 1978. Dicho Programa se elaboró con la participación de gobiernos de los estados de Baja California, Baja California Sur, Sonora y Sinaloa, del sector pesquero, de grupos ambientalistas, del sector académico y científico y de la sociedad en general.

Su objetivo principal es el de establecer una estrategia de conservación y planificación, con el consenso de los principales usuarios, que guíe las acciones para proteger los ecosistemas insulares y fomente el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales del Golfo de California.

Con base en la diversidad de hábitats, recursos naturales, características físicas, biológicas y usos presentes en las islas del Golfo de California, se distinguen cinco tipos de políticas de conservación que normarán la protección y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales del ANP: (1) zonas de protección, (2) zonas de uso restringido, (3) zonas de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, (4) zonas de uso tradicional, y (5) zonas de aprovechamiento especial.

El proyecto sujeto a la presente Manifestación de Impacto Ambiental tiene una trayectoria que cruza por una de las islas (sin nombre) que forman parte de esta APFF en su paso desde Topolobampo a la zona denominada El Maviri, como se puede ver a continuación:



FIGURA 25 TRAZO DEL TENDIDO DE FIBRA ÓPTICA DESDE TOPOLOBAMPO A EL MAVIRI Y SU PASO POR UNA DE LAS ISLAS QUE FORMAN PARTE DEL APFF ISLAS DEL GOLFO DE CALIFORNIA.

Fuente: Google Earth. Datos del mapa © 2018 Google, DigitalGlobe. Imagen modificada por este grupo consultor.

En la Figura anterior se representa, en color rojo, el trazo de tendido de fibra óptica y en verde las islas que forman parte del APFF. En este punto de debe recordar que en todo este tramo y, en especial, dentro del polígono del APFF, la instalación del cable de fibra óptica se llevará a cabo en el derecho de vía de la carretera ya existente, por lo que no se realizará ni desmonte ni se alterará la superficie del suelo en estos puntos.

Haciendo un análisis al Decreto del Area Natural Protegida con el carácter de Área de Protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de California, tenemos que:

Artículo	Vinculación
PRIMERO.- Se establece zona de reserva y refugio de aves migratorias y de la fauna silvestre las islas situadas en el Golfo de California.	El trayecto del tendido de cable de fibra óptica pasa por una isla sin nombre antes de adosarse al puente de El Maviri. En esta isla sin nombre se colocarán seis registros

	(MH15 a MH20) en el derecho de vía de la carretera existente.
SEGUNDO.- En toda la extensión de las islas a las que se refiere el artículo anterior y a efecto de que se cumpla la función protectora, queda estrictamente prohibido en todo tiempo cazar, capturar, perseguir, molestar o perjudicar en cualquier forma a las aves y demás animales que habiten temporal o permanentemente dichas islas salvo lo dispuesto en el artículo sexto de este ordenamiento.	El proyecto no cazará, capturará, perseguirá, molestará o perjudicará a ningún animal durante sus distintas etapas de desarrollo. Esto involucra no solo a los individuos de las distintas especies que se encuentran, sino que tampoco se afectarán sitios de anidación o desarrollo, por lo que tampoco se perjudicará a animales de forma indirecta.
TERCERO.- Queda igualmente prohibido en todas las islas la destrucción o modificación de la vegetación.	El tendido de cable está planeado para ser instalado en una zona previamente construida y sin vegetación natural, toda vez que la instalación del cable subterráneo y los registros Manhole se llevarán a cabo en el derecho de vía de una carretera previamente construida y que, por tanto, ya llevó a cabo el retiro de la vegetación natural previo al desarrollo de este proyecto.

Ahora, retomando el Plan de Manejo del APFF, en dicho documento se detalla una serie de reglas administrativas para las cuales el proyecto cumplirá con las siguientes:

Regla	Vinculación
Regla 7. Se requerirá de autorización por parte de la SEMARNAT para la realización de las siguientes actividades, de conformidad con las disposiciones legales aplicables: II. Realización de obras o infraestructura pública o privada.	El presente documento tiene como uno de sus objetivos el contar con un permiso por parte de SEMARNAT para la realización de las obras para el proyecto. Esta regla garantiza la posibilidad de llevar a cabo obras de infraestructura.
Regla 8. Se requerirá de concesión por parte de la SEMARNAT para la realización de las siguientes actividades: I. El uso, explotación y aprovechamiento de las aguas nacionales y Zona Federal Marítimo Terrestre.	Se solicitará el permiso correspondiente para la instalación de infraestructura en Zona Federal Marítimo Terrestre, en caso de que los registros en El Maviri se encuentren en la delimitación de dicha Zona.
Regla 37. Para evitar la contaminación originada por desechos sólidos, los visitantes quedan obligados a depositar sus desperdicios en los recipientes colocados en el Area para tal efecto, o bien llevarlos consigo y depositarlos fuera de ésta.	Los residuos sólidos generados proyecto serán llevados a las instalaciones de la empresa contratista, fuera del ANP, para su adecuado manejo y disposición final.
Regla 40. Queda prohibido verter, descargar o arrojar cualquier	En ningún momento temporal del proyecto se verterán contaminantes a los cuerpos

contaminante a los cuerpos de agua del Area.	de agua de la zona. Los residuos sanitarios del personal serán depositados en los baños públicos presentes en diferentes puntos del trayecto o en los propios de la empresa contratista.
Regla 54. Para la construcción de infraestructura en las zonas permitidas, se deberán emplear ecotecnias, como captación de agua y utilización de energía solar, entre otras, materiales de construcción acordes a la región, así como diseños que no destruyan o modifiquen significativamente el paisaje insular ni la vegetación.	El material de construcción a utilizar se encontrará en concordancia con el utilizado en la carretera en la que será construido, en el derecho de vía. Además de esto, toda vez que las obras del proyecto dentro del APFF se encontrarán enterradas en el derecho de vía, no se modificará el paisaje insular o la vegetación natural.
Regla 55. Todo proyecto de obra pública o privada que se pretenda realizar dentro del Area, deberá sujetarse a lo establecido en su Decreto de creación, el Programa de Manejo, y demás disposiciones legales aplicables; así como contar previamente a su ejecución con la autorización en materia de impacto ambiental, de conformidad con lo previsto en la LGEEPA y su reglamento en materia de Impacto Ambiental.	Como se puede ver en este Capítulo, el presente proyecto se sujeta a lo establecido en el Decreto de creación del ANP, el Programa de Manejo, y demás disposiciones legales aplicables y analizadas en este Capítulo; y previo a su ejecución contará con la autorización en materia de impacto ambiental, de conformidad con lo previsto en la LGEEPA y su reglamento en materia de Impacto Ambiental.
Regla 56. Cualquier obra que pretenda realizarse en las zonas que así lo permitan, deberá respetar las características geomorfológicas de dichas zonas. Se prohíbe la modificación de la línea de costa, la creación de playas artificiales, la construcción en dunas, su remoción o modificación del movimiento de las mismas, así como rellenar y/o talar zonas de manglares y/o humedales.	Las obras que se llevarán a cabo dentro del APFF se llevarán a cabo sobre el derecho de vía de la carretera existente, por lo que no se modificará la línea de costa, no se crearán playas artificiales, no se construirá en dunas (porque se construirá sobre el derecho de vía de la carretera) ni serán removidas o modificadas, ni tampoco se rellenarán o talarán zonas de manglares o humedales.

Por último, se asegura enfáticamente que el proyecto cumplirá con todas y cada una de las restricciones enumeradas en el Capítulo IX del Programa de Manejo, por lo que no se identifican restricciones para la puesta en marcha del proyecto y los servicios ambientales que ofrece esta Área de Protección de Flora y Fauna:

- No se alimentará, perseguirá, acosará, molestará o removerá de cualquier forma a los organismos marinos
- Se esperará a la autorización correspondiente por parte de SEMARNAT para la construcción del proyecto.

- No se construirán muelles, embarcaderos, atracaderos o cualquier infraestructura portuaria o de otra índole en el área.
- No se realizarán actividades de manipulación o aprovechamiento que alteren, modifiquen, pongan en peligro o afecten a la flora y fauna silvestre o al ecosistema, sin la autorización correspondiente.
- No se deforestará, destruirá, dessecará o rellenarán humedales, manglares, lagunas, esteros o pantanos.
- No se derramará, enterrará o tirarán envases, líquidos o sólidos de aguas residuales, aceites, grasas combustibles o cualquier otro tipo de sustancia considerada como peligrosa en el suelo o el agua que pueda ocasionar alguna alteración a los ecosistemas, dentro del área protegida.
- No se llevarán a cabo actividades de caza deportiva, sin la autorización correspondiente.
- No se llevará a cabo el aprovechamiento comercial de las especies de tipo maderable.
- No se capturará, molestará, removerá o extraerá ningún tipo de materiales, animales, plantas o sus productos, sin la autorización correspondiente.
- No se efectuará la introducción de plantas, semillas, animales silvestres o domésticos, sin la autorización correspondiente.
- No se pescará con fines comerciales o deportivos.
- No se realizarán actividades de dragado o de cualquier otra naturaleza que generen la suspensión de sedimentos o provoquen áreas con aguas fangosas o limosas dentro del área protegida o en zonas aledañas.
- No se tirarán o abandonarán desperdicios en el área, producto de las actividades comerciales o productivas que se realicen, fuera de los recipientes colocados en el área para tal fin.
- No se tocará, se parará, pisará, sujetará, arrastrará equipo, removerá el fondo marino o provocará sedimentación sobre las formaciones arrecifales presentes en las zonas marinas aledañas a las islas.
- No se desarrollarán campos de golf en las islas así como marinas, muelles, ni de estructuras artificiales en la zona marina adyacente.
- No se pretende la construcción de aeropuertos o helipuertos.
- No se pretende el minado de las playas de arena.
- No se llevará a cabo el minado submarino en las zonas marinas adyacentes a las islas.
- No se construirán estanques para la acuicultura en las islas, sin la autorización correspondiente.
- No se realizarán fogatas en las islas, con vegetación nativa del Área y anillos de piedra.
- No se utilizarán fuegos artificiales.

Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional, especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas (Sitio RAMSAR 2025 Lagunas de Santa María Topolobampo – Ohuira)

El sitio RAMSAR 2025 se localiza en la región Noroeste de México, en el norte del Estado de Sinaloa, en el municipio de Ahome y abarca 3 lagunas costeras entre los 25° 25' y 25° 50' de latitud norte y los 108° 50' y 109° 31' de longitud oeste. De norte a sur se localizan la Laguna de Santa María (Bahía Santa María, Bahía Lechuguilla, Estero San Esteban), la Bahía de Topolobampo y la más sureña que es la laguna de Ohuira y su zona costera. La ciudad más cercana es la de Los Mochis ubicada a 20 km al Este de Topolobampo. Al Oeste limita con el Golfo de California y colinda al Sur con el sistema lagunar San Ignacio-Navachiste-Macapule y al Norte con la laguna costera El Colorado (Bahía Lechuguilla).

Este sitio conforma un polígono con una superficie de 22 500.00 hectáreas, de las cuáles la superficie en la que se pretende ubicar el proyecto corresponde apenas al 0.00005% (0.1113 Ha) y se localiza en la porción central del sitio RAMSAR 2025, como puede verse en la Figura siguiente:



FIGURA 26 UBICACIÓN DEL PROYECTO EN RELACIÓN AL SITIO RAMSAR 2025

Fuente: Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, modificado por este grupo consultor.

El proceso de elaboración de ésta Manifestación de Impacto Ambiental para el Tendido de Cable de Fibra Óptica en Topolobampo, Sinaloa, mantiene congruencia con el párrafo 2 del artículo 3 de la Convención de Ramsar, en el que indica que las Partes Contratantes “tomarán las medidas necesarias para informarse lo antes posible acerca de las modificaciones de las condiciones ecológicas de los humedales en su territorio e incluidos en la Lista, y que se hayan producido o puedan producirse como consecuencia del desarrollo tecnológico, de la contaminación o de cualquier otra intervención del hombre”. Esto implica la necesidad de poseer la capacidad necesaria para prever y predecir las consecuencias de medidas sobre los ecosistemas de humedales e, indiscutiblemente, la necesidad de llevar a cabo el proceso que normalmente sigue la Evaluación del Impacto Ambiental.

En ese sentido, en diferentes capítulos del presente documento se tomaron en consideración aquellas directrices del Manual 16 (**Evaluación del Impacto Ambiental**) publicado por la Secretaría de Ramsar y que son aplicables a este proceso de Evaluación del Impacto Ambiental. A continuación enumeramos éstas directrices:

Directrices 8 y 9 (Sobre las interrogantes pertinentes desde una perspectiva de diversidad biológica). De acuerdo al estado actual del trayecto en el que se pretende desarrollar el proyecto, en el que se cuenta con vegetación o fauna

bajo algún régimen de protección, se efectuó la valoración de impacto ambiental en la que se alcanzaron las siguientes conclusiones:

El proyecto no generará afectaciones al ambiente biofísico circundante que aumenten los riesgos de extinción de genotipos, variedades cultivadas, variedades, poblaciones de especies, o el riesgo de pérdida de hábitats o ecosistemas. Toda vez que el proyecto se lleva a cabo sobre el derecho de vía de una carretera previamente construida, tampoco generará cambios en el acceso o derechos sobre recursos biológicos, dando respuesta al inciso c ("¿Daría origen la actividad programada a cambios en el acceso y/o derechos sobre recursos biológicos?").

Directriz 10 (Sobre los tipos de mecanismos de investigación). Dentro de la investigación llevada a cabo por este grupo consultor en la integración de la MIA, se utiliza una combinación entre el criterio b) de zonas geográficas de importancia (porque el predio se encuentra dentro de esta poligonal, así como la del Área de Protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de California y el Criterio experto utilizado en la identificación y valoración de impactos ambientales del Capítulo V. Esto se alinea con el inciso d de la directriz.

Directrices 15 y 16 (Sobre el enfoque por ecosistemas y, entre otros, por Áreas Protegidas). La identificación de los factores ambientales del Capítulo V del presente documento toma en cuenta el enfoque de ecosistemas en relación a "Lagunas de Santa María Topolobampo – Ohuira".

Directriz 19 (Sobre la determinación de normas o valores de umbral para la investigación). En este caso, la legislación mexicana cuenta con diversas Normas Oficiales aplicables al proyecto, por lo que en el apartado III.4 de este capítulo se determinan las normas a las que dará cumplimiento.

Directriz 22 (Sobre la consideración de medidas mitigantes y/o de mejora). Debemos recordar que, toda vez que el proyecto utilizará en su mayoría la infraestructura existente (postería), además del derecho de vía de la carretera existente hacia El Maviri, como parte de las actividades del proyecto en sus distintas etapas no se prevén afectaciones a humedales ni a hábitats de aves acuáticas. Esto se afirma conforme a los resultados de la caracterización biótica y abiótica presentada en el Capítulo IV, a los resultados del estudio de Caracterización Biótica presentados en el Anexo 7, así como conforme a los resultados obtenidos en la valoración de los impactos ambientales por el proyecto (Capítulo V).

Se debe mencionar, sin embargo, que se realizó el diseño y programa de ejecución de las medidas de mitigación que permitan lograr los objetivos del proyecto y evitar los impactos negativos o reducirlos a niveles aceptables. Para lograrlo, se diseñó un total de 24 medidas de mitigación que serán

aplicadas en diferentes etapas del proyecto y que se pueden consultar en el Capítulo VI de éste documento.

Directriz 23 (Sobre las diferentes formas que pueden tomar las medidas correctivas). Las categorías de medidas de mitigación utilizadas en la presente MIA son de minimización, reparación o restauración y de compensación. Para el diseño de éstas medidas de mitigación se usó el “enfoque de planificación positiva”, utilizando la compensación como último recurso.

Directriz 27 (Sobre las recomendaciones prácticas para abordar la diversidad). Para llevar a cabo la presente MIA se tomaron en cuenta varias de las recomendaciones citadas en ésta directriz, por ejemplo:

- A fin de proporcionar una base sólida para evaluar la importancia de los impactos, como parte del diseño del proyecto en cuestión (Capítulo II) y en el Capítulo IV, se hace una cualificación y cuantificación de las condiciones de base, considerándolas dinámicas, con la finalidad de incluir el desarrollo actual y futuro esperado en el caso de que no se pusiera en marcha el Tendido de Cable de Fibra Óptica en Topolobampo, Sinaloa.
- Los estudios de campo, datos cuantitativos, análisis, y una perspectiva amplia y de largo alcance son utilizados como elementos importantes para evaluar los impactos de forma adecuada, incluyendo la identificación de posibles impactos indirectos y acumulativos.
- En el Capítulo VI se hace una descripción detallada de las medidas de mitigación identificadas para las diferentes actividades del proyecto.

Directriz 28 (Sobre el proceso iterativo de un proyecto). La empresa promotora llevó a cabo un proceso importante de evaluación de alternativas para la ubicación del proyecto en función de las instalaciones existentes y la posibilidad de utilizar infraestructura previamente colocada, los posibles sitios para la colocación de la infraestructura nueva y la prioridad nacional que representa la comunicación mediante cable de fibra óptica entre Sinaloa y Baja California Sur. Es por esta razón que se atiende al inciso C de ésta directriz, mediante la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental para el Tendido de Cable de Fibra Óptica en Topolobampo, Sinaloa.

Directriz 29 (Sobre el análisis detallado de los impactos ambientales). Los criterios de importancia utilizados para la valoración de impactos ambientales y basados en los propuestos por Vicente Conesa y modificados por José Antonio Milán (Espinoza, 2002) son: extensión, persistencia, sinergia, efecto, recuperabilidad, intensidad, momento, reversibilidad, acumulación y

periodicidad. En el apartado V.2.2 del presente documento se puede consultar la descripción de dichos criterios.

Directriz 46 (Sobre los planes de gestión, programas y sistemas para las medidas de mitigación). En el apartado VI.2 del documento se presenta el Programa de Vigilancia Ambiental, con la finalidad de mantener una aplicación eficaz de las medidas de mitigación, así como detectar y resolver efectos o tendencias negativas para la diversidad del Sistema Ambiental a medida que avanza el proyecto.

Además de las conclusiones rescatadas de manera individual para cada una de las Directrices del Manual 16 (Evaluación del Impacto Ambiental) publicado por la Secretaría de Ramsar, es prudente hacer mención de que el trabajo de campo para la caracterización biótica del Sistema Ambiental nos permite concluir que dicho SA y, específicamente, el trayecto que seguirá el tendido de cable de fibra óptica sobre el derecho de vía de la carretera, no poseen las características ecosistémicas de un humedal de importancia para la conservación de las aves conforme a la justificación de la aplicación de los criterios de Ramsar aplicados a las Lagunas de Santa María Topolobampo – Ohuira. Es por todo esto, que se considera que el proyecto no contraviene dicha designación.

III.5.5. PLAN ESTATAL DE DESARROLLO URBANO SINALOA

El Plan Estatal de Desarrollo Urbano para el estado de Sinaloa, publicado el 19 de noviembre de 2007, contempla entre sus objetivos, el alentar la permanencia de la población en localidades urbanas y rurales en proceso de consolidación, reorientando los flujos migratorios y asegurando las condiciones para el desarrollo óptimo de los centros urbanos del estado, a través del establecimiento de las áreas potenciales de crecimiento, canalizando las acciones de inversión hacia las mismas, asegurando estándares y servicios óptimos. Así mismo, define una división regional que tiene como objetivo, el desarrollo de nuevos procesos, y proyectos de inversión que mejoren la calidad de los mismos. Entre sus líneas de acción, contempla la integración de un sistema de regiones, un sistema de localidades estructurales, la estrategia turística, áreas naturales protegidas y un conjunto de políticas de consolidación, control e impulso.

ESTRATEGIAS GENERALES

Las estrategias que el Plan Estatal de Desarrollo Urbano contempla, se sustentan en tres grandes grupos:

1. Líneas estratégicas
2. Políticas

3. Instrumentos de Planeación

Líneas estratégicas.

Con el fin de hacerle frente a los retos que imponen las fuerzas globalizadoras y con el fin de generar un sistema urbano marcado por los equilibrios espaciales, en el que se permita fortalecer un sistema de ciudades con niveles de actividad multicéntrica y espacios sustentables, a los cuales se incorporan nuevos actores y dinámicas económicas diversas, este Plan enuncia la estrategia territorial a partir de la cual se derivan 4 líneas estratégicas de acción las cuales se identifican como: a) Sistema de Regiones; b) Sistema de Localidades Estructurales; Sistema Turístico y; Sistema de Áreas Naturales Protegidas.

A continuación destacaremos los elementos para los cuales se identifica el vínculo entre el proyecto y este instrumento de planeación.

a) Sistema de Regiones: el proyecto se encuentra alineado con el Plan Estatal de Desarrollo Urbano del estado de Sinaloa, toda vez que este sistema de regiones manifiesta una oportunidad para el desarrollo de proyectos de inversión, en donde las entidades municipales renuncian a un funcionamiento delimitado a las fronteras de su entidad, para desarrollar obras de infraestructura conjunta, proyectos cuyos niveles de inversión se marcan elevados y cuyos beneficios finales desencadenan dinámicas productivas, para las entidades que forman este sistema.

La estrategia territorial propone 5 regiones, de las cuales el proyecto se encuentra en la I.- Región Norte y se compone de los municipios de Ahome (en el que se plantea el proyecto), Choix, El Fuerte, Guasave y Sinaloa. Esta región posee un sistema urbano con un fuerte crecimiento, gracias a 4 localidades que detentan niveles poblacionales superiores a los 15 000 habitantes, como son: Los Mochis, Guasave, Gabriel Leyva Solano y Juan José Ríos. El funcionamiento de este sistema urbano se manifiesta de forma lineal en la costa, fungiendo como un ente estructural lejano a la dinámica de las zonas serranas.

La intención de este reordenamiento integral de regiones, es que los municipios con una historia económica y formas de interacción social dinámica, fortalezcan vínculos de desarrollo que permitan un flujo de externalidades y factores productivos de los municipios líderes, a aquellos en desventaja y que forman parte de su área de influencia.

Después de analizar el Plan Estatal de Desarrollo Urbano, concluimos que no existen restricciones entre las líneas estratégicas y el proyecto sujeto a la presente manifestación.

III.5.6. PLAN ESTATAL DE DESARROLLO 2017 - 2021

El Plan Estatal de Desarrollo, publicado en 2017, está estructurado con políticas públicas con sus objetivos, estrategias y metas integradas en cinco vertientes fundamentales: Desarrollo Económico; Desarrollo Humano y Social; Desarrollo Sustentable e Infraestructura; Seguridad y Protección Civil y; Gobierno Eficiente y Transparente.

A continuación se analizan los elementos que detalla el citado Plan y que se relacionan con el proyecto, por Eje Estratégico:

EJE ESTRATÉGICO I DESARROLLO ECONÓMICO

Turismo transversal, futuro estratégico del desarrollo. Dentro de esta estrategia se destaca la actividad turística como detonante del desarrollo económico de la entidad y que tiene como fortalezas sus recursos naturales y culturales, una variada oferta de servicios turísticos de calidad en diversos destinos, así como conectividad terrestre y aérea para la llegada de visitantes y turistas regionales, nacionales e internacionales. En relación directa con el proyecto, se menciona como tendencias importantes a considerar para el desarrollo del turismo a:

- El uso de internet para reservaciones e información turística.
- Uso de redes sociales.

Además de esto, se destacan los siguientes objetivos y estrategias que forman parte de la estrategia general para el desarrollo económico:

Objetivo 1. Fortalecer e impulsar el empleo formal y de alto valor de los sectores productivos.

Estrategia 1.1 Desarrollar acciones que detonen la vinculación de capital humano mejor calificado adecuado a la demanda de los sectores productivos.

Líneas de Acción

1.1.2 Vincular a buscadores de empleo con empresas formales que les permitan tener trabajos dignos apegados a la equidad e inclusión.

1.1.3 Concretar acciones para mejorar los niveles de salarios en el estado y promover la generación de empleos.

Objetivo 3. Fortalecer la economía estatal, con base en un crecimiento y desarrollo económico competitivo, homogéneo y que incentive la diversificación de los sectores productivos.

Estrategia 3.6 Integrar la economía digital como pilar económico transversal de la actividad productiva en el estado.

Líneas de acción

3.6.1 Promover el aprovechamiento de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en las actividades económicas.

3.6.2 Crear un marco de incentivos para el desarrollo de la industria de telecomunicaciones en la región.

En este punto es importante destacar que, aun cuando no se requiere de incentivos para el desarrollo del proyecto, el crear un marco de incentivos implica la importancia del desarrollo de la industria de telecomunicaciones para la región.

III.5.7. PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO AHOME 2017-2018.

En este documento se definen las acciones para disminuir problemáticas detectadas, con objetivos, estrategias y metas para mejorar el entorno municipal. Por medio de 7 pilares estratégicos, se establecen igual número de ejes de gobierno que engloban las acciones que darán cumplimiento a este Plan.

A continuación se analizarán aquellos pilares estratégicos que tengan una relación con el proyecto “Tendido de Cable de Fibra Óptica en Topolobampo, Sinaloa”.

EJE 6 AHOME PROFESIONAL

Dentro de las acciones destacadas de este eje, se mencionan algunas para las cuales el proyecto será de importancia directa para el municipio:

- Registro electrónico de trámites y servicios
- Redes sociales
- Mejoramiento de los sistemas de información

En general, podemos afirmar que el proyecto no contraviene las acciones del Plan Municipal de Desarrollo.

III.5.8. GRADO DE CONCORDANCIA DEL PROYECTO CON LAS POLÍTICAS E INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN DEL DESARROLLO DE LA REGIÓN.

Una vez que se ha presentado un análisis más detallado de los principales instrumentos de planeación del desarrollo en la zona en la que se ubicará el proyecto, a continuación se presenta la determinación del grado de concordancia de este proyecto en función del análisis del total de instrumentos que confluyen a su localización y con los que es compatible.

Para esto, es conveniente mencionar las escalas de concordancia que se utilizaron:

	Grado	Núm.	Descripción
Concordancia	Máxima	5	Es el plan o programa de desarrollo
		4	Obra(s) o actividad(es) principal(es)
		3	Proyecto (s) asociado (s)
		2	Proyecto (s) conexo (s)
	Mínima	1	Proyecto(s) de oportunidad
Discordancia	Nula	0	Sin relación con el plan o programa de desarrollo
		-1	Proyecto(s) antagónico(s)
		-2	Plan o programa antagónico o excluyente

Una vez tomada en cuenta la calificación para determinar la concordancia o discordancia del proyecto bajo estudio, se tiene lo siguiente para cada uno de los Planes, Programa y Estudios analizados, ver Tabla 3.7

TABLA 7 CALIFICACIÓN PARA DETERMINAR LA CONCORDANCIA O DISCORDANCIA DEL PROYECTO

Tipo de Ordenamiento	Concordancia
Plan Nacional de Desarrollo 2013 - 2018	3
Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio	3
Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California	3
ANP Islas del Golfo de California	3
Plan Estatal de Desarrollo Urbano Sinaloa	2
Plan Estatal de Desarrollo Sinaloa 2017-2021	4
Plan Municipal de Desarrollo 2017 – 2018	2

Fuente: Elaboración propia.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en la tabla anterior, podemos observar que la mayoría de los Planes, Programas e Instrumentos evaluados poseen una concordancia muy alta (mayoría de puntuación con valor de 3 y un promedio de 2.9), por lo que se considera que la concordancia para el desarrollo del Proyecto con los instrumentos comparados es **Alta**.

III.6 CONCLUSIÓN.

El proyecto no constituye una oposición a las leyes federales y los reglamentos que de éstas se derivan, por lo que se considera que se mantiene una vinculación positiva entre legislación y el denominado "Tendido de Cable de Fibra Óptica en Topolobampo, Sinaloa".

De igual manera, las Normas Oficiales Mexicanas en materia de atmósfera, agua, residuos, ruido, impacto ambiental, flora y fauna son de gran importancia y dan soporte a la regulación para que con la puesta en marcha del proyecto en sus distintas etapas, se cumplan atendiendo las medidas dispuestas.

Por otro lado, el resultado del análisis y vinculación del proyecto bajo estudio, mediante la revisión del grado de concordancia para cada uno de los Planes, Programa y Estudios analizados en el punto 3.5, resultó en una **ALTA** concordancia para el desarrollo del Proyecto.

El proyecto se desarrollará dentro del polígono del área de protección de flora y fauna Islas del Golfo de California en el tramo de El Maviri, sin embargo se apega a lo estipulado en el Decreto y el Programa de Manejo, como se analiza en el 3.5.4, por lo que no existen restricciones o prohibiciones para su desarrollo una vez que se cuente con autorización en materia de Impacto Ambiental.

Una vez que se ha identificado el marco legal que sienta las bases del proyecto "Tendido de Cable de Fibra Óptica en Topolobampo, Sinaloa" y se han identificado y relacionado las leyes federales, reglamentos federales, leyes estatales, reglamentos estatales, Normas Oficiales Mexicanas, así como los instrumentos y políticas de planeación y desarrollo de la región, se puede afirmar que el proyecto es **VIABLE** en cuanto a que se ajusta a todos los instrumentos y ordenamientos antes mencionados.

CAPÍTULO IV.

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

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

INVENTARIO AMBIENTAL

IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

El estado de Sinaloa se encuentra dividido en 18 municipios. Ahome ocupa el tercer lugar en importancia debido a su densidad poblacional y el sexto en cuanto a extensión territorial. El proyecto de tendido de cableado de fibra óptica se localiza en la zona Sur de este municipio dentro del área correspondiente a la Bahía y Puerto de Topolobampo; abarcando una zona de aproximadamente 13 kilómetros de extensión cuyas coordenadas en sus puntos más equidistantes se indican en la tabla a continuación:

TABLA 8 REFERENCIAS GEOGRÁFICAS DE DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.

REFERENCIA GEOGRÁFICA 12R	ESTE	NORTE	ELEVACIÓN
Pozo de amarre en playa (BMH) El Maviri	688596.700	2830728.800	5 m
GTAC Puerto de Topolobampo	695271.200	2833555.800	3 m

Fuente: Elaboración propia

De la extensión abarcada por el proyecto, aproximadamente tres km se encuentran localizados dentro del área urbanizada del puerto y áreas semipobladas adyacentes; y 10 km en zona despoblada por el paso de carretera.

Ya que el proyecto se desarrolla utilizando gran parte de la postería existente y aprovechando el derecho de vía de la carretera que atraviesa la zona, una importante porción del proyecto se encuentra directamente sobre el mar, con una distancia aproximada de 0.01 Km de suelo a cada lado de la carretera.



FIGURA 27 ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

Fuente: Google Earth. Datos del mapa © 2018 Google, DigitalGlobe

IV.2 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

Criterios de delimitación:

El municipio no cuenta con un Programa de Ordenamiento Territorial aún, por lo que se han utilizado diferentes criterios y un análisis cartográfico de la información disponible para la delimitación del Sistema Ambiental:

a) Análisis de los componentes ambientales:

La Bahía de Topolobampo abarca un área de 6 mil hectáreas y se localiza entre los 108° 50' de longitud oeste y los 25° 30' y 25° 345' de latitud norte, a una altura de 3 msnm. Se encuentra apartada del Golfo de California por las barras de arena de la isla Santa María en el noroeste, Punta Copas en el sureste y está separada de la Bahía de Ohuira por un canal de 700m a la altura del Puerto de Topolobampo (AHOME, 2017).

Las únicas zonas urbanizadas dentro de la Bahía corresponden a los asentamientos del Puerto de Topolobampo y la isla Maviri, mismos que establecen los puntos de partida y fin del tendido de cableado.

La Bahía de Topolobampo forma parte del sistema lagunar Santa María-Topolobampo-Ohuira, declarado como sitio Ramsar en 2009 por la importancia internacional que representan sus 9,146 ha de manglar (A.D., 2009).

Estableciendo el límite entre la Bahía de Topolobampo y la Bahía de Ohuira, se encuentra el Puerto de Topolobampo, ocupando 1,533.83 ha (1,417.01 de agua y 116.82 de tierra) y considerado uno de los puertos naturales más importantes del Pacífico mexicano debido a su vocación de ser la plataforma portuaria de la producción agrícola sinaloense, del cabotaje abastecedor de carga general y combustibles, y del transporte de pasajeros de los estados de Sinaloa y Baja California Sur; además de la atención prestada a cargas provenientes y con destino a países de Norteamérica, Centro y Sudamérica, Asia, Sudáfrica y Europa (CGPMM, 2017-2022).

b) Naturaleza de los impactos que se generan:

Se determinó un límite máximo de 5 metros hacia cada lado del proyecto (tomando en cuenta las señalizaciones de obra) y 1 metro de profundidad en las excavaciones, donde las obras pudieran tener una incidencia directa. Esto, partiendo de las características propias del proyecto, el cual es lineal, con extensiones y dimensiones distribuidas espacialmente a lo largo de calles y carreteras, aprovechando los derechos de vía y haciendo uso de postería existente en la mayor porción del proyecto:

- Se requiere la utilización de 43 postes, de los cuales se instalarán únicamente 3 nuevos.
- Se instalarán también 27 registros nuevos (MH).

Delimitación del Sistema Ambiental:

El proyecto en su totalidad se encuentra dentro del sistema lagunar Santa María-Topolobampo-Ohuira.

La región al **Nor-noroeste** del proyecto se ve delimitada por el sistema de dunas característico de la zona; su punto más al **Norte** se localiza a una distancia aproximada de 12 Km del aeropuerto internacional de Los Mochis.

Al **Este** encontramos el Puerto de Topolobampo y la Bahía de Ohuira.

Y por último, la región **Sur-suroeste** colinda directamente con la Bahía de Topolobampo y los manglares que la identifican.

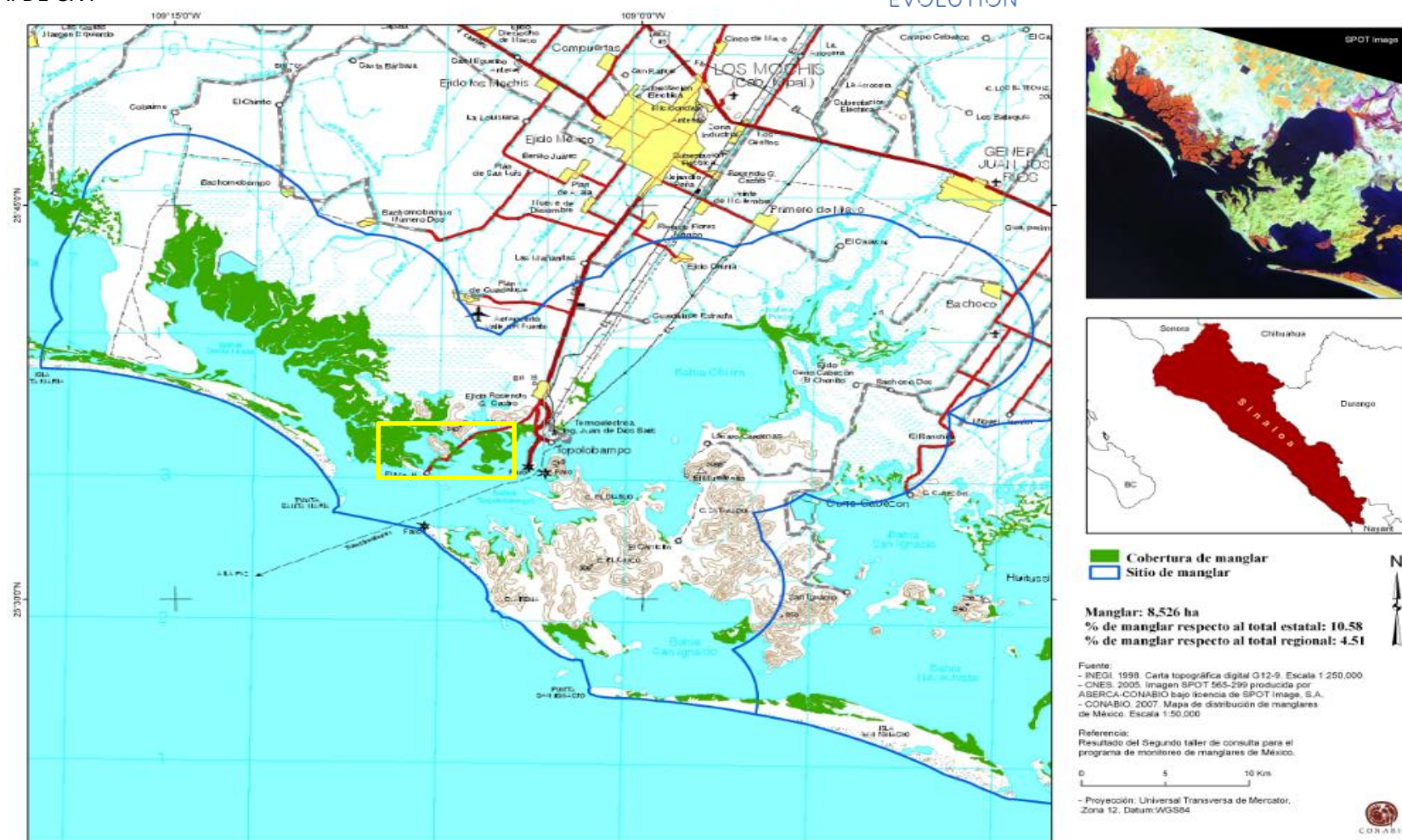


FIGURA 28 SISTEMA LAGUNAR SANTA MARÍA-TOPOLOBAMPO-OHUIRA. SITIO RAMSAR.

Fuente: Ficha de caracterización CONABIO (A.D., 2009)

Como se menciona en la Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental del sector Vías Generales de Comunicación Modalidad: particular, publicado por la SEMARNAT, el Área de Influencia al que se debe hacer referencia en la MIA-P “se define por los procesos que se llevan a cabo en la zona donde se pretende insertar el proyecto, y por el área de distribución o amplitud que puedan llegar a tener los efectos o impactos ambientales de las obras y actividades que comprende el desarrollo del proyecto”.

En el caso del proyecto Tendido de Cable de Fibra Óptica en Topolobampo, Sinaloa, el proceso central implica el tendido de cable de fibra óptica ya sea de forma aérea o subterránea. Como se puede inferir en este punto, el área de distribución o amplitud en relación al tendido de cable de fibra óptica implica una línea del grosor del cable, de acuerdo al trazo que se tiene contemplado para el proyecto.

Sin embargo, haciendo un análisis de los procesos que se llevan a cabo en la zona, tenemos lo siguiente:

Tramo	Área de distribución	Amplitud de los impactos
Instalación aérea (zona urbanizada)	2853 metros lineales de instalación de cable de FO Excavación en un área de 0.40 m de diámetro y 1.5 m de profundidad para 3 postes nuevos	En este caso, los posibles efectos generados se consideran puntuales y se circunscriben al área de trabajo. Para la instalación aérea, se trabajará de manera adyacente a cada poste en el que se instala el cable. Respecto a la colocación de postes, la superficie de afectación es de 0.40 m de diámetro en cada poste, para un total de 1.2 metros en total. El volumen de generación de material excavado es de 0.19 m ³ por poste, para un total de 0.56 m ³ . Dicho material se utilizará para el relleno y compactación de los postes, por lo que nuevamente los efectos son puntuales. De acuerdo a esto, no se puede generar un polígono del AI con estas características.
Instalación subterránea sobre derecho de vía	Aproximadamente 9200 m lineales. Apertura de zanja de 10 cm de ancho. Profundidad de zanja de 30 cm.	Superficie a afectar por apertura de zanja, de 970 m ² . El volumen de generación del material de excavación por apertura de cepa para la instalación subterránea es de 291 m ³ para todo el tramo sobre derecho de vía, recordando que el derecho de vía se encuentra previamente impactado por la construcción de la carretera. En este caso, nuevamente estamos ante afectaciones del tipo lineal, en una amplitud de 10 cm y sobre un área

		previamente impactada, para las cuales no se considera factible la delimitación de un polígono para el AI.
Subterránea en playa	Aproximadamente 800 m lineales. Apertura de zanja de 10 cm de ancho. Profundidad de zanja de 30 cm.	Superficie a afectar por apertura de zanja, de 80 m ² . El volumen de generación del material de excavación por apertura de cepa para la instalación subterránea es de 24 m ³ para todo el tramo en playa. Estas son afectaciones puntuales a lo largo del trayecto que sigue el cable de FO y no se consideran aptas para la generación de un polígono para el AI.
Registros (MH)	Instalación de 27 registros con una excavación de 1.50 m x 1.50 m Profundidad de 1.70 m	Para cada uno de los registros, separados a una distancia aproximada de 400 m lineales, se afectará una superficie de 2.25 m ² . El volumen de material de excavación en cada caso será de 3.825 m ³ . La amplitud de los efectos de la colocación de los registros se circunscribe a estas superficies de 2.25 m ² , por lo que tampoco se puede utilizar esta información en la generación de un polígono para el AI.

En lo que se refiere a la operación del proyecto Tendido de Cable de Fibra Óptica en Topolobampo, Sinaloa, solo se refiere a la transferencia de datos mediante el cable de fibra óptica instalado, por lo que no se llevará a cabo ninguna actividad a este respecto. En lo referente al mantenimiento, la actividad principal es la supervisión física del estado de las instalaciones y, en el altamente improbable caso de que sea requerido, la sustitución del tramo de cable correspondiente.

Con todo lo anterior, este grupo consultor quiere hacer notar que de acuerdo a los procesos que se tienen planeados para la zona y que han sido sintetizados arriba, no se considera efectivo el delimitar un Área de Influencia para el proyecto que pudiera reflejar objetivamente la amplitud de los impactos ambientales de sus actividades, por lo que únicamente se hace un análisis del Sistema Ambiental con base en la delimitación siguiente:



FIGURA 29 POLÍGONO DEL SISTEMA AMBIENTAL

Fuente: Google Earth. Datos del mapa © 2018 Google, DigitalGlobe. Modificado por este grupo consultor.

El polígono resultante abarca un área de 0.35 Km² y resalta la homogeneidad de sus elementos al encontrarse completamente sumergido en los elementos naturales que lo rodean y presentando únicamente una pequeña parte del mismo dentro de zona urbanizada con infraestructura y equipamiento acordes a la misma.

IV.3 CARACTERIZACIÓN Y ANALISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

IV.3.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental de SA.

IV.3.1.1 Medio abiótico

Clima y fenómenos meteorológicos

Clima

El clima predominante y característico de la Bahía de Topolobampo, y de la zona de proyecto, coincide con la clasificación de muy árido y cálido **BW(h')w** de Köppen (1973) y las respectivas modificaciones realizadas por Enriqueta García (1988). Con una temperatura media anual mayor a 22°C y la temperatura del mes más frío por arriba de los 18°C (SDSS, SECTUR, FNFT, Gob. Edo., 2008).

En cuanto a precipitación, presenta lluvias en verano con un porcentaje de lluvia invernal de 5 al 10% del total anual; y un promedio de precipitación anual de 244.1mm, donde aproximadamente el 70% de la precipitación anual es registrada en los meses de julio a septiembre, con su punto más alto en el mes de agosto (SDSS, SECTUR, FNFT, Gob. Edo., 2008).

Los vientos dominantes en los meses de octubre a mayo son del noroeste con intensidad promedio de 2.5 m/s, mientras que durante los meses de junio a septiembre son del suroeste con la misma intensidad (RAMSAR, 2011).

Fenómenos meteorológicos

En 1960 llegaron a registrarse en el puerto olas de Tsunami de 0.2 m de altura, producto de un sismo ocurrido en Chile (CENAPRED, 2005).

En el período 1980-2006, 16 ciclones tocaron tierras sinaloense, entre ellos dos huracanes categoría 3 (Tico y Fausto) con vientos superiores a los 185-205 km/h, sobre las localidades Caimanero y San Ignacio en los municipios de Guasave y San Ignacio respectivamente, en los años de 1983 y 1996; cinco huracanes categoría 2 con vientos superiores a los 160 km/h, en los municipios de Escuinapa, Ahome y Mazatlán; cuatro huracanes categoría 1, uno en Mazatlán y tres de ellos en Topolobampo, siendo el más reciente en 1998 con vientos superiores a los 120 km/h; los restantes se consideran tormentas tropicales teniendo vientos de entre 60 y 110 km/h, manifestándose principalmente en Ahome y Mazatlán.

Desde la década de los 70's hasta el día de hoy, han sido registrados varios ciclones tropicales generados en el Océano Pacífico que han llegado a tener influencia sobre el sistema lagunar de Santa María-Topolobampo-Ohuira; ocho de ellos han tenido consecuencias directas en el Puerto de Topolobampo, seis fueron registrados por la CONABIO en la ficha de caracterización del sistema lagunar, por su influencia en el mismo. En la tabla a continuación se mencionan los ocho ciclones tropicales de importancia para la zona de estudio:

TABLA 9 CICLONES TROPICALES CON INCIDENCIA EN EL PUERTO DE TOPOLOBAMPO.

CICLÓN	AÑO	CATEGORÍA	VIENTOS MÁXIMOS (KM/H)	MES
Katrina	1971	DT	45	Agosto
Irah	1973	H1 (TT)	130	Septiembre
Liza	1976	H4	220	Octubre
Lidia	1981	TT	65	Octubre
Paul	1982	H2 (H2)	158	Septiembre
Paine	1986	H1	148	Octubre
Ismael	1995	H1	120	Septiembre
Isis	1998	TT (H1)	110	Septiembre

Fuente: Ficha de caracterización de sitio de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica (A.D., 2009). Análisis de las temporadas de huracanes de los años 2009, 2010 y 2011 en México (SEMARNAT, 2012).

Como se puede ver en la imagen siguiente, el grado de riesgo de presencia de ciclones tropicales en la zona en la que se pretende el desarrollo del proyecto es considerado Alto:

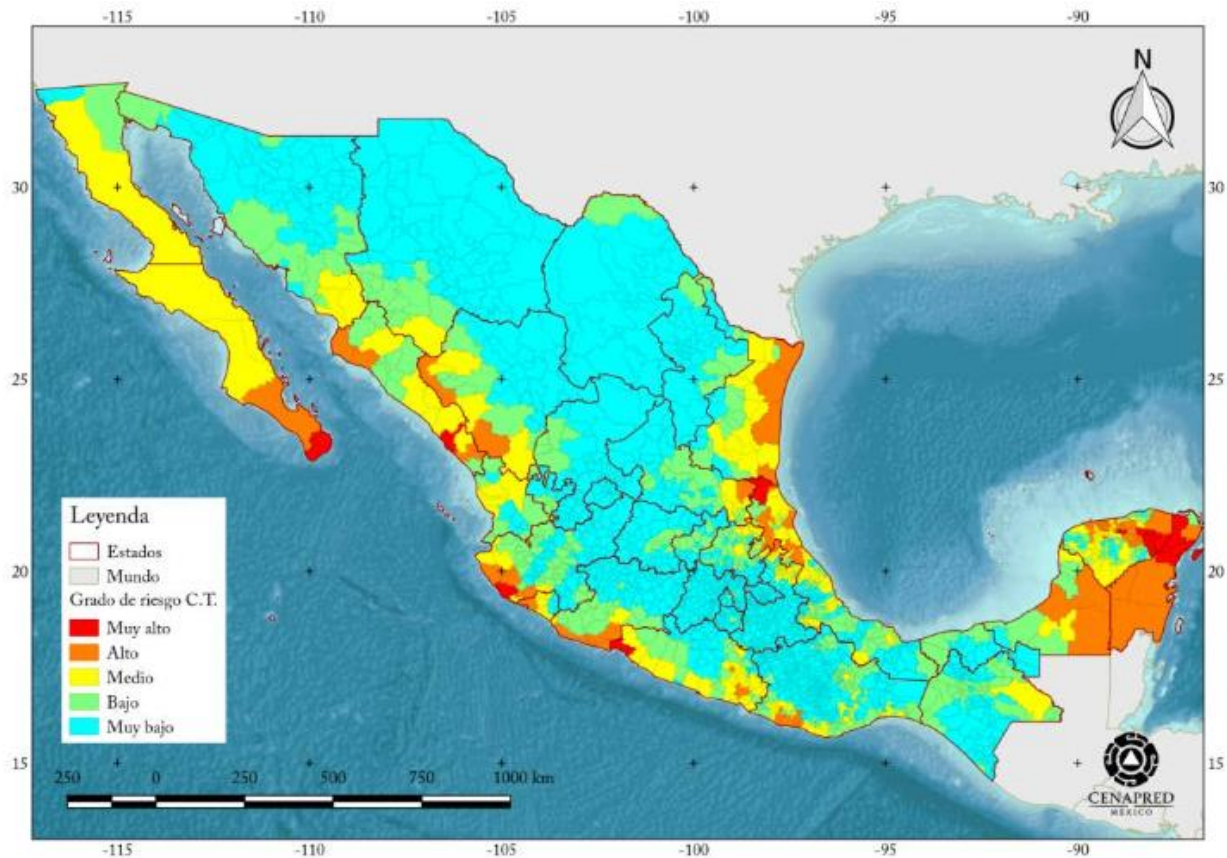


FIGURA 30 GRADO DE RIESGO POR PRESENCIA DE CICLÓN TROPICAL

Fuente: Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED, 2016)

La calendarización de actividades del proyecto tiene previstas las labores de tendido de cableado aproximadamente entre los meses de agosto 2019 a octubre 2019; meses donde normalmente se presenta la temporada de ciclones tropicales.

Sequías: Cada año Sinaloa padece de escasez de agua en las presas, agravándose la situación por la falta de lluvias. En varias ocasiones ha llegado a ser declarada zona de desastre por la sequía que provoca crisis en el campo agrícola y la ganadería (Gob. Edo. Protección Civil, 2002).

En el municipio de Ahome son Los Mochis los que llegan a sufrir los efectos de las sequías, mientras que la zona de proyecto no padece estos problemas.

Inundaciones

En el Municipio de Ahome se han registrado varias inundaciones provocadas por los constantes fenómenos hidrometeorológicos que azotan la región, causando crecientes en el Río Fuerte y volviendo vulnerables a las poblaciones que se encuentran asentadas en las márgenes de río. El Puerto de Topolobampo tuvo dos eventos registrados en el 2008, donde las inundaciones provocaron la evacuación de más de 6,000 personas, además de daños materiales (SEDESOL, et.al., sf).

Suelo

a) Fisiografía

El municipio de Ahome se encuentra inmerso en su totalidad en la Provincia o Región Fisiográfica conocida como Llanura Costera del Pacífico, la cual abarca zonas costeras de Sonora, Sinaloa y Nayarit. Esta es una de las provincias más pequeñas del país, su relieve es plano en casi su totalidad y está constituida por una llanura costera angosta y alargada, cubierta en su mayor parte de aluviones depositados por los ríos que bajan al mar desde la Sierra Madre Occidental (INEGI, sf).

La zona de proyecto se localiza en la subprovincia fisiográfica de la Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa. A esta subprovincia la integran en su mayor parte tres grandes deltas, los de los ríos Yaqui, Mayo y Fuerte; todo su territorio está cubierto de material aluvial y la caracteriza una línea de costa sinuosa con un buen número de bahías y esteros (INEGI, 2000).

b) Topografía

La Llanura Costera del Pacífico presenta un sistema de topoformas de Llanura en casi todo el territorio, las cuales se caracterizan por carecer de elevaciones o depresiones prominentes; sin embargo, en la zona de proyecto podemos encontrar también una de las pocas zonas de Sierra localizadas en la región (INEGI, Gob. Edo., 2017), sin contar con elevaciones principales o representativas.

c) Geología

De acuerdo a Phleger y Ayala-Castañares (1969) la zona que ocupa la Bahía Santa María-Topolobampo-Ohuira tuvo su origen durante el Pleistoceno. Durante esa época el área se consideraba tectónicamente activa representada por levantamientos corticales acompañados por vulcanismo y regresiones marinas dando lugar a la actual Sierra Navachiste. El Río Fuerte vertía sus aguas en el mar al norte de Topolobampo, dando lugar a un delta, cuyos sedimentos fueron redistribuidos por el oleaje y las corrientes de marea y depositados en la desembocadura del sistema formando una barra que limita la Bahía del Colorado y la laguna de Santa María llamada actualmente "Isla Santa María" (Olivares-Beltrán, 1969) (Phleger, 1969).

La Bahía de Topolobampo se caracteriza por presentar vanas ensenadas y puntas que se originan por elevaciones montañosas de la Sierra de Navachiste. De acuerdo a su origen Lankford (1977) la clasifica como del tipo IIA e IC, es decir presenta típicas barreras arenosas. Los sedimentos son depósitos de aluvión de origen reciente producido por la acción del Río Fuerte sobre las rocas que constituyen la Sierra de Navachiste formada en el pleistoceno y que han sido acarreadas por viento y agua (Phleger, 1969)

Según Muhech (1990), la mayor parte de la bahía presenta sustratos arenosos en la zona de influencia del canal de navegación y limosos en la ensenada Las Copas y en el Estero El Verde, y solo se encuentran gravas en el estrecho que comunica Ohuira con Topolobampo hasta punta Pimán dentro de la Bahía de Topolobampo. Menciona además que la zona se cataloga como una unidad de deltas desarrollada por los ríos Fuerte y Sinaloa que rodean con material detrítico del Reciente a prominencias que rodeaban antiguas islas (RAMSAR, 2011).

La formación geológica donde se ubica la zona de los lagunares, de acuerdo al registro de la CONABIO presenta un 38.95% de aluvial, 30.84 % Lacustre, 10.07 % Andesita-Brecha volcánica intermedia y porcentajes menores al 10% de Arenisca, Basalto-Brecha volcánica básica, Litoral y eólico (A.D., 2009).

d) Edafología

Los suelos cercanos al mar presentan un suelo tipo solonchak, sus horizontes de diagnóstico son (A) mólico o (B) cámbico sódico/cálcico y su pH es mayor de 8.5. Ocupa las depresiones de las llanuras deltaicas y bajas del área de Los Mochis presentando inundaciones periódicas, lo que ocasiona la presencia de sales solubles y caracteriza a este suelo por su alta salinidad y alto porcentaje de sodio intercambiable; por lo que resultan adversos para el crecimiento de la mayoría de los cultivos y sólo se cubren por pastos salados y manglares (SDSS, SECTUR, FNFT, Gob. Edo., 2008).

e) Uso de suelo

El proyecto se desarrolla en área urbana y vías de comunicación; en los alrededores de la zona donde atraviesa el proyecto predominan el manglar y la vegetación de Matorral Crasicaule, dominada por cactáceas de gran tamaño, como los cactus columnares y candelabrifformes, denominadas también cardonales o tetecheras. No es apta para la agricultura ni para la actividad pecuaria; sin embargo, posee una importante actividad pesquera donde la principal especie de captura es el camarón.

Ecológicamente, la importancia del manglar radica en su capacidad purificadora de agua, en su capacidad como formador de suelo, en su función como zona de anidación de aves y como área de reproducción de fauna acuática.

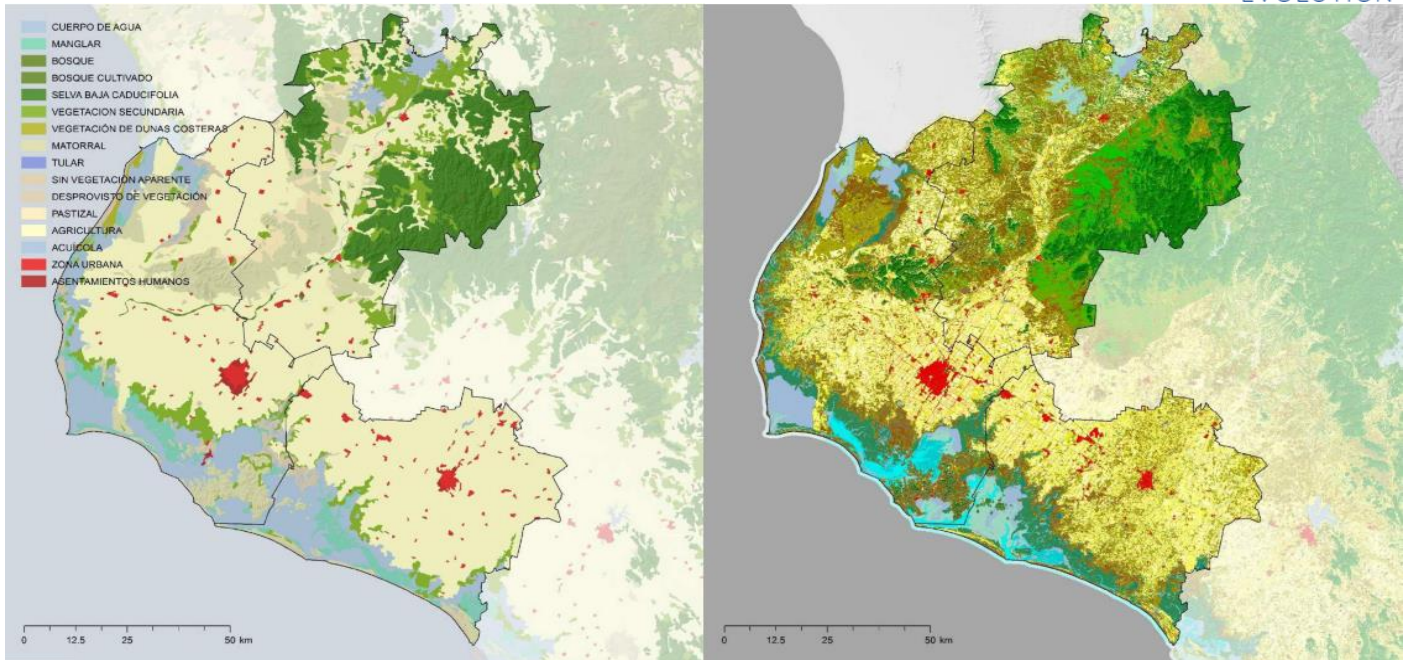


FIGURA 31 USO DE SUELO Y VEGETACIÓN EN AHOME, SINALOA

Fuente: Comparación entre INEGI 2011 (escala 1:250000) y clasificación Leapfrog 2014 (escala 1:100000) (CentroEure, 2014).

f) Susceptibilidad

Sismos

Sinaloa se sitúa en el terreno continental de la placa tectónica de Norteamérica, que interactúa con la placa tectónica del Pacífico, al sureste de la falla de San Andrés y sobre el Golfo de California; esto la ubica dentro de una zona tectónicamente activa de importancia mundial donde se han registrado desplazamientos por el orden de los 5 centímetros anuales aproximadamente (Gob. Edo. Protección Civil, 2002).

En el periodo 1990-1991 fueron registrados en la entidad dos sismos, manifestados en Topolobampo y Los Mochis. Estos fenómenos alcanzaron una magnitud de hasta 4.7 grados en la escala de Richter y el epicentro se estimó a una profundidad de entre 10 y 11 kilómetros.

En el municipio de Ahome existen dos zonas asociadas con el tectonismo, las cuales se encuentran al noroeste del municipio, cercano a las localidades de San Miguel Zapotitlán e Higuera de Zaragoza; otra al sur del municipio colindante con las Bahías de Ohuira y Topolobampo. Ambas zonas son producto de la existencia de la unión de las placas tectónicas que forman la Falla del Pacífico (SEDESOL, et.al., sf).

No han ocurrido movimientos sísmicos con efectos notables en Ahome; los constantes sismos que se han detectado últimamente resultan apenas perceptibles y sin daños que lamentar. Algunos de los sismos que destacan del resto debido a su magnitud se enlistan a continuación:

TABLA 10 SISMOS REGISTRADOS EN AHOME

FECHA	GRADOS RICHTER
Julio 1989	4.3
Marzo 1993	4.5
Febrero 2004	5.7
Enero 2006	6.7
Febrero 2007	4.9
Marzo 2007	5.5
Septiembre 2007	6.3
Enero 2009	5.6
Octubre 2012	5.7
Marzo 2017	5.5

Fuente: Atlas de Peligros Naturales del Municipio de Ahome (SEDESOL, et.al., sf)

Esto le otorga al municipio un grado **Medio** de riesgo por sismicidad (Gob. Edo. Protección Civil, 2002).

Formación de bermas de tormenta

En la zona costera al sur de la Bahía de Topolobampo se llega a presentar la formación de bermas de tormenta en la línea de costa; se presenta en forma de escalones producto del depósito de material arenoso y granular ocasionado por tormentas en el mar (depresiones tropicales, tormentas tropicales, huracanes o tsunamis). Son zonas con alto dinamismo y pueden colapsarse, retroceder o incrementar de tamaño ante otro evento meteorológico, afectando las construcciones o infraestructura que se encuentren en el frente de la playa (Gob. Edo. Protección Civil, 2002).

Hidrología

Terrestre

La hidrogeología de Ahome proviene del pleistoceno reciente (94.12%) y del terciario continental (4.51%) (AHOME, sf).

Con base en la información de la CONAGUA el municipio de Ahome pertenece a la Región Hidrológica RH10 "Río Fuerte", siendo precisamente este río el rasgo más importante de la hidrología del municipio.

El Río Fuerte es uno de los recursos hidrológicos de mayor importancia de la vertiente del Pacífico Norte, proviene de la Sierra Tarahumara, penetra al municipio por su parte oriental, se alimenta de la presa Miguel Hidalgo y desemboca en el Golfo de California (AHOME, sf)

Se estima que posee un área de cuenca de 33 590 Km², permitiendo un escurrimiento anual promedio de 4,838 millones de metros cúbicos. De acuerdo a lo mencionado en CNA (2002), el Río Fuerte transita en promedio un volumen de 4312.7 mm³/año; el mes de mayor escurrimiento es agosto con 1131.4 mm³/año y el mes de menor escurrimiento es mayo con 32.98 mm³/año durante la época de estiaje, lo que indica que el río es perenne (RAMSAR, 2011).

Así mismo, el municipio cuenta con el más extenso litoral del estado, abarcando 120 km de longitud y alojando 52,100 Ha de aguas protegidas que cuentan con lagunas, bahías y costas con una amplia variedad de ecosistemas e importantes recursos naturales.

El sistema lagunar de Santa María-Topolobampo-Ohuira se encuentra conformado por cuencas o subcuencas de la siguiente manera: 38.79 % por la Bahía Ohuira, 13.67% por el Estero La Inicial, 10.87% por la Bahía San Ignacio, 7.09% por el Arroyo Chimatabampo, 6.19% por el Arroyo El Carrizo Grande, 6.06% por la Bahía Topolobampo, 5.54% por el Estero El Guachapone y 5.33% por el Estero El Colorado (A.D., 2009).

Una parte de la precipitación forma acuíferos o afluentes subterráneos que alimentan los cuerpos de agua terrestres como lagos, ríos, humedales o se descargan directamente al mar.

Entre las corrientes intermitentes que nutren las bahías de Topolobampo y Ohuira, se encuentran Cañero, Canal Juárez, Campo Nuevo, Batequis, Guaparime y el Alto del Valle del Fuerte (SDSS, SECTUR, FNFT, Gob. Edo., 2008).

Subterránea

Dentro del área se localiza el acuífero Río Fuerte, con una superficie estimada de 856.55 km²; colinda al Norte y Oriente con rocas ígneas extrusivas e intrusivas, sedimentarias y metamórficas de la Sierra Madre Occidental, que actúan como fronteras laterales y de fondo, mientras que al Sur limita con la Bahía de Ohuira y al Occidente con la Laguna de Agiabampo y el Océano Pacífico (CNA, 2000).

De acuerdo con las condiciones geohidrológicas existentes dentro de la zona, se considera al Río Fuerte como un acuífero libre que se localiza dentro de una cuenca hidrológica abierta, donde se puede apreciar que la circulación del agua en el subsuelo tiene lugar de la sierra madre occidental, que comprende la zona de recarga, hacia el Golfo de California, con una dirección principal perpendicular a la línea de costa. Los principales escurrimientos existentes en la zona del acuífero Río Fuerte, corresponden al Río Fuerte y los arroyos Baroten y Sibajahui. La recarga anual se calculó en 85 mm³/año, de los cuales 60 mm³/año se descargan a través del Río Fuerte y los 25 mm³/año restantes, fluyen subterráneamente hacia el Golfo de California (RAMSAR, 2011).

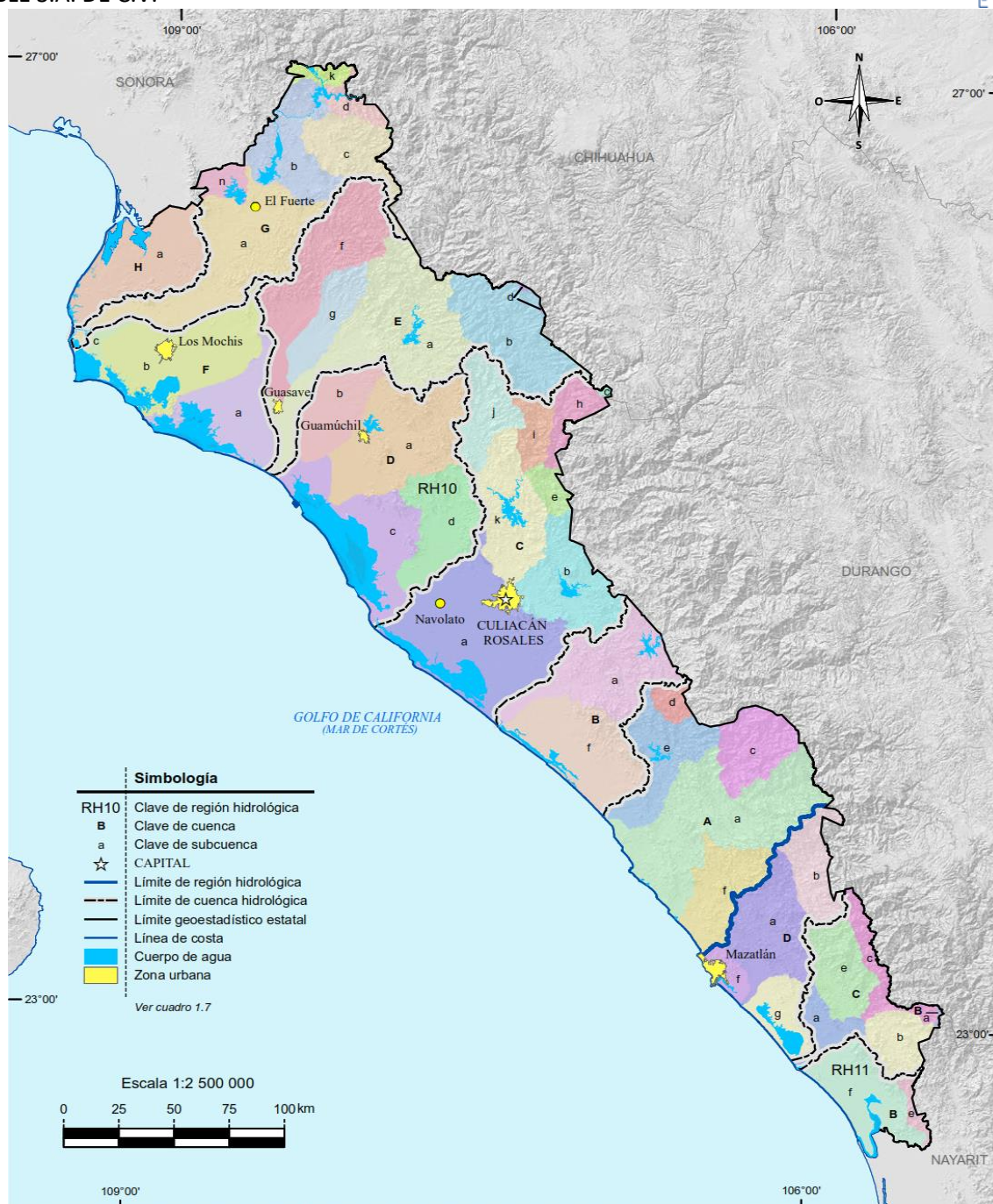


FIGURA 32 HIDROLOGÍA DE SINALOA (REGIONES, CUENCAS, SUBCUENCAS, CORRIENTES Y CUERPOS DE AGUA).

Fuente: INEGI. Anuario Estadístico y Geográfico de Sinaloa 2017 (INEGI, Gob. Edo., 2017)

Calidad del agua

En términos hidrológicos la bahía de Topolobampo presenta temperaturas que oscilan entre 20.2 y 33.5°C, salinidad entre 30.3 y 37.9‰, así como valores de oxígeno disuelto de entre 3.5 y 5.7 ml/l. El sistema presenta condiciones estuarinas durante la época de otoño e invierno (SDSS, SECTUR, FNFT, Gob. Edo., 2008)

Existen numerosos drenes que transportan aguas de desecho agrícola y algunos de ellos desembocan en las bahías del complejo lagunar de Santa María-Topolobampo-Ohuira, además de tres drenes de aguas negras y desechos industriales, dos de ellos procedentes de la Ciudad de Los Mochis (Dren Juárez y Dren Mochis) y el otro de la Ciudad de Juan José Ríos (Dren Batequis). Durante la estación de verano se presenta un marcado periodo de lluvias, por lo que los drenes y canales aumentan considerablemente su descarga de agua dulce procedentes de la sierra y los valles. Los poblados de Topolobampo, Campo Pesquero Paredones y Campo Pesquero Lázaro Cárdenas también son aportes menores de aguas negras, que desembocan en el Complejo Lagunar de Topolobampo (RAMSAR, 2011).

Para las aguas de la Bahía de Topolobampo se obtuvieron los siguientes resultados en el estudio realizado por la SEMARNAT en el 2000 (SEMARNAT, 2000):

TABLA 11 CALIDAD DEL AGUA DE LA BAHÍA DE TOPOLOBAMPO

PARÁMETRO	PROMEDIO	LÍMITE NOM-001-SEMARNAT-1996		CUMPLIMIENTO
		MÍNIMO	MÁXIMO	
NH ₄ mg/L	0.0961357	0.0184	0.1862	En Norma
DBO mg/L	2.4165605	0.5	7.3	En Norma
PO ₄ mg/L	0.1715399	0.0038	0.5903	En Norma
NO ₃ mg/L	0.0590159	0.0019	0.6163	En Norma
NO ₂ mg/L	0.0091308	0.0005	0.1178	En Norma
OD mg/L	6.9341615	4.5	8.8	En Norma
pH	8.08	4.9	8.6	En Norma
PM m	0.1	0.1	0.1	En Norma
SAAM mg/L	0.1014286	0.1	0.12	En Norma
Aldrín µg/L	0.00328	0	0.0164	En Norma
Dieldrín µg/L	0	0	0	En Norma
Endrín µg/L	0	0	0	En Norma
Heptacloro µg/L	0.002264	0	0.01132	En Norma
Lindano µg/L	0.00226	0	0.0113	En Norma
CF NMP	691.33557	4	24,000	En Norma
CT NMP	910.20134	30	24,000	En Norma

Fuente: La calidad del agua en los ecosistemas costeros de México (SEMARNAT, 2000)

Aire

Sinaloa cuenta con tres estaciones de monitoreo atmosférico automáticas que se ubican en los municipios de Culiacán, Ahome y Mazatlán, en las cuales se miden de manera continua los contaminantes ozono (O₃), monóxido de carbono (CO), bióxido de nitrógeno (NO₂), bióxido de azufre (SO₂), partículas menores o iguales a 10 micrómetros (PM10), partículas menores o iguales a 2.5 micrómetros (PM2.5).

De acuerdo a los resultados presentados en el Programa de Gestión Para Mejorar la Calidad del Aire del Estado de Sinaloa (ProAire, 2018) el inventario de emisiones y sus principales fuentes emisoras en el municipio de Ahome se resumen a continuación y permiten concluir que en general la calidad de aire en la zona es Buena:

TABLA 12 PORCENTAJE DE EMISIÓN DE CONTAMINANTES DE AHOME

CONTAMINANTE	ESTATAL mg/año	FUENTE EMISORA	% EMISIÓN AHOME
PM ₁₀	437,766.7	Caminos no pavimentados	24.2
		Quemas agrícolas	19.7
		Labranza	18.8
		Generación de energía eléctrica	11.1
		Otras	26.2
PM _{2.5}	87,155.9	Quemas agrícolas	35.6
		Generación de energía eléctrica	18.2
		Combustión doméstica	8.1
		Labranza	7.8
		Maquinaria agrícola	6.2
		Otras	24.1
SO ₂	58,504.8	Generación de energía eléctrica	95.8
		Embarcaciones marinas	1.1
		Papel y cartón	0.7
		Alimentos y bebidas	0.5
		Quemas agrícolas	0.4
		Otras	1.5
NO _x	176,340	Camionetas y Pick up	22.9
		Autos particulares y taxis	19.2
		Maquinaria agrícola	12.8
		Generación de energía eléctrica	10.6
		Veh > 3 Ton y Tractocamiones	10.1
		Otras	24.4
COV's	522,865.8	Combustión doméstica	20.6
		Uso de combustibles y solventes	13.5
		Autos particulares y taxis	12.7
		Camionetas y Pick up	12
		Quemas agrícolas	9.9
		Otras	31.3
CO	414,626.3	Camionetas y Pick up	31.9
		Autos particulares y taxis	30.4
		Quemas agrícolas	22.3
		Combustión doméstica	5.3
		Motocicletas	3.5

		Otras	6.6
NH ₃	27,860.8	Emisiones ganaderas	62.3
		Aplicación de fertilizantes	24.7
		Emisiones domésticas	6.6
		Quemas agrícolas	4.9
		Generación de energía eléctrica	0.5
		Otras	1.1

Fuente: Programa de Gestión para Mejorar la Calidad del Aire del Estado de Sinaloa (*ProAire*, 2018)

IV.3.1.2 Medio biótico

El área de proyecto se encuentra localizada en la zona biogeográfica conocida como Provincia Sonorense, la cual pertenece a la Región Neotropical del Altiplano Mexicano, según la clasificación realizada por la CONABIO en 1997 (Espinosa. O. D., 2008)



FIGURA 33 PROVINCIAS BIOGEOGRÁFICAS DE MÉXICO. CONABIO 1997

Fuente: El conocimiento biogeográfico de las especies y su regionalización natural. (Espinosa. O. D., 2008)

Esta provincia está constituida por una extensa llanura costera de Sonora y Sinaloa, desde el Río Piaxtla hacia el norte. Está dominada por selvas bajas espinosas y por diversos matorrales xerófilos, contiene cerca de 20 géneros endémicos y más de 650 especies endémicas; sin embargo, la especie más característica de esta provincia, tanto en la fisonomía de su vegetación, como en su identidad biogeográfica, es el sahuaro (*Carnegiea gigantea*) la cactácea columnar más típica del área (Espinosa. O. D., 2008).

A) Vegetación

Como ya se mencionó anteriormente, la zona de proyecto se encuentra dentro del área perteneciente al sistema lagunar Santa María-Topolobampo-Ohuira reconocida como sitio Ramsar por su importancia para la conservación de las aves. Dada la importancia de la zona, se dividió la caracterización del medio biótico en trabajo de gabinete y trabajo de campo, por lo que la descripción se desarrollará en ambos casos.

Trabajo de gabinete

Respecto a la vegetación presente en el sistema lagunar, las islas arenosas se encuentran limitadas por manchones de manglar por la parte interna, mientras que en la porción externa frente al mar domina la vegetación de dunas. En la parte media de éstas se desarrolla un bosque espinoso de bajo fuste; mientras que en las islas rocosas su mayor cobertura es de Bosque espinoso con algunos parches de matorral xerófilo. En la zona de esteros en Bahía Santa María el litoral de los mismos se encuentra poblado de un extenso bosque de manglar. La vegetación, en general, presenta un excelente estado de conservación gracias a que no existen agentes de perturbación relevantes que afecten su desarrollo. La familia *Cactaceae* es la dominante del paisaje, pero en términos de riqueza es más importante *Fabaceae* en el bosque espinoso y el matorral xerófilo, vegetaciones de las que se extraen exigüos recursos utilizados para construcciones rústicas, leña y consumo como frutas y verduras regionales. La flora sumergida está representada por *Thalassia sp.* y diversas especies de macroalgas, principalmente de los grupos de las clorofitas, feofitas y rodofitas (RAMSAR, 2011).

Las comunidades de mangle constituyen un ecotono entre el sistema terrestre y el marino, con características ecológicas de gran complejidad estructural y funcional. Los bosques de mangle son considerados como estabilizadores de la línea de costa, incluso como constructores de nuevas tierras. Además, protegen contra el embate de tormentas y huracanes, así como de la salinización progresiva de suelos adyacentes. Son áreas altamente productivas y sirven como áreas de reproducción, crianza, alimentación, crecimiento y protección contra depredadores para varias especies (CIB, sf).

La tabla a continuación resume las especies de vegetación que de acuerdo a la literatura pueden ser encontradas en el sistema lagunar Santa María-Topolobampo-Ohuira:

TABLA 13 FLORA DEL SISTEMA LAGUNAR SANTA MARÍA-TOLOBAMPO-OHUIRA

ZONA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010
Manglar	<i>Rhizophora mangle</i>	Mangle rojo	Endémica (A)
	<i>Laguncularia racemosa</i>	Mangle blanco	No endémica (A)
	<i>Conocarpus erectus</i>	Mangle botoncillo	No endémica (A)
	<i>Avicennia germinans</i>	Mangle negro	No endémica (A)
Bosque espinoso	<i>Peniocereus marianus</i>	Tasajo	Endémica (Pr)
	<i>Echinocereus sciurus var floresii</i>	Viznagueta / Alicoche de Topolobampo	Endémica (Pr)
	<i>Lophocereus schottii</i>	Cabeza de viejo	Endémica (Pr)

	<i>Amoreuxia palmatifida</i>	Saiya	No endémica (Pr)
	<i>Guaiacum coulteri</i>	Guayacán /Palo santo	Endémica (A)
	<i>Ferocactus townsendianus</i> var. <i>townsendianus</i>		No endémica (A)
	<i>Mammillaria dioica</i>	Biznaga llavina	Endémica (Pr)
	<i>Mammillaria mazatlanensis</i>	Biznaga de Mazatlán	
	<i>Opuntia burragiana</i>		
	<i>Opuntia fulgida</i>		
	<i>Opuntia puberula</i>		
	<i>Opuntia rileyi</i>	Nopal aceituna	
	<i>Opuntia spraguei</i>	Nopal arrastradillo	
	<i>Opuntia wilcoxii</i>	Nopal de El Fuerte	
	<i>Pachycereus pecten-</i> <i>aborigenum</i>	Cardón hecho	
	<i>Stenocereus alamosensis</i>	Pitayo sina	
	<i>Stenocereus thurberi</i>	Pitayo dulce	
	<i>Prosopis juliflora</i>	Mezquite	
	<i>Agave angustifolia</i>	Bacanora	
	<i>Haematoxylum brasiletto</i>	Azulillo	
	<i>Bursera laxiflora</i>	Torito prieto	
	<i>Caesalpinia platyloba</i>	Alejo	
	<i>Cercidium praecox</i>	Árbol del manteco / Palo brea	
	<i>Bromelia pinguin</i>	Piñuela	
	<i>Ferocactus herrerae</i>	Biznaga barril de Isla Tiburón	
	<i>Amaranthus palmeri</i>	Quintonil tropical	
Marina	<i>Halodule wrightii</i>	Pasto de los bajos	
	<i>Zostera marina</i>	Pasto marino	
	<i>Ruppia maritima</i>	Ocoshal de agua	

Fuente: NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2010). Ficha informativa de los humedales RAMSAR (RAMSAR, 2011).

Trabajo de campo

Metodología: El trabajo en campo que se llevó a cabo como parte de la Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto Tendido de cable de fibra óptica en Topolobampo, Sinaloa, siguió las siguientes condiciones y especificaciones (Uumbali, 2018):

1. Con base en las características naturales del terreno se dividieron los tramos de trabajo por parcelas y se prosiguió a georreferenciar los límites y áreas de las mismas.
2. Se designó un número de identificación a cada parcela y se trazaron transectos.
3. Fueron establecidas las jornadas de trabajo.
4. Se prosiguió a un recorrido y exploración básica por los transectos.

5. Fue llevada a cabo la toma de fotografías y recolección de muestras para su posterior registro y clasificación.

Para realizar el inventario de la flora se identificaron los diferentes niveles de la cubierta vegetal, se clasificó en vegetación nativa, invasora o inducida y, en el caso de ésta última, se verificó si esto se ha realizado de forma sistemática o si es incidental. Con todas estas herramientas se estableció la composición florística. Previo a llevar a cabo el levantamiento, se definió el tipo de muestreo. Para este caso se consideró como más adecuado un muestreo estratificado sistémico por cuadrantes sobre la ruta del trazo del proyecto, el cual está regido en principio por una continuidad de puntos equidistantes a cada 162.5 metros. Esto con la finalidad de hacer el muestreo lo más preciso posible para considerar todas las variantes que existen en la zona. Por las características del terreno, se realizaron primero los puntos terrestres, que fueron 73, y posteriormente los puntos intermedios con agua. El recorrido que siguió el muestreo de campo se puede ver a continuación:

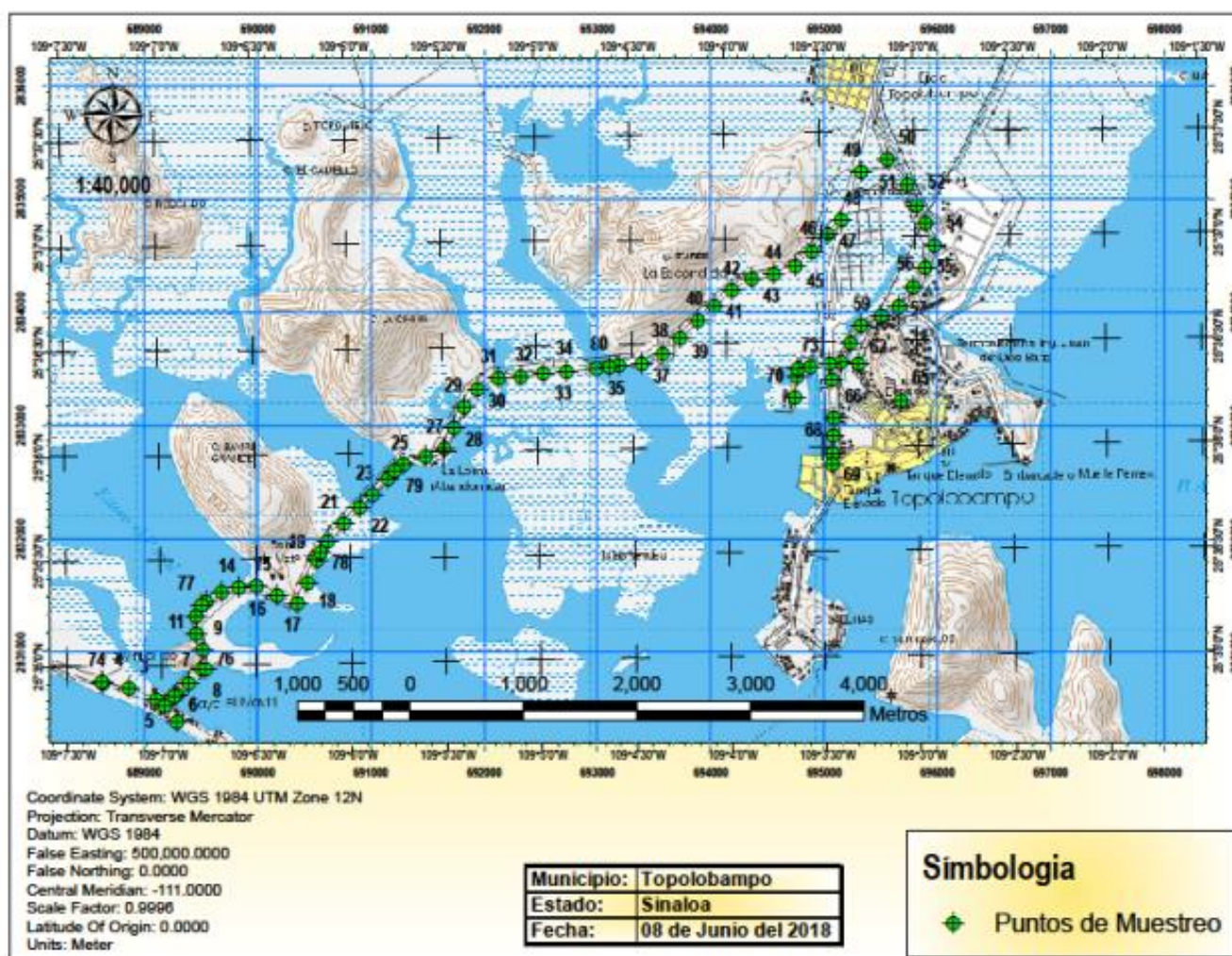
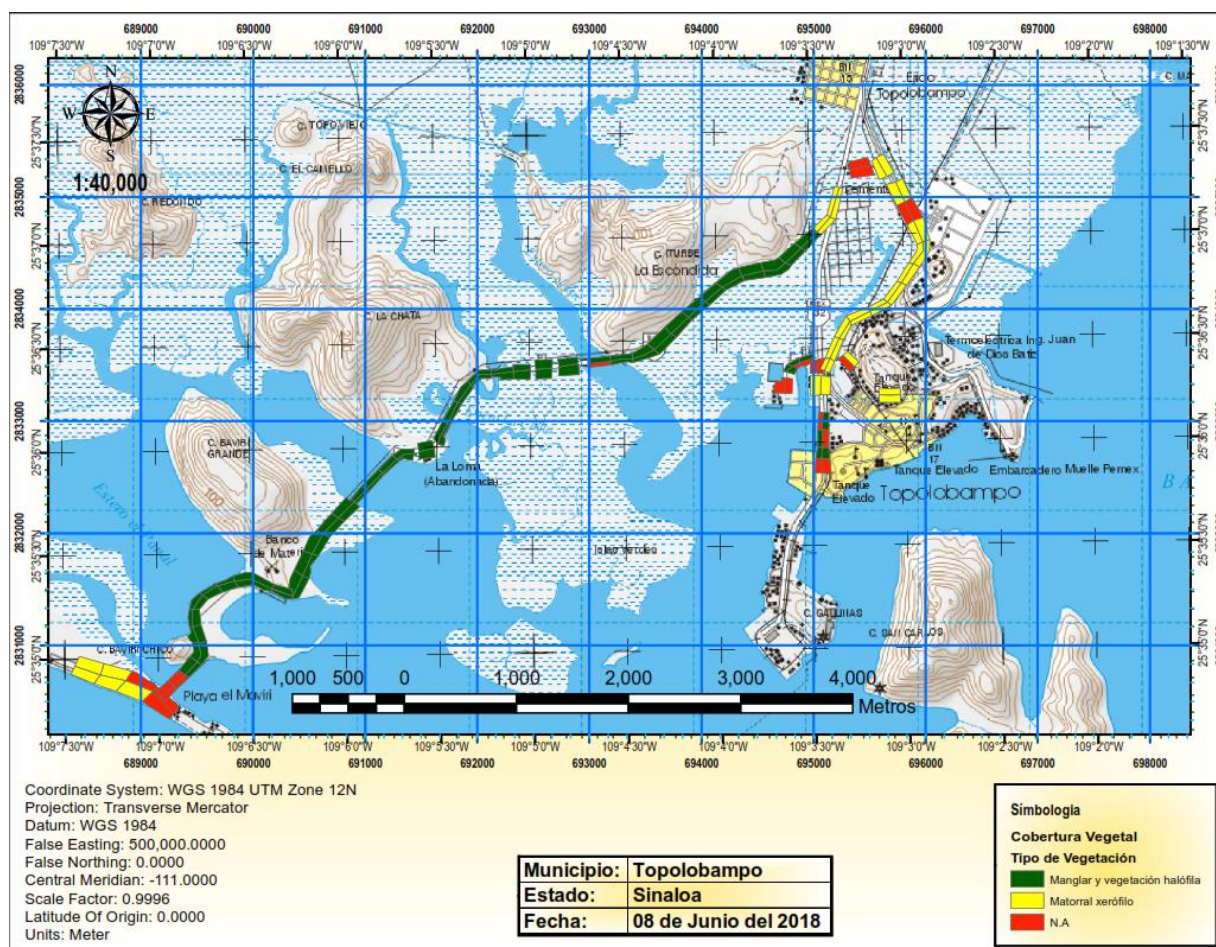


FIGURA 34 UBICACIÓN DE LOS SITIOS DE MUESTREO PARA LA CARACTERIZACIÓN DE VEGETACIÓN.

Fuente: Elaboración propia.

Resultados: Los resultados arrojados por el muestreo indican que la vegetación de la zona se divide en tres tipos de vegetación: halófila, manglar y matorral xerófilo, siendo las de manglar y halófila las más abundantes a lo largo del transecto. Estos tipos se caracterizan por abundancias de ejemplares en ciertas especies y una diversidad en especies relativamente baja (Uumbali, 2018).



Fuente: Levantamiento Flora y Fauna Topolobampo (*Uumbali, 2018*)

En cuanto al matorral xerófilo, se encontró un índice alto de abundancia en pastos de la familia *Poaceae*, abundancia media de especies de *Acacias*, mezquite (*Prosopis glandulosa*) y una especie de arbusto introducida (*Tamarix ramosissima*). La mayoría de las cactáceas se encontraron fuera de los cuadrantes en los cerros aledaños.

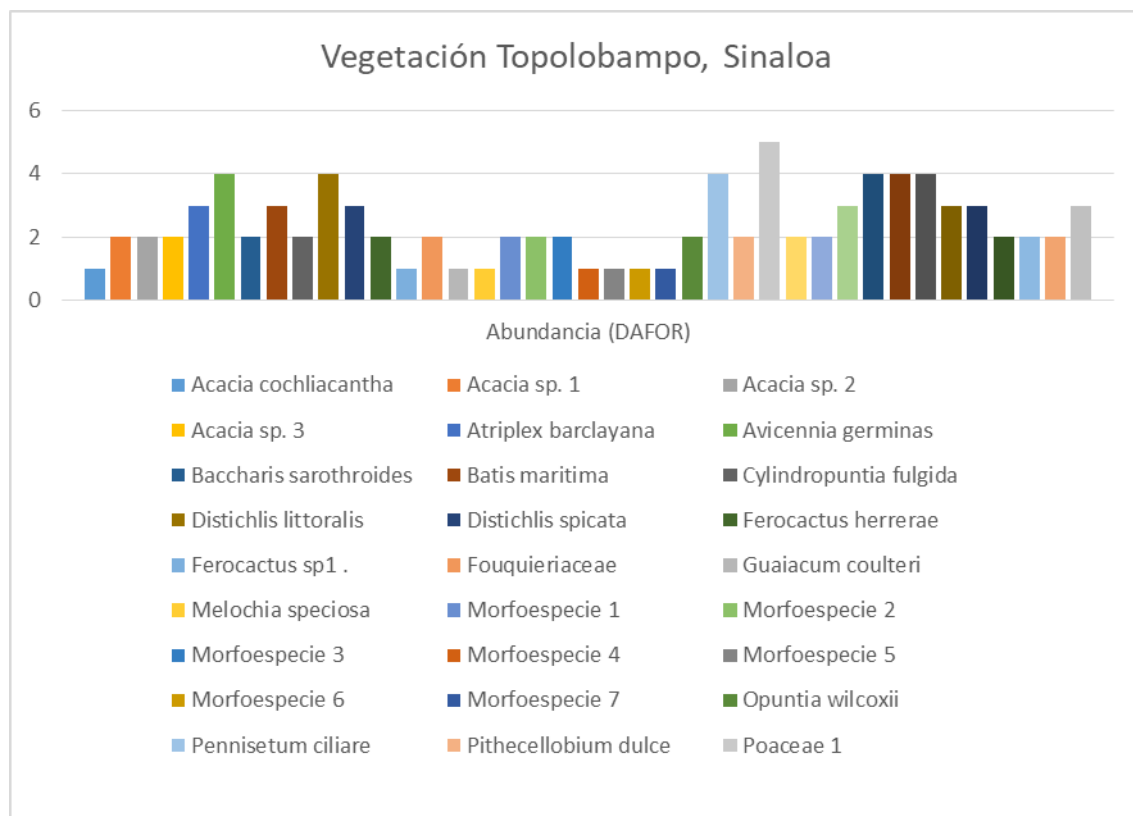


GRÁFICO 1 ABUNDANCIA DAFOR RESULTANTE DEL MUESTREO DE VEGETACIÓN.

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a los resultados del estudio se puede confirmar la existencia de las siguientes especies a lo largo del trayecto del tendido de fibra óptica:

TABLA 14 LISTADO DE ESPECIES ENCONTRADAS EN LA ZONA DE ESTUDIO.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Acacia cochliacantha</i>	Cubata	
<i>Atriplex barclayana</i>	Chamizo	
<i>Avicennia germinans</i>	Madre de sal / Mangle negro	No endémica (A)
<i>Baccharis sarothroides</i>	Romerillo	
<i>Pennisetum ciliare</i>	Zacate buffel	
<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamúchil	
<i>Prosopis glandulosa</i>	Mezquite dulce	
<i>Rhizophora mangle</i>	Mangle rojo	Endémica (A)
<i>Sesuvium portulacastrum</i>	Verdolaga de playa	
<i>Stenocereus thurberi</i>	Pitayo dulce	
<i>Tamarix aphylla</i>	Tamarisk	
<i>Tamarix ramosissima</i>	Pino salado	
<i>Waltheria indica</i>	Tapacola	
<i>Batis maritima</i>	Saladilla	

<i>Cylindropuntia fulgida</i>	Choya	
<i>Distichlis littoralis</i>	Pasto de costa	
<i>Distichlis spicata</i>	Huizapol	
<i>Ferocactus herrerae</i>	Biznaga de barril sonorense	
<i>Guaiaacum coulteri</i>	Árbol santo	Endémica (A)
<i>Melochia speciosa</i>		
<i>Opuntia wilcoxii</i>	Nopal de El Fuerte	

Fuente: NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2010). Levantamiento Flora y Fauna Topolobampo, Sinaloa (Uumbali, 2018)

Los ecosistemas adyacentes que dan origen al humedal, favorecen el desarrollo de la biodiversidad tanto terrestre como acuática, siendo una zona de influencia favorable para el desarrollo de la vida silvestre, a pesar de encontrarse circundado por áreas urbanas y tierras de cultivo, con un bajo número de entomofauna.

Es característico del área, la limitada variedad de especies vegetales, aún en las zonas con mayor densidad de ejemplares o amplia cobertura. Destaca como especie predominante del lugar la presencia de mangle, vegetación asociada al manglar y pastos del género (Acacia). Esto se debe a que los cuerpos de agua son en su mayoría salobres, con poca presencia de cuerpos de agua dulce.

El reporte resultante del trabajo de campo para la caracterización de vegetación presente en la zona de estudio se puede consultar a detalle en el Anexo 7.

MUESTREOS DE MANGLE

Toda vez que las especies de mangle se consideran de alta importancia tanto para el proyecto como para la zona, este grupo consultor decidió describir a detalle el método utilizado para llevar a cabo el muestreo de flora y, específicamente, la identificación de las especies de mangle.

A continuación, se desglosa con mayor detalle esta metodología.

Sitio de estudio:

El estudio se realizó del 25 de mayo al 2 de junio del 2018 a lo largo de un transecto de 13 km, conforme la delimitación del Sistema Ambiental. El tramo donde se realizó el levantamiento fue dividido para fines prácticos en tres bloques, el primero es la zona de Maviri donde está la costa y zona comercial con restaurantes, el segundo sería la carretera que fragmenta el ecosistema de humedal y donde se localizan lomeríos con cuevas donde habitan quirópteros, el tercero sería la zona donde está la minera de material pétreo, Pemex, la termoeléctrica y el muelle; la primera y tercera tiene intensa actividad comercial e industrial según corresponde, con un alto grado de impacto antrópico, principalmente se observó presencia de abundantes especies domésticas en estado de calle, incluso feras; en la segunda el ecosistema se encuentra fragmentado por la carretera que divide el humedal, en toda el área se tiene la presencia de pesticidas en cuerpos de agua, debido a que es zona agrícola.

El sitio de estudio se caracterizó por tres tipos de vegetación: vegetación halófila, manglar y matorral xerófilo. El manglar fue el tipo de vegetación más abundante dentro del sitio de estudio y dentro del manglar se encontraron dos especies de mangle que dominaban el ecosistema, *Avicennia germinas* y *Rhizophora mangle*. Ambas especies de mangle se encuentran en estado de amenaza en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

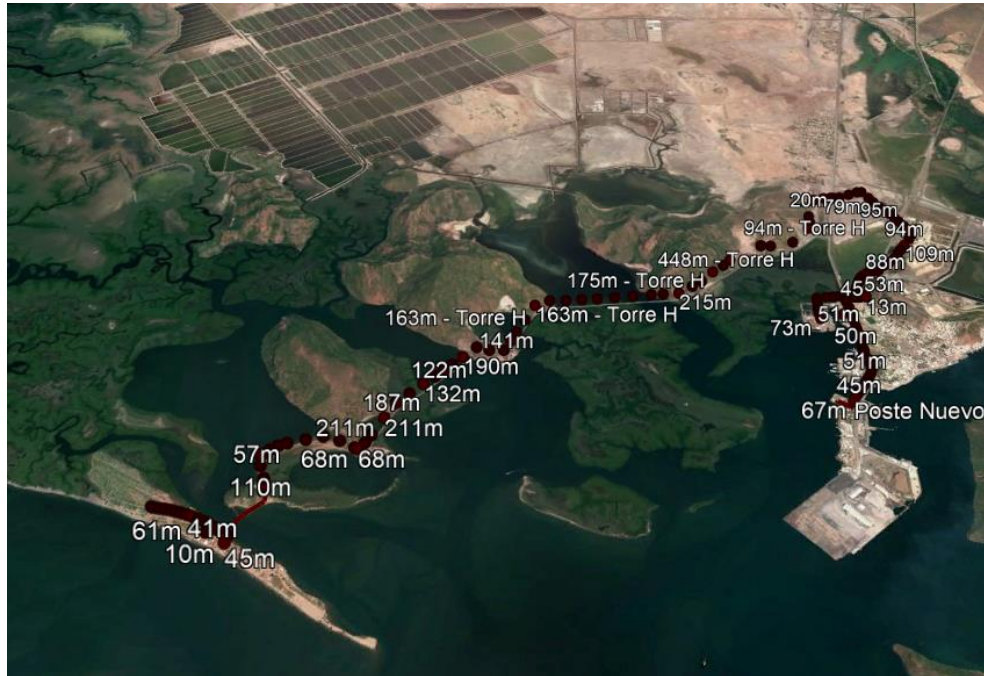


FIGURA 36 IMAGEN SATELITAL DEL RECORRIDO DE FIBRA ÓPTICA UTILIZADO PARA LA SELECCIÓN DE SITIOS DE MUESTREO.
Fuente: Google Earth, modificado por este grupo consultor.

Metodología:

Con base en la información de la capa de cubierta vegetal disponible en INEGI se realizó un reconocimiento previo del área, posteriormente se procedió al trabajo directo en campo.

El nivel de detalle del levantamiento de los recursos de flora y fauna silvestre se refiere al tipo, cantidad y precisión de la información que se registra en el campo para proceder a su caracterización, así como el tamaño de la muestra a utilizar.

Para realizar el inventario de la flora se identificaron los diferentes niveles de la cubierta vegetal, se clasificaron en vegetación nativa, invasora o inducida y en el caso de los últimos se verificó si esto se ha realizado de forma sistemática o si es incidental y con estas herramientas se estableció la composición florística.

Una vez que se tiene registro de los datos de campo con el GPS (Sistema de Posicionamiento Geográfico), esta información se utiliza para un mapa topográfico y así poder procesar posteriormente la información en los SIG; para identificar el patrón de distribución de las especies de flora existentes dentro de la zona de muestreo, con las

ventajas que implican el uso de imágenes desde satélites, relieve, ráster y vectores, unido a trabajo directo en la zona.

Con la información obtenida de SIG se procedió al trabajo directo de inventario en campo, el cual consistió en la identificación de las especies sobre el terreno, un muestreo detallado para diferenciar las especies similares, y, finalmente, se elaboró un listado de todas las especies de flora presentes.

Se llevó a cabo el levantamiento con base en los siguientes parámetros, se define el tipo de muestreo, para este caso se consideró el más adecuado un muestreo estratificado sistémico por cuadrantes sobre la ruta del trazo del proyecto, el cual está regido en principio por una continuidad de puntos equidistantes a cada 162.5 metros, esto con la finalidad de hacer el muestreo lo más preciso posible para considerar todas las variantes que existen en la zona, por las características del terreno se realizaron primero los puntos terrestres que fueron 73 y posteriormente los puntos intermedios con agua, se decidió en este orden, para poder en el caso de estos últimos, seleccionar una muestra que permitiera tener un reflejo claro de las especies acuáticas, Principalmente aquellas relevantes a nivel ambiental o económico como son los moluscos y crustáceos.

En cada punto se colocaron dos cuadrantes de 20 x 20 m (400 m²), lo cual resultó en un total de 160 cuadrantes muestreados o 64 000 m² (sesenta y cuatro mil metros cuadrados). En un cuadrante de 400 m², se contó e identificó todo organismo; en el caso de vegetación, cuando en los organismos no se observaron características distintivas se clasificó solo hasta familia y en aquellos que la temporada lo permita, por tener características distintivas, hasta género y especie, esto se realizó con cada individuo de flora aún los de menor tamaño (siempre que no requieran microscopio para su observación). Para la identificación de los ejemplares encontrados en campo, se utilizaron listados florísticos realizados en la zona (León de la Luz y Ramos Rivera, 2017), colecciones fotográficas de herbarios (Red de Herbarios del Noroeste de México 2018).

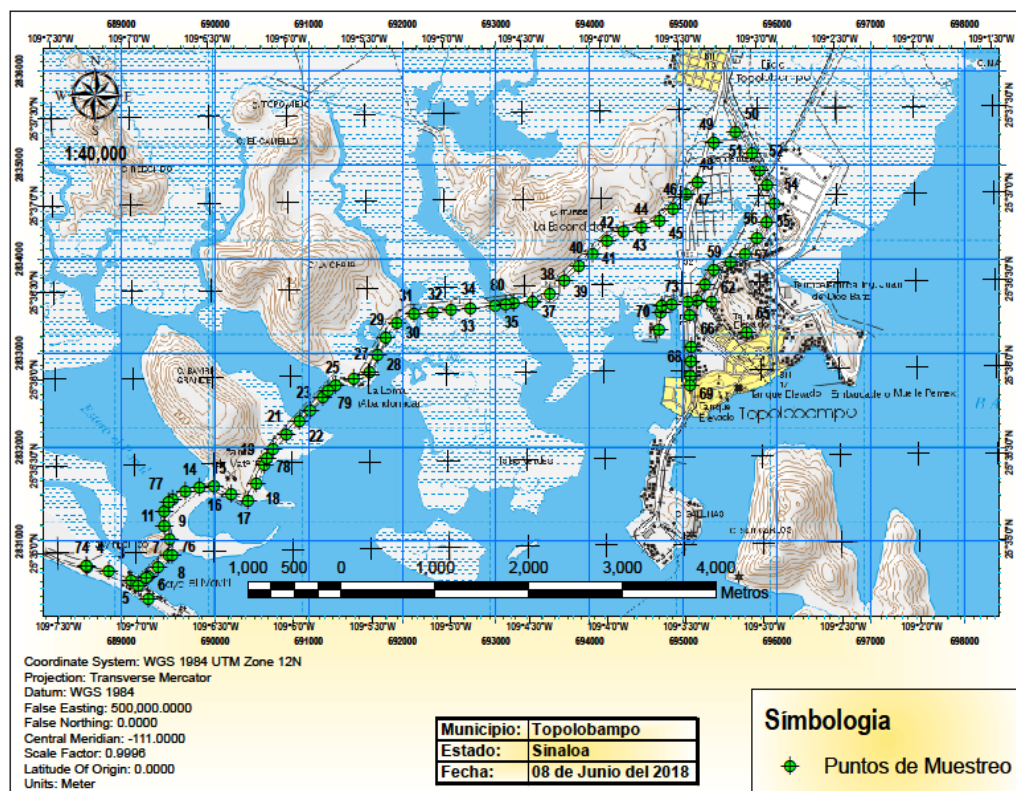


FIGURA 37 MAPA DE PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO DE VEGETACIÓN.

Fuente: Elaboración propia.

En todos los sitios de muestreo se marcaron las coordenadas UTM, para mayor precisión, además de facilitar a la parte contratante que ubique y ratifique la información proporcionada.

Se realizó un diseño de muestreo adecuado a las condiciones físicas y geográficas del espacio solicitado, con base en la observación directa y con esto se registraron todos los sitios de la zona disponibles para la flora objetivo.

Muestreo:

El espacio donde se llevó a cabo el estudio se encuentra dividido por carpeta asfáltica, para la colecta de datos se utilizó un **muestreo fotográfico, se colectó una muestra representativa de cada ejemplar**, incluyendo una etiqueta con número de ejemplar y punto de muestreo, se registraron los datos generales de cada sitio y ejemplar en una libreta de campo. **Para la identificación de los ejemplares encontrados en campo, se utilizaron listados florísticos realizados en la zona (León de la Luz y Ramos Rivera, 2017), colecciones fotográficas de herbarios (Red de Herbarios del Noroeste de México 2018).** La cobertura se estimó utilizando la escala de DAFOR.

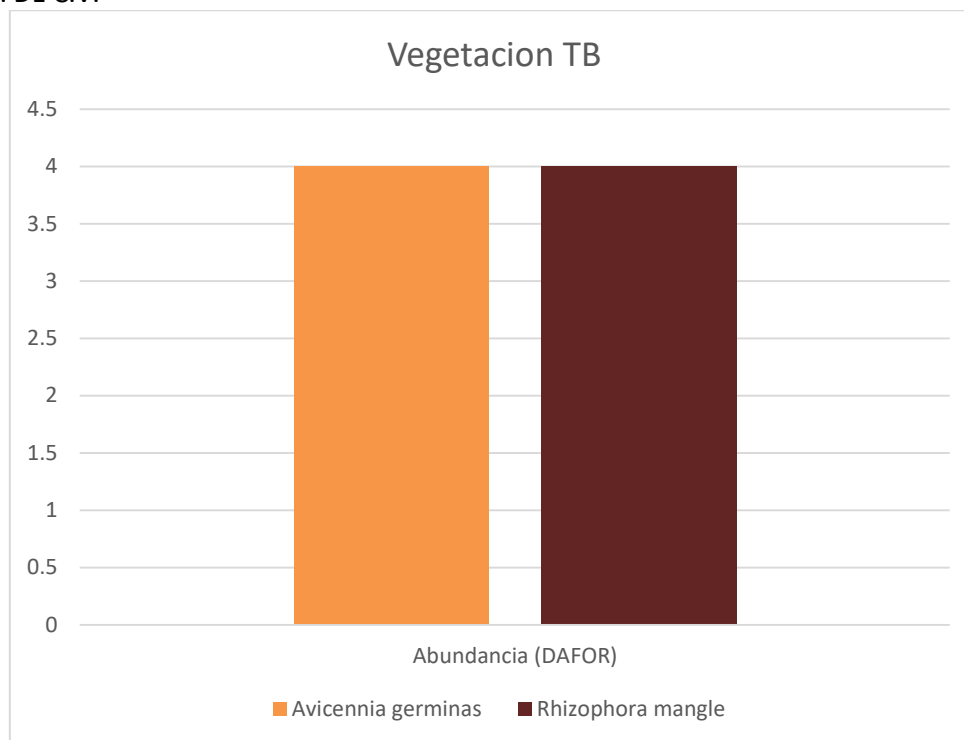


GRÁFICO 2 ABUNDANCIA DAFOR CALCULADA PARA LAS ESPECIES DE MANGLE.

Fuente: Elaboración propia.

El uso de muestreo fotográfico es poco muy común, en casos donde es importante no generar mayores afectaciones ni alteraciones a la flora del lugar, este método puede ser una buena alternativa. Existen trabajos, como el de Hacker et al. (1990) en los cuales se ha implementado este método para grandes superficies y aun así fue posible identificar la abundancia y taxon presentes. Por otro lado, las colecciones fotográficas suelen ser muy útiles si se encuentran correctamente etiquetadas (MacGillivray et al., 2010). Por ejemplo, Miller-Rushing et al. (2006), utilizaron una colección fotográfica para documentar cambios fenológicos en respuesta al cambio climático. Con base a esto, se considera que el muestreo fotográfico será adecuado para realizar el presente trabajo.

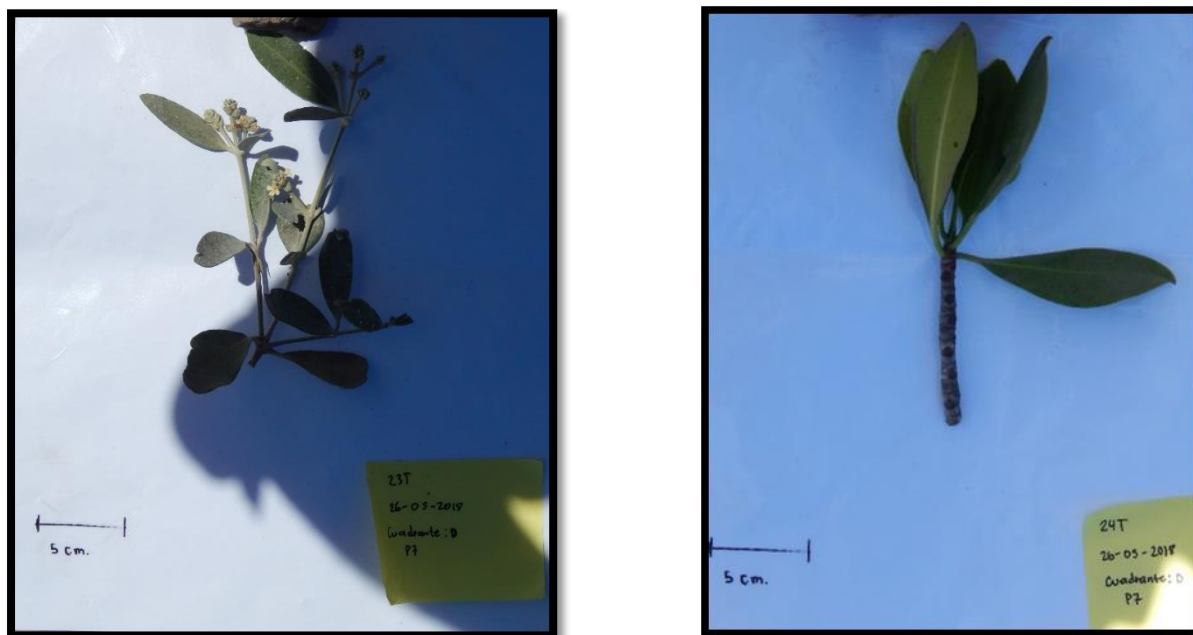


FIGURA 38 MUESTREO FOTOGRÁFICO DE *AVICENNIA GERMINAS* (IZQUIERDA) Y *RHIZOPHORA MANGLE* (DERECHA). LAS HOJAS SE COLOCARON SOBRE UNA CARTULINA CON UNA ESCALA DE REFERENCIA DE 5 CM.

Identificación:

La identificación se llevó a cabo utilizando colecciones fotográficas de herbarios (Red de Herbarios del Noroeste de México, 2018) y se consultaron listados florísticos previamente realizados en la zona (León de la Luz y Ramos Rivera, 2017) para asegurar la identidad de las especies encontradas.

Resultados:

A lo largo del estudio se encontraron tres tipos de vegetación: halófila, manglar y matorral xerófilo. Estos tipos se caracterizan por abundancias de ejemplares en ciertas especies y una diversidad en especies relativamente baja.

La vegetación que más se encontró a lo largo del transecto fue la halófila y el manglar, principalmente en el tramo del kilómetro ocho, hacia la isla El Maviri; dentro de esta vegetación la considerada con alta abundancia fue la suculenta *Sesuvium portulacastrum* y las dos especies de mangle (*Avicennia germinans* y *Rhizophora mangle*), ambas en la categoría de amenazadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

De los 13 km totales muestreados, 8 km se localizan sobre la carretera de Topolobampo hacia El Maviri. La gran mayoría de vegetación de manglar se encontró en este tramo del transecto y fue dominada por dos especies de mangle: *Avicennia germinans* y *Rhizophora mangle*.

De los 80 puntos totales muestreados, aproximadamente 50 puntos se encontraron sobre este tramo de 8 km. Cabe mencionar que *A. germinans* se encontró en 31 de los 50 puntos mientras que *R. mangle* solo se encontró en 18 de los 50 puntos.

TABLA 15 SITIOS DE REGISTRO DE LAS DOS ESPECIES DE MANGLE IDENTIFICADAS EN LA ZONA DEL PROYECTO.

Nombre común	Nombre científico	Categoría de riesgo	Abundancia (DAFOR)	Sitios
Mangle blanco, mangle negro o mangle prieto	<i>Avicennia germinas</i>	Amenazada, NORM-059 SEMARNAT 2010	4	7D, 10D, 10C, 11D, 13D, 16C, 18D, 18C, 19D, 19C, 20D, 20C, 21D, 21C, 29C, 31C, 32C, 33D, 33C, 34D, 36D, 37C, 37D, 38C, 39C, 40C, 40D, 41C, 41D, 42C, 43C, 44C, 45C, 46C, 66D, 71D, 72D, 73D, 78D, 78C
Mangle, mangle colorado, m. dulce, m. rojo, candelón, m. salado, m. salado, m. zapatero	<i>Rhizophora mangle</i>	Amenazada, NORM-059 SEMARNAT 2010	4	7D, 10D, 11D, 11D, 13D, 18C, 19C, 22C, 27D, 29C, 31C, 32D, 32C, 33D, 34C, 36D, 37C, 37D, 42D, 42C, 68D, 78D

Riqueza

Para el área de estudio denominada Topolobampo-El Maviri podemos determinar que el 40% de la zona se encuentra con algún grado de urbanización y el resto se encuentra fragmentado por la carretera que conecta dichos destinos con la ciudad de Los Mochis, el ecosistema predominante es manglar y vegetación halófila, seguida de matorral xerófilo, fragmentado en diversos puntos por la carpeta asfáltica y urbanización.

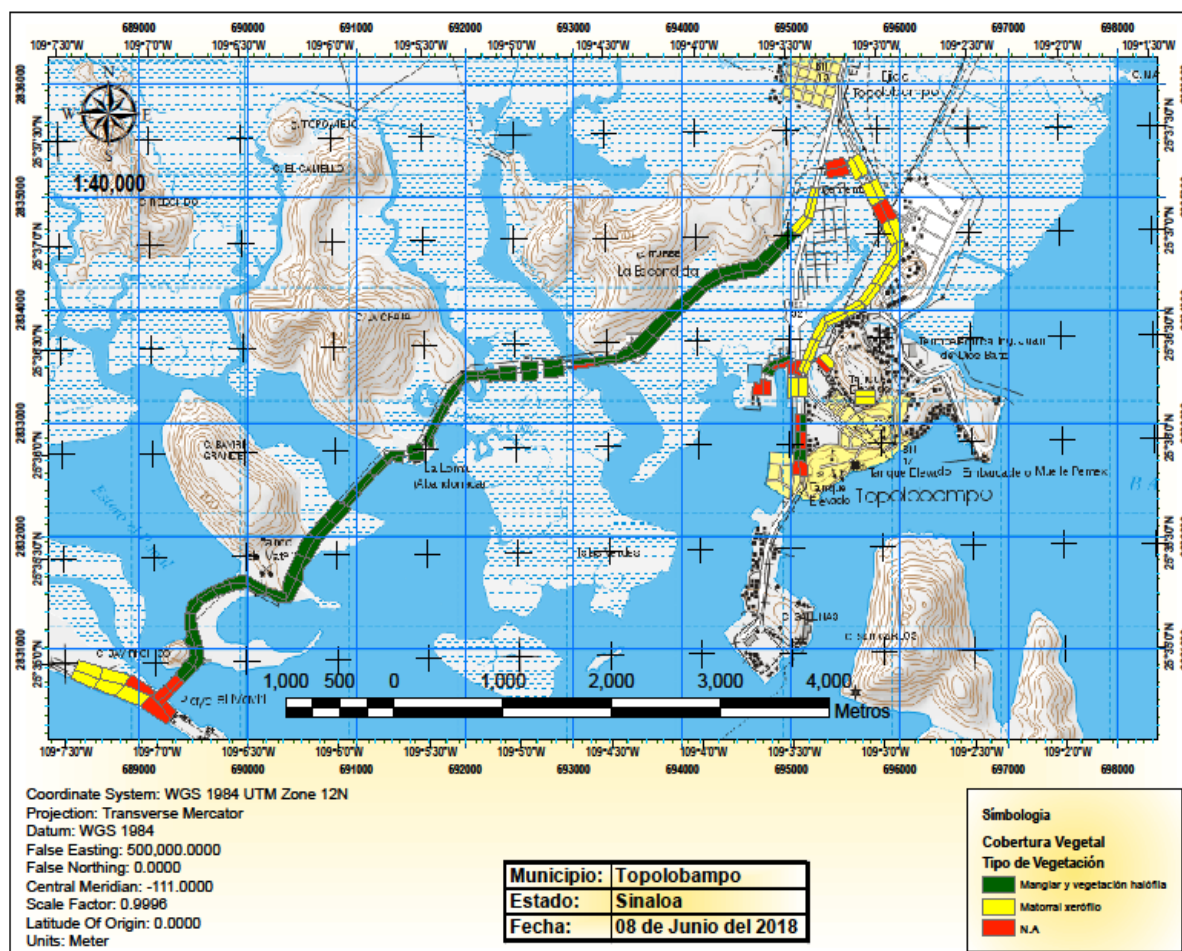


FIGURA 39 TIPO DE VEGETACIÓN EN LOS SITIOS DE MUESTREO. EL MANGLAR Y VEGETACIÓN HALÓFILA SE REPRESENTAN EN COLOR VERDE
Fuente: Elaboración propia.

Los ecosistemas adyacentes que dan origen al humedal, favorecen el desarrollo de la biodiversidad tanto terrestre como acuática siendo una zona de influencia favorable para el desarrollo de la vida silvestre, a pesar de encontrarse circundado por áreas urbanas y tierras de cultivo, cuya presión por diversos factores es alta, como indica el bajo número de entomofauna y la presencia de restos animales.

Es característico del área la limitada variedad de especies vegetales, aún en las zonas con mayor densidad de ejemplares o amplia cobertura, destaca como las especies predominantes del lugar la presencia de mangle, vegetación asociada al manglar y pastos del género (*Acacia*), esto se debe a que los cuerpos de agua son en su mayoría salobres, con poca presencia de cuerpos de agua dulce.

B) Fauna

Como se mencionó anteriormente, se dividió la caracterización del medio biótico en trabajo de gabinete y trabajo de campo, por lo que la descripción se desarrollará en ambos casos.

Dentro del sistema lagunar, en la carretera que va desde Topolobampo hacia El Maviri, se localiza una zona de preservación ecológica de centro de Población denominada "La Guanera", la cual alberga a casi 3 millones de murciélagos.

De acuerdo a los resultados obtenidos del análisis bibliográfico las especies más relevantes que pueden ser encontradas dentro de la zona del proyecto son:

TABLA 16 LISTADO DE FAUNA REPORTADA EN EL SISTEMA LAGUNAR SANTA MARÍA-TOPOLOBAMPO-OHUIRA

TAXÓN	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010
Mamíferos	<i>Tursiops truncatus</i>	Delfín mular	No endémica (Pr)
	<i>Zalophus californianus</i>	Lobo marino californiano	No endémica (Pr)
	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	
Aves	<i>Egretta rufescens</i>	Garza rojiza	No endémica (Pr)
	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelícano café	No endémica (A)
	<i>Phalacrocorax auritus</i>	Cormorán orejón	
	<i>Fregata magnificens</i>	Fragata tijereta	
	<i>Nyctanassa violacea</i>	Garza Nocturna Corona Clara	Endémica (A)
	<i>Mycteria americana</i>	Cigüeña americana	No endémica (Pr)
	<i>Larus heermanni</i>	Gaviota plumiza	No endémica (Pr)
	<i>Larus livens</i>	Gaviota bajacaliforniana / Pata amarilla	No endémica (Pr)
	<i>Sternula antillarum</i>	Charrán mínimo	
	<i>Thalasseus elegans</i>	Charrán elegante	
	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelícano café	No endémica (A)
	<i>Anas crecca</i>	Cerceta alas verdes	
	<i>Anas clypeata</i>	Pato cucharón norteno	
	<i>Anas acuta</i>	Pato golondrino	
	<i>Anas discors</i>	Cerceta ala azul	
	<i>Anas strepera</i>	Pato friso	
	<i>Anas americana</i>	Pato chalcuán	
	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pijije alas blancas	
	<i>Dendrocygna bicolor</i>	Pijije canelo	
	<i>Aythya americana</i>	Pato cabeza roja	
	<i>Aythya affinis</i>	Pato boludo menor	
	<i>Branta bernicla</i>	Ganso de collar	No endémica (A)
	<i>Sula nebouxii</i>	Bobo patas azules	Pr
	<i>Sterna máxima / Thalasseus maximus</i>	Charrán real	
	<i>Haematopus palliatus</i>	Ostrero americano	No endémica (P)
Reptiles	<i>Lepidochelys olivacea</i>	Tortuga golfina	No endémica (P)
	<i>Chelonia mydas</i>	Tortuga prieta	No endémica (P)
	<i>Dermochelys coriacea</i>	Tortuga Laúd	No endémica (P)
	<i>Eretmochelys imbricata</i>	Tortuga carey	No endémica (P)
	<i>Callisaurus draconoides</i>	Cachora arenera	No endémica (A)

Peces	<i>Ctenosaura pectinata</i>	Iguana mexicana de cola espinosa	Endémica (A)
	<i>Boa constrictor</i>	Mazacuata	No endémica (A)
	<i>Crotalus basiliscus</i>	Cascabel del Pacífico	Endémica (Pr)
	<i>Ariopsis guatemalensis</i>	Bagre cuatete	
	<i>Centropomus armatus</i>	Robalo espina larga	
	<i>Trachinotus kennedyi</i>	Pámpano plateado	
	<i>Ophioscion scierus</i>	Corvineta parda	
	<i>Paralabrax nebulifer</i>	Cabrilla verde de arena	
	<i>Paralabrax maculatofasciatus</i>	Cabrilla de roca	
	<i>Farfantepenaeus californiensis</i>	Camarón café o caqui	
	<i>Litopenaeus stylirostris</i>	Camarón azul	
	<i>Litopenaeus vannamei</i>	Camarón blanco	
	<i>Farfantepenaeus brevisrostris</i>	Camarón cristalino	

Fuente: NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2010). Ficha informativa de los humedales RAMSAR (RAMSAR, 2011).

Trabajo de campo

El estudio realizado por el equipo consultor para determinar la presencia de especies faunísticas a lo largo de la zona establecida para trayecto de tendido de cable de fibra óptica del presente proyecto (Uumbali, 2018), se llevó a cabo bajo las mismas condiciones y especificaciones indicadas previamente en el punto IV.3.1.2 A), además de las siguientes consideraciones adicionales por grupo faunístico:

Metodología para herpetofauna

Para registrar la presencia de anfibios y reptiles se realizaron búsquedas intensivas mediante recorridos diurnos y algunos nocturnos, caminando (Manzanilla y Péfaur, 2000) por 8 días consecutivos en dos transectos, tomando en cuenta 80 puntos de referencia para el registro de herpetofauna en un total de 13 km recorridos entre Topolobampo y la Isla el Maviri, haciendo un minucioso análisis del sitio debajo de piedras, troncos y sobre la vegetación para la detección de herpetofauna. El registro se llevó a cabo por avistamiento, osificación, ecdisis, huellas y evidencia fotográfica.

En el caso de anfibios también se buscó la presencia de organismos a través de la comunicación acústica que suelen emitir. La bioacústica es una herramienta importante para la identificación en este grupo (Rodríguez-Mahecha et al., 2006), aun cuando no exista observación directa, como lo mencionan Manzanilla y Péfaur (2000); sin embargo, no se obtuvo resultado, visual ni acústico, lo que se considera se debe a la temporada del año. La identificación de la herpetofauna se llevó a cabo empleando las claves taxonómicas publicadas por Lemos y Smith (2009).

Metodología para Mastofauna

Se realizaron recorridos diurnos y nocturnos durante una semana para obtener registros de los mamíferos presentes en el trayecto de 13 km entre Topolobampo y el Maviri en Sinaloa. Se utilizaron métodos de captura (trampas de caja), observación directa y observación de rastros como huellas, excretas, cráneos y osamenta.

Durante las caminatas, se registraron las especies de mamíferos por medio de observación directa y en mayor medida por medio de la observación de rastros debido a que la observación directa es poco común, ya que evitan el contacto humano, además de tener un número importante de especies de hábitos nocturnos o crepusculares. La excepción se da con ardillas, conejos y liebres, debido a que la actividad de estos es diurna.

Para la identificación de huellas en campo se utilizó la Guía de Campo de Huellas de los Mamíferos Mexicanos de Aranda (2013) y se tomaron moldes de yeso para corroborar hallazgos. Asimismo, se colectaron excretas para su posterior análisis e identificación, con base en el libro de Manual para el Rastreo de Mamíferos Silvestres de México (Aranda, 2012).

Para los mamíferos pequeños, las trampas fueron colocadas en microhábitats dentro de los cuadrantes. Esta metodología se basa en el Manual de Técnicas de Captura, Preparación y Estudio de Mamíferos Pequeños de Romero et al., (2007); la información recabada se registró con los datos pertinentes para los fines requeridos.

Metodología para ornitofauna

La metodología implementada facilita inventariar las especies, además de la abundancia con un grado de certeza elevado (modificado de Stotz et al., 1996). Uno de los aspectos más importantes de esta metodología es que permite documentar la mayoría de los registros con algún tipo de evidencia física: fotografía, tejido o sonido.

Para registrar la presencia de aves se realizaron cuatro actividades:

- a) Recopilación de información. Previo a salir se realizó documentación en literatura con base en características físicas, topografía, régimen climático y ecosistémico de la zona, así como información de especies residentes y migratorias de la zona a observar.
- b) Visual. Forma, coloración y diseño del plumaje, con apoyo de identificación en guías de campo. El registro se llevó a cabo por observación, recolección de osamentas y tegumentos; en la mayoría de los casos a través de la observación con binoculares (10X40) y el registro a través de fotografía, en los casos en los que fue posible.
- c) Auditiva. Cantos y llamados únicos en cada especie comparados en un banco de sonidos. (Banco de Sonidos Animales (BSA) del Instituto Alexander von Humboldt).

d) Respuesta a playback. Respuesta sonora del ave a una vocalización inducida por la emisión de una vocalización o sonido determinado, obtenidos de un banco de sonidos. Este se expresa en porcentaje de 0 – 100%:

- 100% Responde a la vocalización y es observada.
- 99% Se reconoce la vocalización por experiencia y se compara en un banco de sonidos.
- 95% de Identificación hasta género una vez comparado en un banco de sonidos se determina la especie
- 90% cuando la determinación llega a nivel de familia y tras la comparación en el banco de sonidos se puede determinar hasta el género
- 50% cuando no se tiene determinación de vocalización, pero se intuye de quien puede ser
- 0% sonido no identificado (Villarreal et. Al., 2004).

Método: Observación intensiva mediante recorridos diurnos en las primeras horas de la mañana entre 5:00 h y 6 h y se extiende a las 12:00 h, así como recorridos crepusculares a partir de las 17:00 h y hasta que comience a oscurecer (hora de mayor actividad de las aves). Las observaciones se efectuaron desde un punto específico (coordenadas: latitud, longitud) en un radio de 25 m., por un periodo de 8 días consecutivos. Se recorrieron dos transectos tomando en cuenta 80 puntos de referencia para el registro de avifauna, en un total de 13 km recorridos entre Topolobampo y la Isla el Maviri.

También se registró la presencia de organismos a través de escuchar sus cantos, aunque el ejemplar no sea observado.

Determinación taxonómica: Los individuos en la mayoría de los casos fueron registrados hasta la especie, solo en aquellos casos donde no fue posible observar al organismo se llegó hasta género. En algunos casos fue posible determinar hasta el sexo, en aquellas especies que presentan algún tipo de dimorfismo sexual.

Metodología para Entomofauna

Para registrar la entomofauna se generaron barridos a lo largo de 13 kilómetros en 80 puntos, identificando a los organismos por observación directa, por ecdisis o ejemplares muertos. Cabe mencionar que para una identificación más precisa se recomienda coleccionar por lo menos un ejemplar (Borror and Triplehorn, 2005); sin embargo, debido a la baja presencia de ejemplares se decidió no generar capturas.

Para la identificación se utilizaron las claves presentadas en Borror and DeLong's introduction to the study of insects (2005), también usadas para algunos grupos de arácnidos encontrados.

En el caso de insectos no se realizó conteo por organismo, debido a que en algunas especies son colonias, aunque en otros casos son ejemplares aislados, por lo que se optó por considerar como grupo por punto, para fines prácticos.

Los moluscos son uno de los grupos zoológicos con mayor éxito biológico, tanto por el número de especies vivientes, como por la diversidad de hábitat que colonizan (Brusca, 1980). Dentro del ecosistema marino tienen una gran importancia en el flujo energético y estructural de la comunidad, debido a que muchos de éstos funcionan como reguladores ecológicos (Caso, 1994) e indicadores de perturbaciones que ocurren en estos sistemas (Villarreal, 1995); además, constituyen un grupo abundante y ecológicamente importante, debido a las funciones que desempeñan cada uno de sus miembros dentro de las tramas tróficas, recirculación de nutrientes y flujo de energía (Chaloner et al., 2009).

El presente estudio tiene la finalidad de contribuir al conocimiento de algunos aspectos taxonómicos de los moluscos de la zona intermareal (El Maviri Topolobampo), el cual se realizó mediante la observación y evidencia fotográfica. La identificación de los moluscos se llevó a cabo empleando una guía de la FAO (2001) y el catálogo de Ortiz-Arellano (2005).

RESULTADOS

El trabajo de campo efectuado en la zona de estudio arrojó los siguientes resultados respecto a la presencia de fauna:

TABLA 17 LISTADO DE ESPECIES DE FAUNA ENCONTRADAS COMO PARTE DEL TRABAO DE CAMPO.

TAXÓN	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010
Mamíferos	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache nortño	
	<i>Lepus alleni</i>	Liebre antílope	Endémica (Pr)
	<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo listado sureño	
	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	
	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Jaguarundi	No endémica (A)
	<i>Sylvilagus audubonii</i>	Conejo del desierto	
	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	
Aves	<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	
	<i>Ardea herodias</i>	Garza morena	Endémica (Pr)
	<i>Auriparus flaviceps</i>	Baloncillo	
	<i>Buteo swainsoni</i>	Aguililla de Swainson	No endémica (Pr)
	<i>Butorides virescens</i>	Garcita verde	
	<i>Calocitta colliei</i>	Urraca cara negra	
	<i>Caracara cheriway</i>	Caracara quebrantahuesos	
	<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardenal rojo de Tres Marías	Endémica (Pr)
	<i>Cardinalis sinuatus</i>	Cardenal desértico	
	<i>Cathartes aura</i>	Buitre americano cabecirrojo	
	<i>Catherpes mexicanus</i>	Saltapared Barranqueño	
	<i>Charadrius semipalmatus</i>	Chorlo semipalmeado	
	<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlo tildío	
	<i>Columbina inca</i>	Tortolita cola larga	
	<i>Columbina passerina</i>	Tortolita pico rojo / Coquita de Socorro	Endémica (A)

	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	
	<i>Corvus sinaloae</i>	Cuervo sinaloense	
	<i>Melanerpes uropygialis</i>	Carpintero del desierto	
	<i>Mimus polyglottos</i>	Centzontle norteño	
	<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo ojos rojos	
	<i>Mycteria americana</i>	Cigüeña americana	No endémica (Pr)
	<i>Nyctanassa violacea</i>	Garza nocturna corona clara / Pedrete corona clara de Socorro	Endémica (A)
	<i>Nyctidromus albicollis</i>	Chotacabras pauraque	
	<i>Pandion haliaetus</i>	Águila pescadora	
	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión doméstico	
	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelícano café	No endémica (A)
	<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	Golondrina risquera	
	<i>Cynanthus latirostris</i>	Colibrí pico ancho	Endémica (Pr)
	<i>Egretta caerulea</i>	Garza azul	
	<i>Egretta garzetta</i>	Garceta común	
	<i>Egretta rufescens</i>	Garza rojiza	No endémica (Pr)
	<i>Egretta thula</i>	Garza dedos dorados	
	<i>Egretta tricolor</i>	Garza tricolor	
	<i>Eudocimus albus</i>	Ibis blanco	
	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	No endémica (Pr)
	<i>Fregata magnificens</i>	Fragata tijereta	
	<i>Gavia pacifica</i>	Colimbo del Pacífico	
	<i>Haematopus palliatus</i>	Ostrero americano	No endémica (Pr)
	<i>Haemorrhous mexicanus</i>	Pinzón mexicano	
	<i>Himantopus mexicanus</i>	Monjita americana	
	<i>Hydroprogne caspia</i>	Charrán del Caspio	
	<i>Icterus pustulatus</i>	Calandria dorso rayado	Endémica (Pr)
	<i>Larus heermanni</i>	Gaviota plumiza	No endémica (Pr)
	<i>Peucaea carpalis</i>	Zacatonero hombros canela	
	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormorán neotropical	
	<i>Picoides scalaris</i>	Carpintero mexicano	
	<i>Platalea ajaja</i>	Espátula rosada	
	<i>Plegadis chihi</i>	Ibis ojos rojos	
	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mexicano	
	<i>Setophaga petechia</i>	Chipe amarillo	
	<i>Sporophila torqueola</i>	Semillero de collar	
	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Golondrina alas aserradas	
	<i>Streptopelia decaocto</i>	Paloma de collar turca	
	<i>Tachycineta albilinea</i>	Golondrina manglera	
	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuicacoche pico curvo	
	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano pirirí	
	<i>Tyto alba</i>	Lechuza de campanario	
	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma alas blancas	
Reptiles	<i>Ctenosaura macrolopha</i>	Iguana de cola espinosa sonorensis	
	<i>Hemidactylus frenatus</i>	Besucón	
	<i>Sceloporus clarkii</i>	Lagartija espinosa del noroeste	

	<i>Aspidoscelis costata</i>	Huico del oeste mexicano	Endémica (Pr)
	<i>Urosaurus ornatus</i>	Lagartija de árbol norteña	
	<i>Callisaurus draconoides</i>	Cachora arenera	No endémica (A)
	<i>Pituophis catenifer</i>	Alicantes	
	<i>Lepidochelys olivacea</i>	Tortuga golfina	No endémica (P)
	<i>Boa constrictor imperator</i>		
Invertebrados acuáticos	<i>Anadara tuberculosa</i>	Pata de mula	
	<i>Crassostrea palmula</i>	Ostión	
	<i>Cerithium stercusmuscarum</i>		
	<i>Chione subrugosa</i>	Almeja venus	
	<i>Crassostrea corteziensis</i>	Ostión de placer	
	<i>Crepidula rostrata</i>		
	<i>Crucibulum spinosum</i>		
	<i>Hexaplex erythrostomus</i>	Caracol marino	
	<i>Littorina modesta</i>	Caracol marino	
	<i>Littorina aspera</i>	Caracol marino	
	<i>Mytella strigata</i>	Mejillón de barba de hacha	
	<i>Nassarius luteostoma</i>		
	<i>Nerita funiculata</i>	Nerite	
	<i>Nerita scabricosta</i>	Rough-ribbed Nerite	
	<i>Protothaca asperrima</i>		
	<i>Protothaca grata</i>		

Fuente: Elaboración propia. Inventario de Flora y Fauna Topolobampo (Uumbali, 2018)

No existe diversidad en entomofauna en la zona de estudio, con la salvedad de la continua presencia de abejas y avispas, siendo esto interesante, por la ausencia de otros insectos.

El presente estudio se centró principalmente en especies terrestres; sin embargo, en varios puntos se tenían cuerpos de agua, salobre en su mayoría, por lo que se realizó una observación somera de organismos acuáticos, principalmente invertebrados, y algunos peces; se destaca la abundancia en variedad y cantidad de los mismos. Los peces que se extraen en estos puntos son de orilla y en su mayoría presentan una talla adecuada con respecto a la especie.

La herpetofauna identificada fue importante y en algunos casos abundante; sin embargo, el hecho de que una especie sea abundante en un sitio no significa que su dispersión sea fácil. *A. costata* requiere de anidación y a pesar que el sitio de muestreo está perturbado por la carretera, estas siempre vuelven a su madriguera, *U. ornatus* tiende a permanecer en un espacio determinado entre rocas y/o arbustos y *S. clarkii* se encuentra siempre asociada a un árbol, por lo que una limpieza completa del terreno les afecta.

La variedad de aves observadas es importante. Se observaron alrededor de 60 especies que abarcan desde pequeñas golondrinas mangleras (*T. albilinea*) hasta fragatas (*F. magnificens*) que pueden ser observadas mientras cruzan el cielo al atardecer o planeando en lo alto.

En cuanto a mamíferos, podemos destacar la abundancia de rastros de mapaches (*P. lotor*) que se observan como habitantes de la zona; se localizaron huellas o excretas cada 200 metros; las excretas presentan principalmente restos de moluscos y crustáceos, como principal fuente de alimentación.

La presencia en la zona de águila pescadora (*P. haliaetus*), con una amplia zona de anidación y alimentación es importante al ser una especie tope; sin embargo, la abundancia en rastros de mapache (*Procyon lotor*), también indica un posible desbalance en la productividad, con un efecto adverso en las cadenas tróficas. En este tipo de productividad-omnívora, la especie intermedia excluye a la especie tope por depredación y competencia, generando se reduzca la longitud de la cadena trófica y se presente un gradiente en la productividad (Jaksic, 2007).

En la gráfica se observa como existe abundancia de ejemplares en algunos puntos, no así diversidad.

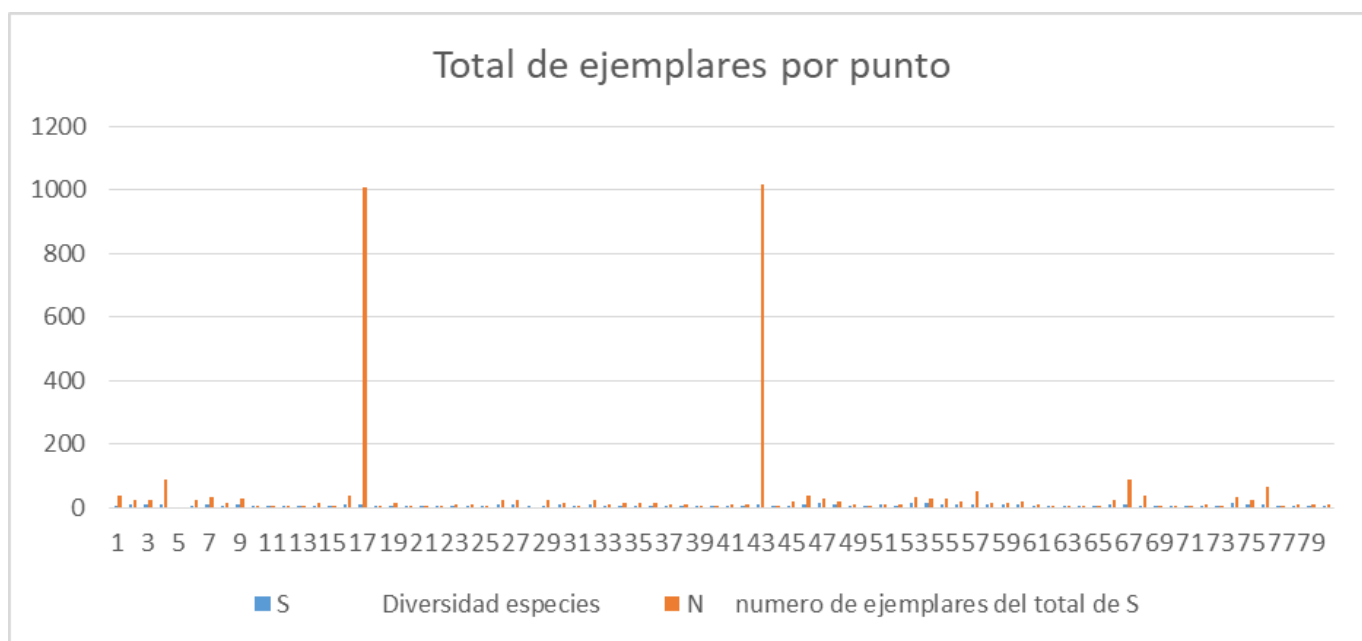


GRÁFICO 3 ABUNDANCIA DE EJEMPLARES POR PUNTO DE MUESTREO.

Fuente: Elaboración propia.

La diversidad es baja en casi todos los puntos de muestreo, y como se observa en la gráfica es mayor el número de puntos con poca variedad de especies:



GRÁFICO 4 DIVERSIDAD DE ESPECIES POR PUNTO DE MUESTREO.

Fuente: Elaboración propia.

El reporte correspondiente al trabajo de campo para la caracterización de fauna se puede consultar a detalle en el Anexo 7.

IV.3.1.3 Medio socioeconómico

Hasta el 2015 Topolobampo registró una población de 6361 habitantes en el puerto y 23 habitantes en la playa de Maviri; con una tasa de crecimiento del 1.1 y una tendencia a la baja (AHOME, sf).

En Topolobampo hay 2027 viviendas, el 83.4 % de ellas se encuentran habitadas.

TABLA 18 DISPONIBILIDAD DE BIENES Y SERVICIOS EN LAS VIVIENDAS EN TOPOLOBAMPO, SINALOA.

BIENES O SERVICIOS	% 2015
Servicios	
Agua entubada	96.45
Energía eléctrica	98.7
Drenaje	98.16
Bienes y Tecnologías de Información	
Refrigerador	95.38
Lavadora	81.17
Automóvil	39.19
Radio	74.72
Televisor	96.45
Computadora	32.62
Teléfono celular	77.92
Teléfono fijo	49.32
Internet	24.51

Fuente: <https://mexico.pueblosamerica.com/i/topolobampo/>

El 67.21% de la población en Topolobampo (4,275) se encuentra en edad de trabajar y posee una población dependiente de 2,075 habitantes.

Más de 5,000 personas en el municipio de Ahome laboran en agricultura, ganadería, silvicultura o pesca; con un aporte económico de aproximadamente 30 millones (CODESIN, sf).

Durante el 2016 se movilizaron a través del puerto de Topolobampo un total de 6762.7 miles de toneladas de carga, superando en un 12.6% el volumen de carga atendida en el año anterior. En lo que respecta a la carga comercial, sin considerar el volumen de carga de fluidos de petróleo y derivados, se registró un incremento del 24.9%, al registrarse 4800.4 miles de toneladas totales en el 2016 contra los 3841.1 miles de toneladas obtenidas en el 2015 (API, 2016).

Para el ejercicio fiscal de 2013 la captación de ingresos propios por venta de bienes y servicios fue de 227.2 millones de pesos, un monto superior en relación a lo programado que fue de 195.5 millones de pesos; las principales fuentes de ingresos fueron por el concepto de uso de infraestructura y por los servicios de maniobras, seguidos por los ingresos por cesión parcial de derechos y prestación de servicios (API, 2013)

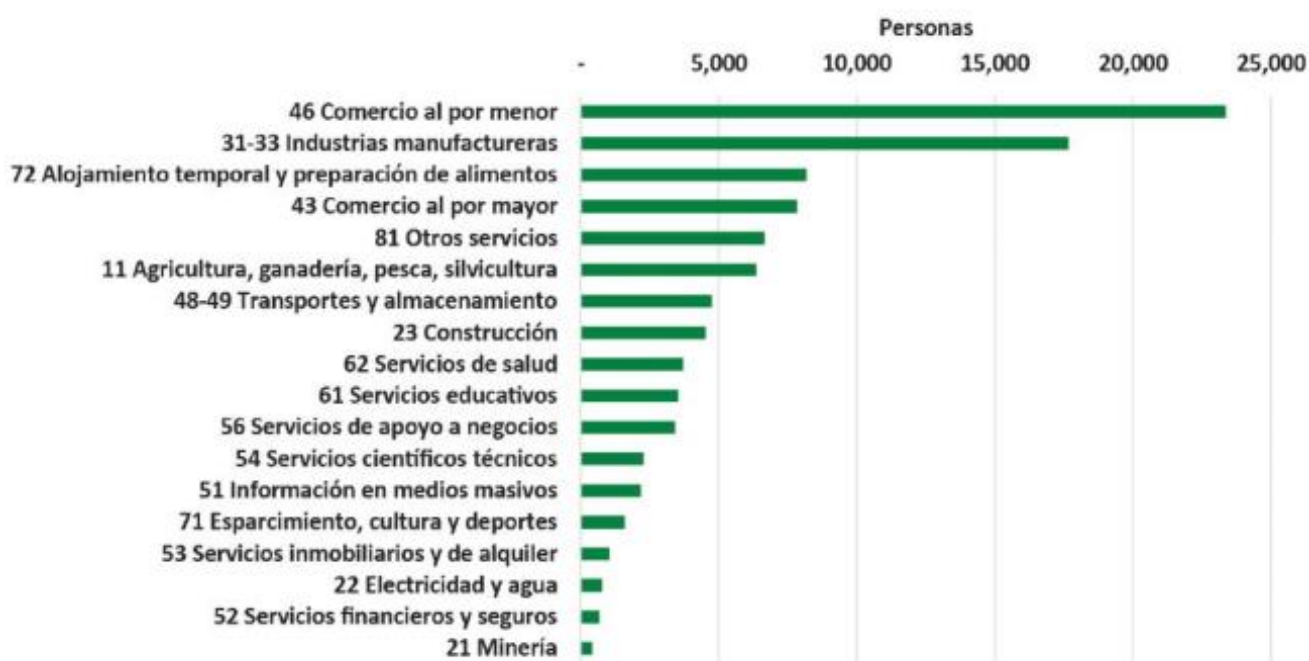


GRÁFICO 5 EMPLEO REGISTRADO EN LA ZONA NORTE 2014

Fuente: INEGI. Censo económico 2014. Agenda Regional estratégica Zona Norte (CODESIN, sf)



GRÁFICO 6 PRODUCTIVIDAD DEL TRABAJO POR SUBSECTOR ZONA NORTE 2014

Fuente: INEGI. Censo económico 2014. Agenda Regional estratégica Zona Norte (CODESIN, sf).

IV.3.1.4 Paisaje

Además de prestar un valioso servicio ambiental, la vegetación de los humedales de la zona tiene un importante valor paisajístico dado por las condiciones del sustrato, la vegetación asentada a través de miles de años y la constante presencia de diversas especies faunísticas. (López. R.B.E., 2006).

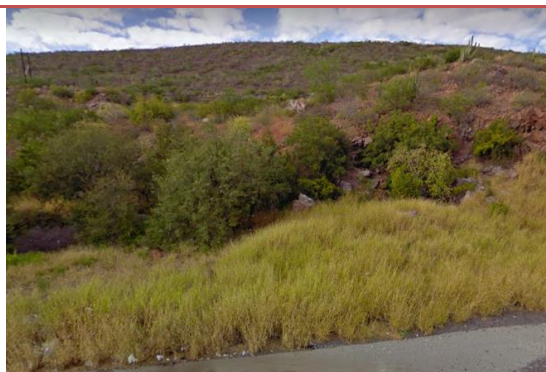
En cuanto a la zona urbana, y pese a que toda la ciudad está rodeada de playas características del Mar de Cortés (sobresaliendo las de El Maviri y la Isla El Farallón de San Ignacio), la ciudad y puerto de Topolobampo no ofrece una imagen agradable al visitante ya que esta zona no cuenta con reglamentación urbana y está condicionada por la propia fisiografía de la zona y de los antecedentes históricos del puerto, resaltando como imágenes distintivas de la ciudad una gran chimenea de la Comisión Federal de Electricidad, el complejo de PEMEX y la API de Topolobampo (SDSS, SECTUR, FNFT, Gob. Edo., 2008).

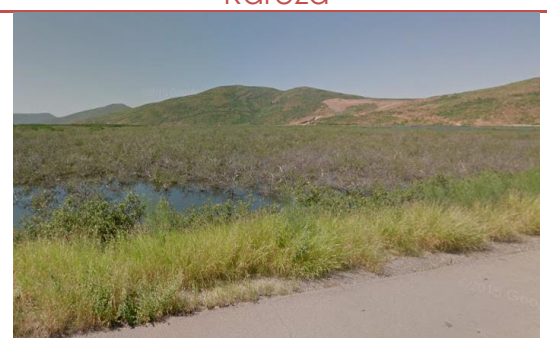
La traza urbana de la ciudad se compone de angostas e inclinadas calles sin una imagen urbana definida; el centro de la ciudad, a donde llegan visitantes y residentes como paseo recreativo, es el actual malecón, en donde se concentra la mayor parte del comercio de la ciudad (SDSS, SECTUR, FNFT, Gob. Edo., 2008).

Para la valoración del paisaje existen diferentes métodos, ya sean directos, indirectos o mixtos. Para el presente proyecto se realizará una valoración de acuerdo al modelo del Buró de Manejo del Suelo y Servicios Forestales de los Estados Unidos (Bureau of Land Management, 1980), la cual se basa en la evaluación de la calidad visual a partir de características básicas como forma, línea, color y textura de los componentes del paisaje.

De igual manera, a fin de tener un panorama más preciso del paisaje que podría sufrir alteraciones en caso de la aprobación del proyecto, se utilizará una metodología de Evaluación Paisajística publicada por Milán en 2004. El procedimiento parte de considerar unidades de estudio homogéneas, en las cuales se evalúan los principales componentes del paisaje como se muestran a continuación:

TABLA 19 EVALUACIÓN DEL PAISAJE

COMPONENTES DEL PAISAJE		ESTADO DEL COMPONENTE			
Morfología del territorio			Relieve muy montañoso, formado por grandes acantilados, grandes formaciones rocosas. O bien, relieve de gran variedad superficial o muy erosionado, dunas o bien algún rasgo singular sobresaliente.	Formas erosivas importantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de elementos importantes pero no dominantes o excepcionales.	Colinas suaves, fondos de valles planos, pocos o ningún detalle singular.
			Valor: 5 puntos	Valor: 3 puntos	Valor: 1 punto
Vegetación			Gran variedad de tipos de vegetación, con formas, texturas y distribuciones importantes.	Abundancia de vegetación, pero solo uno o dos tipos.	Poca o ninguna variedad o contraste de la vegetación.
			Valor: 5 puntos	Valor: 3 puntos	Valor: 1 punto
Agua			Como factor dominante en el	Agua en movimiento o en	Ausente o inapreciable.

	paisaje, con apariencia limpia y clara, en cascadas o saltos o en láminas en reposo.	reposo en el paisaje, pero no dominante.	
	Valor: 5 puntos	Valor: 3 puntos	Valor: 0 puntos
Color			
	Combinaciones de colores intensos o variados o contrastes agradables en el suelo, vegetación, agua y roca.	Alguna variedad o intensidad en los colores y contrastes del suelo, roca y vegetación, pero actúa como elemento dominante.	Muy poca variación en la coloración o contrastes. Colores apagados.
	Valor: 5 puntos	Valor: 3 puntos	Valor: 1 punto
Fondo escénico			
	El paisaje circundante potencia la calidad visual.	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual del entorno.	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto.
	Valor: 5 puntos	Valor: 3 puntos	Valor: 0 puntos
Rareza			
	Único, poco corriente o único en la región, posibilidad de contemplar vegetación y fauna excepcional.	Característico, aunque similar a otros en la región.	Bastante común en la región.
	Valor: 6 puntos	Valor: 2 puntos	Valor: 1 punto
Actuaciones Humanas			
	Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden	La calidad estética está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad o las	Modificaciones intensas y extensas que reducen o anulan la calidad escénica.

	favorablemente en la calidad visual.	actuaciones no añaden calidad visual.	
	Valor: 2 puntos	Valor: 0 puntos	Valor: -

Fuente: Elaboración propia

El municipio se encuentra totalmente inmerso en una zona de llanura costera angosta y alargada con un relieve plano casi en su totalidad.

La vegetación presenta poca diversidad y en general es consistente con especies halófilas en zona de transición.

En lo que se refiere a color, existe muy poca variación cromática entre mar y dunas, aunado a manchones verdes de vegetación poco dominantes.

El mar se presenta como un elemento dominante en el paisaje enmarcando el área del proyecto entre bahías y zonas costeras de gran importancia en la región y con alto valor paisajístico. Potenciando sin duda la calidad del conjunto; aunque no representa algo raro, por el contrario, el entorno puede considerarse como bastante común en la región.

En lo que respecta a la actuación humana en la calidad estética del lugar sujeto a estudio, ésta se encuentra afectada por modificaciones poco armoniosas relacionadas a las actividades portuarias y la ubicación de la mancha urbana, aunque en las zonas alejadas de la zona urbana existe una muy buena visibilidad del entorno con muy poca alteración.

Tomando en cuenta lo anterior los resultados obtenidos para el presente proyecto son los siguientes:

TABLA 20 RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN PAISAJÍSTICA

COMPONENTE	VALOR
Morfología	1
Vegetación	3
Agua	5
Color	1
Fondo escénico	5
Rareza	1
Acción humana	0
Total	16

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a la puntuación obtenida, la zona de proyecto se encuentra de un área con clasificación de **Clase B**. Esto, debido a que se caracteriza por ser un área con variedad y combinaciones diversas en algunos elementos pero tiende a ser común a lo largo del lugar (Robert Scott Environmental Services, Inc., 2011).

Eso nos permite proporcionar un valor de Alto en cuanto al nivel de Sensibilidad, el cual expresa la preocupación de la población ante los posibles cambios o modificaciones del paisaje.

En cuanto al Alcance visual podemos localizarlo en un Plano muy poco perceptible (PV) debido a que gran parte del proyecto será realizado de manera subterránea y el cableado agregado a la postería existente no altera de manera significativa la percepción visual de fondo.

De esta forma y con base en los valores de clasificación para las clases de gestión del paisaje propuestas por el Buró de Manejo del Suelo y Servicios Forestales de los Estados Unidos (Bureau of Land Management, 1980) establecidos como indica la siguiente tabla:

TABLA 21 CLASES DE GESTIÓN VISUAL SEGÚN EL BUREAU OF LAND MANAGEMENT

Sensibilidad visual		A	A	A	M	M	M	B
Áreas singulares		1	1	1	1	1	1	1
Clases de calidad escénica	A	2	2	2	2	2	2	2
	B	2	3	3	3	4	4	4
	C	3	4	4	4	4	4	4
Alcance visual		PP-PM	PF	PV	PP-PM	PF	PV	PV

Fuente: (Bureau of Land Management, 1980)

Obtenemos del cruce de los valores asignados al Alcance visual y la Sensibilidad visual un valor de 3, mismo que establece que el nivel de cambio a las características del paisaje debe ser moderado. Las actividades del manejo del paisaje deben estar orientadas a atraer la atención, pero no a dominar la vista del observador casual. Del mismo modo, los cambios al paisaje deben, al menos, repetir los elementos básicos encontrados en los componentes naturales predominantes del paisaje característico puesto que se tiene como objetivo el retener parcialmente las características existentes del paisaje (OPAC, 2012).

El proyecto de tendido de cableado tendrá una influencia mínima en el paisaje puesto que pretende utilizarse postería existente, se realizará en vías ya construidas y algunos tramos serán colocados de manera subterránea o con adosamiento a puente; por lo que la visibilidad del paisaje se verá afectada en grados mínimos o nulos.

IV.3.1.5 Diagnóstico Ambiental

El sistema lagunar Santa María-Topolobampo-Ohuira pertenece a la Unidad de Gestión Ambiental Costera UGC11 del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California, donde se considera que la unidad tiene una aptitud **alta de conservación** debido a su **alta biodiversidad**, zona de distribución de aves marinas, distribución de especies marinas, distribución de especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación. También se considera que tiene un nivel de **vulnerabilidad muy alto**, debido a su **muy alta fragilidad** y **muy alto nivel de presión** (Espinosa. O. D., 2008)

En la actualidad las actividades productivas que se desarrollan en la zona (agrícolas, acuícolas e industriales), así como las actividades de los pobladores de los asentamientos humanos (generadoras de gases, partículas, residuos, agua contaminada...) representan el mayor riesgo a la vulnerabilidad de la zona; misma que por naturaleza propia manifiesta en sí riesgos implícitos como inundaciones, tormentas y sismos.

Por otro lado, por su valor ambiental, la zona se destaca como un destino con un alto potencial para el desarrollo ecoturístico y turístico bajo condiciones de protección (SDSS, SECTUR, FNFT, Gob. Edo., 2008).

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

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

Se define como Impacto Ambiental a la alteración que introduce una actividad humana en su «entorno»; este último concepto identifica la parte del medio ambiente afectada por la actividad, o más ampliamente, que interacciona con ella. Por tanto, el impacto ambiental se origina en una acción humana y se manifiesta según tres facetas sucesivas:

- La modificación de alguno de los factores ambientales o del conjunto del sistema ambiental.
- La modificación del valor del factor alterado o del conjunto del sistema ambiental.
- La interpretación o significado ambiental de dichas modificaciones y, en último término, para la salud y bienestar humano (Gómez Orea, 1999).

La "Evaluación de Impacto Ambiental" (EIA) puede definirse como la identificación y valoración de los impactos (efectos) potenciales de proyectos, planes, programas o acciones normativas relativos a los componentes físico-químicos, bióticos, culturales y socioeconómicos del entorno (Canter, 1998).

De acuerdo a la definición anterior, en la evaluación de los impactos ambientales es necesario, primeramente, realizar una identificación de las actividades o acciones que serán llevadas a cabo durante las distintas fases de ejecución del proyecto, un inventario y valoración cuantitativa y cualitativa de estas acciones, obras o actividades susceptibles de provocar impactos. Dichos impactos son, posteriormente, resumidos para la confección de la matriz de identificación y evaluación de impactos, que afecten los aspectos ambientales del Sistema Ambiental del proyecto.

Para el caso del presente proyecto, la predicción de los impactos supone pronosticar el comportamiento de cada impacto a través del tiempo y el espacio, esto es, anticiparse a los cambios que experimentaría cada componente ambiental, así como los factores socioeconómicos y culturales, si se llevaran a cabo las actividades del proyecto. En ese sentido, los impactos ambientales se traducen en una correlación en la cual de un lado están las potencialidades y fragilidades del área y, de otro, la dinámica que el proyecto deberá desencadenar. Como resultado de este proceso se provoca una alteración en el ambiente preexistente, que cuando es significativa se denomina impacto ambiental. En otras palabras, al concepto legal se debe adicionar la selección de los efectos significativos provocados por el proyecto, y no cualquier tipo de transformación intrínseca a un proceso dado, que tiene su trayectoria de expansión siguiendo un determinado ritmo.

Cada impacto debe ser descrito, apuntando la causa y el efecto, en un dado tiempo y espacio, además se debe buscar su asociación a un indicador. Los indicadores, entonces, son expresiones cuantitativas o cualitativas que representan la esencia de un impacto ocasionado.

En esta sección se desarrolla la parte medular del estudio de impacto ambiental y es la base para elaborar el siguiente capítulo. A continuación quedarán identificados, caracterizados, ponderados y evaluados los impactos ambientales resultantes de cada una de las actividades asociadas a las diferentes etapas del Tendido de Cable de Fibra Óptica en Topolobampo, Sinaloa, con especial énfasis en los impactos ambientales mas relevantes o significativos, para finalmente

relacionarlos con los componentes ambientales identificados para el Sistema Ambiental del proyecto, delimitado en el Capítulo IV del presente documento.

Para cumplir con la identificación de actividades impactantes y los factores ambientales susceptibles a ser afectados por el proyecto, se aplicaron las técnicas siguientes:

1. Recopilación de opiniones técnicas en diversas reuniones con especialistas.
2. Análisis de los datos presentados en el Capítulo II, correspondientes a la información base del proyecto, para una identificación de las actividades que pueden generar algún tipo de afectación al *Sistema Ambiental*, para cada etapa del proyecto.
3. Se identificaron los factores ambientales que pudieran ser afectados con las actividades previamente identificadas, basados en los datos presentados en el Capítulo 4.
4. Se hizo una revisión bibliográfica para la identificación y evaluación de los posibles impactos ambientales a generar por el presente proyecto, tomando como una importante referencia diversos manuales de evaluación de impacto ambiental (Canter, 1998; Gómez, 1999, Hegmann *et al.*, 1999; Walker y Johnston, 1999; Espinoza, 2002; Milán, 2004), la Guía Para la Evaluación de Impacto Ambiental del Desarrollo Portuario (ONU, 1992), así como el manual Ramsar denominado "Evaluación del impacto: Directrices sobre evaluación del impacto ambiental y evaluación ambiental estratégica, incluida la diversidad biológica".

Para la integración de la identificación de impactos, se diseñó una *lista de chequeo* con base en las propuestas por Espinoza (2002), el concepto de *matriz en etapas* de Canter (1998) y la información base del proyecto. Dicha lista de chequeo sirvió como mecanismo de identificación rápida de los factores ambientales que son incididos negativa o positivamente por las actividades del proyecto. Como resultado de esto, se obtuvo una lista de impactos ambientales positivos y negativos que se generarán en el proyecto, a la par de la discriminación inicial de cruces de actividades impactantes y factores ambientales que no serán afectados por el proyecto.

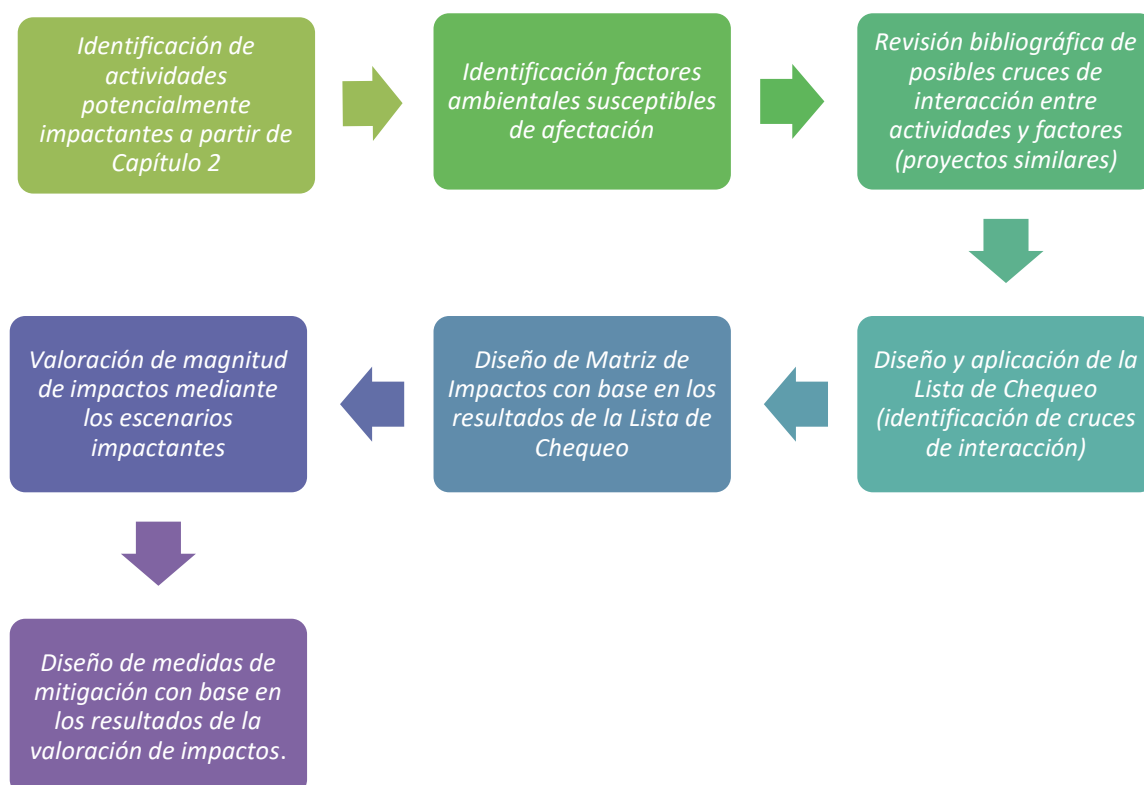
Para cumplir con la valoración de impactos ambientales del proyecto, se llevaron a cabo las siguientes técnicas:

1. En base a la matriz de chequeo, se construyeron matrices de valoración de impactos ambientales tomando como base inicial la metodología de valoración de importancia de impactos modificada por Milán en 1998, a partir de las Matrices Causa-Efecto de Vicente Conesa (Espinoza, 2002).
2. El análisis y valoración de los impactos se llevó a cabo mediante la metodología de valoración de escenarios impactantes, con el objetivo de tener distintas panorámicas de comportamiento para el área mediante una adaptación de la totalización de impactos sugerida por Gómez Orea (1999) y modificada por este grupo consultor.

Los escenarios de valoración elegidos son los siguientes: un primer escenario **sin proyecto**; un segundo escenario drástico **con proyecto**, pero **sin** la aplicación de las **medidas de mitigación** correspondientes; un tercer escenario **con proyecto** pero **con** la aplicación de las **medidas de mitigación** correspondientes. Estos tres escenarios fueron evaluados para el *Sistema Ambiental* delimitado para el proyecto.

Como resultado de la valoración se tiene un panorama amplio de análisis para el proyecto en distintas formas de comportamiento al llevar a cabo las actividades identificadas, con esto se podrá obtener un mayor respaldo en la creación y diseño de las medidas de mitigación que se propongan. Se realiza, finalmente, una nueva valoración de los impactos ambientales previamente identificados, esta vez tomando en cuenta las medidas de mitigación diseñadas para caso específico. Esto nos permite una mayor certeza sobre la viabilidad ambiental del proyecto.

En el diagrama siguiente se esquematiza brevemente la secuencia llevada a cabo en la identificación y valoración de impactos ambientales:



A continuación presentamos el desarrollo de la metodología, los criterios de magnitud utilizados y la valoración de impactos ambientales para el proyecto.

V.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Para la identificación y análisis de los impactos que pudieran presentarse con la puesta en marcha del proyecto, se empleó la siguiente metodología:

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

Se han realizado numerosas reuniones entre diferentes grupos de trabajo y representantes de instituciones con el objetivo de involucrar de forma temprana a diseñadores, consultores, investigadores y especialistas en diferentes temas relacionados al proyecto y al entorno en el que se pretende su desarrollo. Esto, para lograr la identificación de posibles impactos ambientales, las medidas de prevención, mitigación y compensación aplicables, y las adecuaciones que se puedan hacer al proyecto para disminuir posibles impactos negativos en el Sistema Ambiental.

Adicionalmente, se hizo una revisión bibliográfica para la identificación y evaluación de los posibles impactos ambientales a generar por el presente proyecto, tomando como una importante referencia diversos manuales de evaluación de impacto ambiental (Canter, 1998; Gómez, 1999; Hegmann et al., 1999; Walker y Johnston, 1999; Espinoza, 2002; Milán, 2004), así como el manual Ramsar denominado "Evaluación del impacto: Directrices sobre evaluación del impacto ambiental y evaluación ambiental estratégica, incluida la diversidad biológica".

V.1.2 Identificación de actividades impactantes

A continuación se presentan las actividades identificadas como impactantes, resultantes de los procesos descritos anteriormente. Respecto a esto, es prudente mencionar que aun cuando en la práctica es posible que el proyecto se lleve a cabo en diferentes frentes de trabajo y en etapas que pueden ser consideradas como simultáneas, para fines de la aplicación de las metodologías de valoración de impacto ambiental se evaluaron las etapas de preparación de sitio, construcción, operación y mantenimiento como secuenciales y no como traslapadas en la línea de tiempo del proyecto.

Etapas de Preparación del Sitio

Dentro de esta etapa de preparación del sitio únicamente se realizan recorridos por la zona propuesta para el tendido para la identificación del mejor trayecto para la colocación de la Fibra Óptica.

- Identificación del mejor trayecto y del estado de la postería existente. Es importante antes de realizar cualquier trabajo, hacer un recorrido previo para identificar y marcar la trayectoria de las instalaciones aéreas y subterráneas (tapas de registro, rastros de canalizaciones, etc.), para evitar dañarlas y tener accidentes durante el proceso de construcción.
- Contratación de mano de obra: Se considera esta actividad ya que la mano de obra a utilizar para la preparación del sitio, provendrá en su mayoría, del área en la que se desarrollará el proyecto.

Etapas de Construcción

Para esta etapa, entenderemos como Construcción el Tendido de la Fibra Óptica a lo largo del trayecto identificado, a todas las actividades de instalación ya sea del tramo aéreo, del tramo subterráneo y el adosamiento de fibra óptica al puente. A continuación se desglosarán los distintos tramos, a modo de poder contar con una sola lista de actividades a evaluar:

Tramo Aéreo

- Apertura de zanja en la base del poste. Se realiza una apertura de zanja en la base del poste.
- Movimiento de suelo. La tierra producto de esta zanja se coloca a un lado y una vez terminado se vuelve a poner en su lugar.
- Colocación de registro al poste mediante codo de 2". Se coloca un Registro al poste mediante codo de 2".
- Tubo galvanizado empatado sobre poste. Se empata al poste un tubo galvanizado con la Fibra mediante escalera o grúa.
- Actividades de Fleje y Herraje. Se realizan actividades de Fleje y Herraje para la instalación de la fibra óptica en postes de madera o concreto.
- Compactación. Se procede a compactar el suelo removido y colocado nuevamente en el sitio de la zanja, con la finalidad de dejar el sitio en las condiciones en las que estaba.
-

Si se requiere colocación de Poste, adicionalmente:

- Excavación de hoyo. Se procede a realizar un hoyo de 1.50 m de profundidad por 40 cm de ancho en el punto indicado.
- Movimiento de maquinaria y equipo. Para la colocación de los postes es necesario apoyarse con una grúa, principalmente si se colocará un poste nuevo de concreto.
- Movimiento de suelo. El suelo producto de la excavación se coloca a un lado y una vez terminado se busca colocar en el mismo sitio y el sobrante queda como residuo.
- Contratación de mano de Obra. Se contrata a cuatro personas (cuadrilla) para la colocación del Poste.
- Colocación de registro al poste mediante codo de 2". Se coloca un Registro al poste mediante codo de 2".
- Tubo galvanizado empatado sobre poste. Se empata al poste un tubo galvanizado con la Fibra.
- Compactación. Se procede a compactar la tierra removida.

Tramo subterráneo

- Contratación de mano de obra: Se contrata un camión con personal para recoger el escombros conforme este se va generando.
- Corte de Asfalto. Para la instalación de Fibra Óptica es necesario realizar un corte en el asfalto conforme a la trayectoria a seguir, así como la demolición del asfalto retirado.
- Generación de Residuos. Al Cortar y demoler el asfalto de la Trayectoria a seguir se genera escombros.
- Apertura de zanja. Una vez quitado el asfalto se procede a abrir una zanja de acuerdo a especificaciones.
- Generación de Ruido. Por el uso de la zanjadora a lo largo del trayecto de la instalación de Fibra óptica.

- Movimiento de suelo. El material producto de la apertura de la zanja de la actividad anterior se coloca a un costado de la abertura y una vez termina la misma se vuelve a colocar.
- Colocación de ducto de 2". Una vez abierta la zanja se coloca el ducto de 2" de diámetro.
- Colocación de registros (Manhole). Se procede a hacer una excavación de 2.50 m x 2.50 m donde se colocará el registro (MH) correspondiente.
- Compactación. Una vez colocada la tierra en su lugar se procede a la compactación de la misma.
- Colocación de asfalto frío. Se procede a colocar el asfalto frío en la zona que se modificó.

Adosamiento a puente

- Instalación de canastilla. se utilizará una canastilla sujeta a la estructura del puente o pendiente a una grúa Hiab.
- Colocación de taquetes. Se elaboran perforaciones para colocar taquetes expansivos en el puente.
- Colocación de herrajes. Una vez colocados los taquetes, se colocan los herrajes omega o tipo "U" y a través de los cuales se introducirán las piezas de los tubos de acero.
- Instalación de ducto. El tubo de acero se sujeta con guías y se baja por la parte superior de la estructura hasta la altura necesaria. Una vez ubicado se introduce dentro de los herrajes, posteriormente se ajustan y se aprietan.
- Colocación de registros (Manhole). Se procede a hacer una excavación de 2.50 m x 2.50 m donde se colocará el registro (MH) correspondiente a la entrada y salida del puente.

Actividades impactantes relevantes

Una vez que se identificaron todas aquellas actividades potencialmente impactantes para cada uno de los tramos, se eligen las siguientes por considerarse las más relevantes para analizar:

- Contratación de mano de obra
- Apertura de zanja
- Movimiento de suelo
- Colocación de ducto de 2"
- Colocación de registro (MH)
- Corte de asfalto
- Generación de residuos
- Generación de ruido
- Compactación
- Colocación de asfalto frío
- Colocación de registro al poste
- Colocación de tubo galvanizado al poste
- Actividades de fleje y herraje
- Movimiento de maquinaria / equipo

Etapa de Operación

El funcionamiento de la fibra óptica instalada no conlleva ninguna actividad impactante, en cuanto al mantenimiento este se realiza en caso de haber identificado visualmente alguna anomalía en registro o en caso de algún fenómeno natural que afecte la línea.

- Conforme el programa de mantenimiento se procede a una inspección visual de los registros de la línea instalada.
- Mantenimiento. En caso de identificar una falla en alguno de los puntos, se procede al mantenimiento de dicho punto.

Etapa de abandono

Como se mencionó anteriormente en el Capítulo II, para este proyecto no se tomará en cuenta esta etapa. Existen dos razones para ello:

- La Vida útil de la Fibra óptica que es más de 30 años.
- Al momento de la realización de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, se desconoce el tipo y alcance de las tecnologías que existirán en los siguientes 25 años y que puedan ser aplicados al desmantelamiento de la línea instalada. Sin duda, para el tiempo en que pudiera plantearse la posibilidad de desmantelamiento, Mega Cable buscará utilizar las tecnologías más adecuadas para evitar o minimizar alteraciones al ambiente.

V.1.3 Identificación de factores ambientales

Como primera etapa del desarrollo de la identificación de factores ambientales que pudieran ser incididos para el proyecto, se toma como referencia en árbol genérico de factores ambientales presentado por Gómez Orea (1999) y modificado por los especialistas ambientales responsables de esta manifestación, del cual se extraen los siguientes factores ambientales considerados inicialmente y que se muestran en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** siguiente:

TABLA 22 FACTORES Y COMPONENTES AMBIENTALES

Factores y componentes ambientales	
Calidad del aire	Nivel de CO
	Nivel de NOx
	Nivel de SOx
	Nivel de HC
	Nivel de otros contaminantes
	Confort sonoro diurno
	Confort sonoro nocturno
	Calidad perceptible del aire
	Polvos, humos, partículas en suspensión
	Olores

Factores y componentes ambientales	
	Nivel de oxidantes fotoquímicos
	Incendios
Clima	Régimen térmico
	Régimen pluviométrico
	Régimen de vientos
	Régimen de radiación solar
	Índices de aptitud climática
	Microclimas
	Insolación
	Humedad relativa
	Frecuencia de nieblas
Suelo	Relieve y carácter topográfico
	Recursos minerales
	Recursos culturales
	Contaminación de suelo y subsuelo
	Clases de suelo
	Capacidad agrológica del suelo
	Salinización
	Drenaje superficial
	Erosión
	Estabilidad de laderas
	Compactación y asiento
Aguas continentales	Cantidad del recurso agua
	Régimen hídrico
	Calidad físico-química
	Calidad biológica
	Distribución en el terreno
	Temperatura
	Áreas de recarga
	Dinámica de cauces

Factores y componentes ambientales	
	Salinización
	Transporte de sólidos
	Eutrofización
	Recarga de acuíferos
	Inundaciones
	Sedimentación
Medio marino y costero	Topografía del fondo marino
	Naturaleza del fondo marino
	Intercambio de agua marina y continental
	Corrientes
	Régimen térmico
	Transparencia
	Calidad físico-química del agua
	Calidad de la arena
	Calidad perceptible del agua
	Dinámica litoral
Vegetación	Especies vegetales protegidas
	Vegetación natural de alto valor
	Vegetación natural de medio valor
	Vegetación natural de bajo valor
	Praderas de pastizales
	Cultivos
	Ecosistemas especiales
Fauna	Especie faunísticas protegidas
	Especies y poblaciones en general
	Corredores
	Puntos de paso o rutas migratorias
	Hábitats faunísticos
	Cadenas alimenticias
	Ciclos de reproducción

Factores y componentes ambientales	
	Movilidad de especies
	Pautas de comportamiento
Medio perceptual	Morfología del territorio
	Vegetación
	Agua
	Color
	Fondo escénico
	Rareza
	Actuaciones humanas
	Movimientos migratorios
	Estructura poblacional
	Población ocupada por actividad
Población	Empleo
	Características culturales
	Estilo de vida
	Interacciones sociales
	Aceptabilidad social del proyecto
	Salud y seguridad
	Tradiciones
	Régimen de propiedad
	Densidad poblacional
Economía	Renta per cápita
	Valor del suelo
	Indemnizaciones
	Presión fiscal
	Actividades económicas afectadas
	Actividades económicas inducidas
	Áreas de mercado
Infraestructura	Infraestructura de transporte
	Infraestructura hidráulica (abastecimiento)

Factores y componentes ambientales	
	Saneamiento y depuración
	Infraestructura energética
	Infraestructura de comunicaciones
Equipamiento y servicios	Equipamiento deportivo y recreo
	Equipamiento turístico
	Servicios oficiales
	Transporte público
	Vivienda
	Equipamiento sanitarios
	Equipamiento comercial
	Enseñanza
	Equipamiento religioso
	Distribución asentamientos poblacionales
	Estructura urbana
	Planeación urbanística

Como resultado de la identificación inicial mediante las opiniones técnicas de diferentes especialistas, así como una extensa revisión bibliográfica sobre los posibles impactos ambientales asociados a las actividades sujetas a evaluación, se llegó a la siguiente lista de 96 factores ambientales a evaluar para el Sistema Ambiental del proyecto, a los cuáles se agrega una clave de identificación para su uso en etapas posteriores.

TABLA 23 FACTORES Y COMPONENTES AMBIENTALES CONCENSUADOS.

Factores y componentes ambientales		Clave
Calidad del aire	Confort Sonoro Diurno	A1
	Calidad Perceptible del aire	A2
	Polvos, humos, partículas en suspensión	A3
	Olores	A4
Clima	Régimen térmico	A5
	Índices de aptitud climática	A6
	Microclimas	A7
Suelo	Relieve y carácter topográfico	A8
	Contaminación de suelo y subsuelo	A9
	Drenaje superficial	A10

Factores y componentes ambientales		Clave
Aguas continentales	Compactación y asiento	A11
	Cantidad del recurso agua	A12
	Calidad físico-química	A13
	Calidad biológica	A14
	Distribución en el terreno	A15
	Temperatura	A16
	Salinización	A17
	Calidad físico-química del agua	A18
	Calidad de la arena	A19
	Salinidad del agua	A20
	Calidad perceptible del agua	A21
	Especies vegetales protegidas	A22
	Vegetación Natural	A23
	Ecosistemas especiales	A24
	Praderas de pastizales	A25
	Especie faunísticas protegidas	A26
	Especies y poblaciones en general	A27
Fauna	Corredores	A28
	Puntos de paso o rutas migratorias	A29
	Hábitats faunísticos	A30
	Morfología del territorio	A32
	Vegetación	A33
Medio perceptual	Agua	A34
	Color	A35
	Fondo escénico	A36
	Rareza	A37
	Actuaciones humanas	A38
	Empleo	A39
	Estilo de vida	A40
Población	Interacciones sociales	A41
	Aceptabilidad social del proyecto	A42
	Salud y seguridad	A43
	Densidad poblacional	A44
	Actividades económicas afectadas	A45
	Actividades económicas inducidas	A46
Economía	Áreas de mercado	A47
	Infraestructura de comunicaciones	A48

Factores y componentes ambientales		Clave
Equipamiento o servicios	Estructura urbana	A49
	Planeación urbanística	A50

V.1.4 Identificación de escenarios de impacto

La identificación de los escenarios de valoración, como se hizo referencia al inicio de este capítulo, está basada en el comportamiento del Sistema Ambiental, tomando como referencia los factores ambientales existentes en el SA, las actividades del proyecto en cada una de sus etapas y su posible interacción con dichos factores, así como en el comportamiento resultante de desarrollar el proyecto en el SA sin tomar en cuenta las medidas de mitigación correspondientes y otro escenario tomando en cuenta la aplicación de estas medidas. Partiendo de lo anterior se llega al consenso de la creación de los siguientes escenarios impactantes:

Escenario Sin Proyecto: este consiste en la evaluación del comportamiento de los factores ambientales que serán afectados por el proyecto pero sin que se tomen en cuenta los cruces con las actividades en cada etapa de este, valorándose únicamente los factores ambientales que se afectan a través del tiempo (esto como una forma de predicción del comportamiento a futuro de éstos factores ambientales sin que se lleven las actividades del proyecto). Esta valoración se realizará mediante una de las posibilidades representativas del escenario planteadas por Gómez Orea (1999), la situación tendencial de valoración de la calidad ambiental «sin» proyecto, de acuerdo con la línea de base del Capítulo IV.

Escenario Con Proyecto – Sin Medidas de Mitigación: La evaluación de este escenario se considera como un simple ejercicio, toda vez que no se considera la ocurrencia del mismo y su función es la de calibrar el método aplicado y poder ver o predecir las afectaciones y su importancia en caso de que no se llevaran a cabo las medidas de mitigación correspondientes a cada cruce identificado.

Escenario Con Proyecto – Con Medidas de Mitigación: Esta es la valoración de un escenario real o el más probable, ya que se tomará en cuenta cada una de las actividades identificadas para el desarrollo del proyecto Tendido de Cable de Fibra Óptica en Topolobampo, Sinaloa y los impactos que estas tienen en los factores ambientales propuestos.

La finalidad de esto es poder generar una totalización de impactos para los distintos escenarios, y poder hacer comparaciones entre resultados y obtener una “valoración del impacto neto del proyecto” (Gómez, 1999).

V.2 CRITERIOS Y METODOLOGIAS DE EVALUACIÓN

Una vez realizada la fase de correspondiente al método de expertos, se procede a la elaboración de una lista de chequeo previa a la metodología de evaluación. La elaboración de las listas de chequeo consiste en hacer una evaluación unidimensional y estandarizada en la que se describen todas las acciones o actividades que se realicen en el proyecto, así como todo cambio en las características ambientales que puedan resultar afectados con la aplicación del proyecto; por lo que es necesario conocer bien los componentes del medio ambiente. (Gómez, O. 2002)

V.2.1 Lista de Chequeo

El propósito de las Listas de Chequeo es permitir presentar los impactos de manera sistemática y resumir en forma concisa los efectos provocados por el proyecto en sus diferentes etapas, en general esto se hace por medio de una valoración cualitativa donde se realizan Check's en las intersecciones entre las acciones impactantes y los factores ambientales que se consideran afectadas. Algunas modificaciones que se pueden hacer a esta matriz incluyen la de incorporar símbolos para definir desde esta etapa cuales son los impactos positivos y negativos que se están generando en el proyecto (Conesa Fernández-Vitora 2000). Para facilitar este análisis también se hace uso de claves aplicadas tanto para las actividades a evaluar como también para los factores ambientales, igualmente con esto se hacen más manipulables las matrices de valoración.

A continuación se detallan únicamente las claves de las acciones impactantes, ya que anteriormente en la elaboración de las listas de factores ambientales a evaluar se fueron llenando las claves correspondientes para cada uno de ellos.

TABLA 24 LISTADO DE ACTIVIDADES IMPACTANTES

Actividad o acción impactante	Clave
Etapas de Preparación del sitio	
Identificación del mejor trayecto y estado de la postería existente	P1
Contratación de mano de Obra	P2
Etapas de Construcción	
Contratación de mano de obra	C1
Apertura de zanja	C2
Movimiento de suelo	C3
Colocación de ducto de 2"	C4
Colocación de registros (MH)	C5
Corte de asfalto	C6
Generación de residuos	C7

Generación de ruido	C8
Compactación	C9
Colocación de asfalto frío	C10
Colocación de registro al poste	C11
Colocación de tubo galvanizado al poste	C12
Actividades de fleje y herraje	C13
Movimiento de maquinaria / equipo	C14
<i>Etapas de Operación y Mantenimiento</i>	
Inspección visual de registros	OM1
Mantenimiento	OM2

A continuación se muestra la matriz de lista de chequeo resumida para el proyecto (ver matriz completa en Anexo 8). Para la esquematización clara de los impactos se llevó a cabo una distinción entre impactos negativos y positivos con valores de -1 y +1 respectivamente, de igual forma para la rápida identificación se les agregó un indicador visual de rojo para negativos y verde para positivos, esto únicamente ayudará a una rápida identificación y análisis de la matriz de chequeo. A continuación se muestra el Resumen de la matriz de Chequeo, la Matriz completa se encuentra en el Anexo 8.

RESUMEN DE CHECK LIST																										
MATRÍZ DE CHEQUEO DEL TENDIDO DE FIBRA OPTICA EN LA PAZ, BAJA CALIFORNIA																										
			Actividades Impactantes																# de Impactos	I. positivos	I. negativos					
			Preparación del Sitio		Construcción												Operación y Mantenimiento									
Aspectos ambientales impactados			P1	P2	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	O1	O2						
Factores Ambientales Potencialmente Afectados	Calidad del Aire	A1				-1	-1	-1	-1	-1		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1			12	0	12			
		A2				-1	-1														2	0	2			
		A3				-1					-1			-1					-1		4	0	4			
		A4									-1			-1							2	0	2			
	Suelo	A9				-1				-1	-1			-1					-1		5	0	5			
		A10				-1				-1											2	0	2			
		A11				-1	-1		-1					1							4	1	3			
	Agua	A13									-1										1	0	1			
		A18									-1										1	0	1			
	Medio marino y costero	A19					-1			-1		-1									3	0	3			
		A21							-1		-1										2	0	2			
		A23				-1															1	0	1			
	Vegetación	A27				-1							-1								2	0	2			
		A28				-1															1	0	1			
	Fauna	A32				-1	-1		-1	-1				-1	1						6	1	5			
		A34							-1												1	0	1			
		A35													1						1	1	0			
		A36				-1	-1		-1	-1					1						5	1	4			
		A38					1		1	1					1						4	4	0			
	Medio perceptual	A39	1	1	1															1	1	5	5	0		
		A40		1	1																2	2	0			
		A41			1																1	1	0			
		A42	1	1								-1	-1		1				-1	1	7	4	3			
		A43			1							-1									2	1	1			
	Económia	A45														-1	-1	-1	-1		-1	5	0	5		
		A46		1	1						-1										3	2	1			
		A48	1					1	1						1	1	1	1		1	1	9	9	0		
	Infraestructura	A49	1					1	1	-1					1	1	1	1		1	1	10	9	1		
		A50	1					1							1	1	1	1		1	1	8	8	0		
# de factores afectados por actividad			5	4	5	11	7	4	10	9	8	3	4	11	5	5	5	5	5	5	111					
F. positivos			5	4	5	0	1	3	3	1	0	0	1	8	3	3	3	0	5	4		49				
F. negativos			0	0	0	11	6	1	7	8	8	3	3	3	2	2	2	5	0	1				62		

Derivado de esto, se puede afirmar que para el Sistema Ambiental se contará con un total de 111 cruces de valoración de impacto, 49 de los cuales serán considerados cruces positivos y 62 serán considerados como cruces negativos. Además, el escenario sin proyecto involucra la valoración de tendencia de 29 factores, lo que dan un gran total de 319 cruces de impacto evaluados.

V.2.2 Criterios de valoración de importancia

Una vez identificadas las actividades impactantes y los factores del medio que serán impactados, se procederá al llenado de las matrices de importancia la cual nos permitirá tener una valoración cuantitativa, dimensionando el grado de impacto que se desarrollará en cada una de las actividades del proyecto.

Esta valoración se realizará a partir de la matriz resultante del proceso de lista de chequeo, donde se determinará la importancia de cada impacto, haciendo la valoración bajo los criterios previstos. Como resultado se tiene una medida del grado de manifestación cuantitativa de los impactos, que queda reflejado en el efecto que definimos como importancia de impacto.

Los elementos tipo, o casillas de valoración cruzados de la matriz, estarán ocupados por valores correspondientes a once símbolos, siguiendo un orden espacial en la matriz. Los criterios de importancia utilizados posteriormente se basan en los propuestos por Vicente Conesa y modificados por José Antonio Milán (Espinoza, 2002), y se describen en la Tabla siguiente:

TABLA 25 DESCRIPCIÓN DE LOS CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA IMPORTANCIA PARA LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Signo	Significado	Descripción
+/-	Positivo/Negativo	El signo del impacto hace alusión al carácter, si este es beneficioso o perjudicial, de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.
EX	Extensión	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto.
PE	Persistencia	Se refiere al tiempo, que supuestamente, permanece el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retorna a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas de mitigación. Este es independiente a la reversibilidad.
SI	Sinergia	Este atributo implica el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente.
EF	Efecto	Se refiere a la relación causa – efecto, o dicho de otra manera a la forma de manifiesto del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.
MC	Recuperabilidad	Es 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.
I	Intensidad	Es el grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico que actúa.
MO	Momento	Es el plazo de manifestación del impacto, cuando alude al tiempo en que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto.
RV	Reversibilidad	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales, previas a la acción, por medios naturales.
AC	Acumulación	Este nos da la idea el incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continua o reiterada la acción que lo genera.
PR	Periodicidad	Es la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente, de forma impredecible en el tiempo o constante en el tiempo (efecto continuo).

Integración de los criterios de evaluación.

La importancia del impacto viene dada por un número que se deduce mediante el modelo de valoración de cada uno de los criterios, y su determinación se realiza por medio de la siguiente ecuación (UCA, 2005):

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

Los valores para cada uno de estos criterios antes mencionados se muestran en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

TABLA 26 MAGNITUDES DE LOS CRITERIOS DE VALORACIÓN PARA LA IMPORTANCIA

<u>Naturaleza o Signo</u>	
Impacto beneficioso	(+)
Impacto perjudicial	(-)
<u>Intensidad (I), grado de destrucción</u>	
Baja	1
Media	2
Alta	4
Muy alta	8
Total	12
<u>Extensión (EX), área de influencia</u>	
Puntual	1
Parcial	2
Extenso	4
Total	8
Crítica	(+4)
<u>Momento (MO), plazo de manifestación</u>	
Largo plazo	1
Mediano plazo	2
Inmediato	4
Crítico	(+4)
<u>Persistencia (PE), persistencia del efecto</u>	
Fugaz	1
Temporal	2
Permanente	4
<u>Reversibilidad (RV)</u>	
Corto plazo	1
Mediano plazo	2
Irreversible	4
<u>Sinergia (SI), regularidad de la manifestación</u>	
Sin sinergismo (simple)	1
Sinérgico	2
Permanente	4

Naturaleza o Signo	
<u>Acumulación (AC), incremento progresivo</u>	
Simple	1
Acumulado	4
<u>Efecto (EF), relación causa - efecto</u>	
Indirecto (secundario)	1
Directo	4
<u>Periodicidad (PR), regularidad de la manifestación</u>	
Irregular o discontinuo	1
Periódico	2
Continuo	4
<u>Recuperabilidad (MC), reconstrucción por medios humanos</u>	
Recuperable de manera inmediata	1
Recuperable a mediano plazo	2
Mitigable	4
Irrecuperable	8

V.3 VALORACION DE LOS IMPACTOS

V.3.1 Criterios y metodologías de evaluación

Una vez identificadas las acciones y los factores del medio que serán impactados, se procederá al llenado de las matrices de importancia la cual nos permitirá tener una valoración cuantitativa, dimensionando el grado de impacto que se desarrollará en cada una de las actividades del proyecto. Esta valoración se realizará a partir de la matriz resultante del proceso de lista de chequeo, donde se determinará la importancia de cada impacto, haciendo la valoración bajo los criterios previstos.

Como resultados se tiene una medida del grado de manifestación cuantitativa de los impactos, que queda reflejado en el efecto que definimos como importancia de impacto. Los elementos tipo, o casillas de valoración cruzados de la matriz, estarán ocupados por valores correspondientes a once símbolos, siguiendo un orden espacial en la matriz. Los criterios de importancia utilizados posteriormente se basan en los propuestos por Vicente Conesa y modificados por José Antonio Milán (Espinoza, 2002), y se describen en la Tabla siguiente:

TABLA 27 DESCRIPCIÓN DE LOS CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA IMPORTANCIA, PARA LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Signo	Significado	Descripción
+/-	Positivo/Negativo	El signo del impacto hace alusión al carácter, si este es beneficioso o perjudicial, de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.
EX	Extensión	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto.
PE	Persistencia	Se refiere al tiempo, que supuestamente, permanece el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retorna a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas de mitigación. Este es independiente a la reversibilidad.

Signo	Significado	Descripción
SI	Sinergia	Este atributo implica el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente.
EF	Efecto	Se refiere a la relación causa – efecto, o dicho de otra manera a la forma de manifiesto del efecto sobre un factos, como consecuencia de una acción.
MC	Recuperabilidad	Es 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.
I	Intensidad	Es el grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico que actúa.
MO	Momento	Es el plazo de manifestación del impacto, cuando alude al tiempo en que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto.
RV	Reversibilidad	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales, previas a la acción, por medios naturales.
AC	Acumulación	Este nos da la idea el incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continua o reiterada la acción que lo genera.
PR	Periodicidad	Es la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente, de forma impredecible en el tiempo o constante en el tiempo (efecto continuo).

Integración de los criterios de evaluación.

La importancia del impacto viene dada por un número que se deduce mediante el modelo de valoración de cada uno de los criterios, y su determinación se realiza por medio de la siguiente ecuación (UCA, 2005):

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

Los valores para cada uno de estos criterios antes mencionados se muestran en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

TABLA 28 MAGNITUDES DE LOS CRITERIOS DE VALORACIÓN PARA LA IMPORTANCIA

<u>Naturaleza o Signo</u>	
Impacto beneficioso	(+)
Impacto perjudicial	(-)
<u>Intensidad (I), grado de destrucción</u>	
Baja	1
Media	2
Alta	4
Muy alta	8

<u>Naturaleza o Signo</u>	
Total	12
<u>Extensión (EX), área de influencia</u>	
Puntual	1
Parcial	2
Extenso	4
Total	8
Crítica	(+4)
<u>Momento (MO), plazo de manifestación</u>	
Largo plazo	1
Mediano plazo	2
Inmediato	4
Crítico	(+4)
<u>Persistencia (PE), persistencia del efecto</u>	
Fugaz	1
Temporal	2
Permanente	4
<u>Reversibilidad (RV)</u>	
Corto plazo	1
Mediano plazo	2
Irreversible	4
<u>Sinergia (SI), regularidad de la manifestación</u>	
Sin sinergismo (simple)	1
Sinérgico	2
Permanente	4
<u>Acumulación (AC), incremento progresivo</u>	
Simple	1
Acumulado	4
<u>Efecto (EF), relación causa - efecto</u>	
Indirecto (secundario)	1
Directo	4
<u>Periodicidad (PR), regularidad de la manifestación</u>	
Irregular o discontinuo	1
Periódico	2
Continuo	4
<u>Recuperabilidad (MC), reconstrucción por medios humanos</u>	
Recuperable de manera inmediata	1
Recuperable a mediano plazo	2
Mitigable	4
Irrecuperable	8

Con la finalidad de lograr una mejor visualización gráfica de los cruces de impactos del presente proyecto, se decidió categorizar la importancia de impactos de acuerdo al valor obtenido en cada cruce de acuerdo a la Tabla siguiente:

Impactos Negativos	
Irrelevantes	Inferiores a 25
Moderados	25 – 50
Severos	50 – 75
Críticos	Superiores a 75
Impactos Positivos	
Irrelevantes	Inferiores a 25
Moderados	25 – 50
Severos	50 – 75
Críticos	Superiores a 75

FIGURA 40 PARÁMETROS DE CATEGORIZACIÓN PARA LOS IMPACTOS GENERADOS POR LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO.

Fuente: Elaboración propia.

La selección de colores considerada obedece a la identificación rápida de las categoría de impactos que tendrá cada actividad; en el caso de los impactos positivos no se busca distinción entre categorías porque se considera que un impacto, al ser positivo y sea cual sea su índice de valoración, resulta benéfico para el entorno que rodea al proyecto.

V.3.2 Valoración de los impactos ambientales

V.3.2.1 Metodologías de Evaluación y Justificación de la Metodología Seleccionada

El análisis y valoración de los impactos se llevó a cabo mediante la metodología de valoración de escenarios impactantes, con el objetivo de tener distintas panorámicas de comportamiento para el área mediante una adaptación de la totalización de impactos sugerida por Gómez Orea (1999).

Los escenarios de valoración elegidos son los siguientes: un primer escenario **sin proyecto**; un segundo escenario drástico **con proyecto**, pero **sin** la aplicación de las **medidas de mitigación** correspondientes; un tercer escenario **con proyecto** pero **con** la aplicación de las **medidas de mitigación** correspondientes. Estos tres escenarios fueron evaluados, inicialmente, con la perspectiva regional, es decir, tomando en cuenta los factores ambientales generales para el Sistema Ambiental. Esta metodología resulta adecuada para el proyecto, toda vez que permite cuantificar las afectaciones positivas y negativas de cada actividad, contrastando la valoración con las características bióticas, abióticas y socioeconómicas presentes en la zona, a la par de contrastar escenarios hipotéticos que nos permiten calibrar la valoración de impactos con la aplicación de las medidas de mitigación identificadas para cada cruce de impactos.

V.3.2.2 Valoración de importancia de impactos – Escenarios Sin proyecto

Como se mencionó anteriormente, la valoración de este escenario se llevó a cabo únicamente con los factores ambientales que serán impactados, y que resultaron como afectados de acuerdo a la aplicación de la lista de chequeo. La razón de esto es poder evaluar cómo se comportarán a futuro éstos factores dentro del Sistema Ambiental, pero sin tomar en cuenta las acciones para el desarrollo del Tendido de Fibra óptica en la Topolobampo, Sinaloa, sino tomando como base el diagnóstico presentado en el Capítulo IV.

Los resultados de dicha valoración se muestran en la Tabla siguiente:

TABLA 29 VALORACIÓN SIN PROYECTO

Valoración Ambiental - Sin Proyecto												
Código	Carácter	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad	Valoración de impacto
A1	-1	1	1	4	4	2	1	1	1	4	1	-23
A2	-1	2	4	2	4	1	1	1	1	4	2	-30
A3	-1	1	4	2	4	1	1	1	1	4	2	-27
A4	-1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	-15
A9	-1	2	1	4	1	1	1	1	1	2	2	-21
A10	-1	1	1	2	2	2	2	4	4	1	2	-24
A11	-1	1	1	4	4	4	1	1	4	1	4	-28
A13	-1	2	1	4	1	1	1	1	1	2	2	-21
A18	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	2	2	-18
A19	-1	1	2	2	4	1	1	4	1	2	1	-23
A21	-1	1	2	2	4	1	1	4	1	2	2	-24
A23	-1	1	2	2	4	2	2	4	4	1	2	-28
A27	-1	2	2	2	4	2	2	4	4	1	2	-31
A28	-1	1	2	2	2	2	2	4	4	1	2	-26
A32	-1	1	1	1	2	4	1	1	1	1	2	-18
A34	-1	1	1	2	2	4	1	4	1	1	1	-21
A35	-1	1	1	2	2	4	1	4	1	1	1	-21
A36	-1	1	2	2	4	2	2	4	4	1	2	-28
A38	-1	1	1	4	4	4	1	4	1	1	1	-25
A39	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	4	8	-36
A40	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	4	8	-36
A41	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	4	8	-36
A42	1	2	2	4	2	2	1	1	4	4	8	36
A43	-1	2	4	2	2	2	2	1	1	2	2	-28
A45	1	2	2	4	2	2	1	1	4	4	8	36
A46	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	4	8	-36
A48	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	4	8	-36
A49	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	4	8	-36
A50	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	4	8	-36
Total impactos negativos						-732	Valor limite					-13
Total actividades negativas						27	Promedio					-27.11111

A partir de los resultados presentados en la tabla anterior, de acuerdo a la tabla anterior, que de continuar con las dinámicas y actividades que confluyen al Sistema Ambiental analizado, la continuidad de una tendencia negativa en la calidad ambiental para 27 de los 29 factores ambientales evaluados. El promedio de valoración obtenida para la calidad ambiental del Sistema Ambiental es de aproximadamente -27, con valores negativos que no superan los -36, con especial atención en los componentes Medio Perceptual, Población y Economía.

Esto tiene que ver con los problemas sociales asociados a la falta de oferta de servicios de comunicación que imperan en la zona, así como el medio percultural el cual ya ha sido impactado previamente por actuaciones humanas.

Un valor de tendencia de deterioro es el empleo, estilo de vida, estructura urbana con -36 los cuales, de acuerdo a las cifras presentadas en el Capítulo IV, presentan una tendencia a la baja. Debe mencionarse, sin embargo, que la valoración promedio de tendencia de deterioro de -27.11 se encuentra en un rango considerado como moderado.

V.3.2.3 Valoración de importancia de impactos – Escenarios Con Proyecto – Sin Medidas de Mitigación

El escenario más drástico que puede tener el proyecto es uno en el cual se lleven a cabo todas las actividades programadas en cada una de las etapas descritas anteriormente, pero sin ningún control o monitoreo en relación a los factores ambientales que serán afectados por dichas actividades. Los resultados de la valoración de este escenario se presentan a continuación:

TABLA 30 RESULTADOS DE VALORACIÓN CON PROYECTO-SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN, ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO

Valoración - Con Proyecto, Sin Medidas de Mitigación												
Etapa de Preparación del Sitio												
Código	Carácter	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad	Valoración de impacto
P1A39	1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	2	21
P1A42	1	2	2	2	4	4	1	1	4	4	2	32
P1A48	1	1	2	4	2	1	1	1	4	4	1	25
P1A49	1	1	2	4	2	1	1	1	4	4	1	25
P1A50	1	2	1	4	4	4	1	1	4	1	2	29
P2A39	1	2	2	4	2	1	1	1	4	4	1	28
P2A40	1	2	2	4	2	1	1	1	4	4	1	28
P2A42	-1	2	1	2	4	4	1	1	4	4	2	-30
P2A46	-1	2	1	2	4	4	1	1	4	4	2	-30
Valoración total Etapa de preparación del sitio												
Total impactos negativos						-60	Valor limite				-13	
Total actividades negativas						2	Promedio				-30	
Total impactos positivos						188	Valor limite				13	
Total actividades positivas						7	Promedio				27	

TABLA 31 RESULTADOS DE VALORACIÓN CON PROYECTO-SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN, ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Valoración - Con Proyecto, Sin Medidas de Mitigación												
Etapa de Construcción												
Código	Carácter	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad	Valoración de impacto
C1A39	1	2	1	4	2	1	1	1	4	1	2	24
C1A40	1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	26
C1A41	1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	26
C1A43	1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	26
C1A46	1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	26
C2A1	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-26
C2A2	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-26
C2A3	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-26
C2A9	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-26
C2A10	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-26
C2A11	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	1	4	-26
C2A23	-1	2	1	4	4	4	1	4	4	2	4	-35
C2A27	-1	2	1	4	4	4	1	4	4	2	4	-35
C2A28	-1	1	1	4	4	4	1	4	4	2	4	-32
C2A32	-1	4	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-32
C2A36	-1	4	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-32
C3A1	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-26
C3A2	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-26
C3A11	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	1	4	-26
C3A19	-1	2	1	4	2	2	1	1	1	4	4	-27
C3A32	-1	4	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-32
C3A36	-1	4	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-32
C3A38	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-26
C4A1	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-26
C4A48	1	4	1	1	4	4	1	1	1	4	4	34
C4A49	1	4	1	1	4	4	1	1	1	4	4	34
C4A50	1	4	1	1	4	4	1	1	1	4	4	34
C5A1	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-26
C5A11	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	1	4	-26
C5A19	-1	2	1	4	2	2	1	1	1	4	4	-27
C5A21	-1	2	1	4	2	2	1	1	1	4	4	-27
C5A32	-1	4	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-32
C5A34	-1	4	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-32
C5A36	-1	4	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-32
C5A38	1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	26
C5A48	1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	26
C5A49	1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	26
C6A1	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-26
C6A3	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-26
C6A9	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-26
C6A10	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-26

C6A32	-1	4	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-32
C6A36	-1	4	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-32
C6A38	1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	26
C6A46	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-26
C6A49	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-26
C7A4	-1	2	1	2	1	1	1	1	4	4	1	-23
C7A9	-1	2	1	2	1	1	1	1	4	4	1	-23
C7A13	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-26
C7A18	-1	2	1	2	1	1	1	1	4	4	1	-23
C7A19	-1	2	1	4	2	2	1	1	1	4	4	-27
C7A21	-1	2	1	4	2	2	1	1	1	4	4	-27
C7A42	-1	2	1	2	1	1	1	1	4	4	1	-23
C7A43	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-26
C8A1	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-26
C8A27	-1	2	1	4	2	2	1	1	1	4	4	-27
C8A42	-1	2	1	2	1	1	1	1	4	4	1	-23
C9A1	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-26
C9A3	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-26
C9A11	1	2	1	4	2	1	1	1	4	1	4	26
C9A32	-1	4	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-32
C10A1	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-26
C10A4	-1	2	1	2	1	1	1	1	4	4	1	-23
C10A9	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-26
C10A32	1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	26
C10A35	1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	26
C10A36	1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	26
C10A38	1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	26
C10A42	1	2	1	4	4	4	1	1	1	4	4	31
C10A48	1	2	1	4	4	4	1	1	1	4	4	31
C10A49	1	2	1	4	4	4	1	1	1	4	4	31
C10A50	1	4	1	2	4	4	2	1	1	4	8	40
C11A1	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-26
C11A45	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-26
C11A48	1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	26
C11A49	1	2	1	4	4	4	1	1	1	4	4	31
C11A50	1	4	1	2	4	4	2	1	1	4	8	40
C12A1	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-26
C12A45	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-26
C12A48	1	2	1	4	4	4	1	1	1	4	4	31
C12A49	1	4	1	2	4	4	2	1	1	4	8	40
C12A50	1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	26
C13A1	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-26
C13A45	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-26
C13A48	1	2	1	4	4	4	1	1	1	4	4	31
C13A49	1	4	1	2	4	4	2	1	1	4	8	40
C13A50	1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	26
C14A1	-1	2	2	4	2	1	1	1	4	4	1	-28
C14A3	-1	2	2	4	2	1	1	1	4	4	1	-28
C14A9	-1	2	2	4	2	1	1	1	4	4	1	-28
C14A42	1	2	2	2	4	4	2	1	1	4	8	36
C14A45	-1	2	2	4	2	1	1	1	4	4	1	-28
Valoración total Etapa de construcción												
Total impactos negativos						-1666	Valor limite				-13	
Total actividades negativas						61	Promedio				-27	

Total impactos positivos	924	Valor limite	13
Total actividades positivas	31	Promedio	30

TABLA 32 RESULTADOS DE VALORACIÓN CON PROYECTO-SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN, ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Valoración - Con Proyecto, Sin Medidas de Mitigación												
Etapa de Operación y Mantenimiento												
Código	Carácter	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad	Valoración de impacto
OM1A39	1	2	2	4	2	1	1	1	4	4	1	27
OM1A42	1	4	2	2	2	4	1	1	4	4	4	38
OM1A48	1	1	2	2	2	2	1	1	1	4	2	22
OM1A49	1	1	2	2	2	2	1	1	1	4	2	22
OM1A50	1	1	2	2	2	2	1	1	1	4	2	22
OM2A39	1	2	2	4	4	4	1	1	1	4	4	33
OM2A45	-1	2	4	1	4	2	1	1	4	1	2	-30
OM2A48	1	1	2	2	2	2	1	1	1	4	2	22
OM2A49	1	4	2	4	4	4	1	1	4	4	4	42
OM2A50	1	2	2	2	4	4	1	4	1	4	4	34
Valoración total Etapa de operación y mantenimiento												
Total impactos negativos						-33	Valor limite				-13	
Total actividades negativas						1	Promedio				-30	
Total impactos positivos						262	Valor limite				13	
Total actividades positivas						9	Promedio				29	

Es necesario recalcar, en primer lugar, que aunque en el Sistema Ambiental se encontraron diferentes especies de flora y fauna (incluso varias enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010), estas no son afectadas debido al tipo de actividades que conlleva la etapa de preparación de sitio y la de construcción. Esto, toda vez que estas actividades se desarrollan en el derecho de vía y en la infraestructura (postería) existente.

Para la etapa de preparación de sitio dentro del Sistema Ambiental, se obtuvo una valoración promedio de -30 para los impactos negativos. Por las características del Proyecto las actividades de Preparación del Sitio no son impactantes, como se puede ver en la valoración hay mas impactos positivos que negativos como lo es la generación de empleo. Es probable que, dada la zona en la que se pretende la ubicación del proyecto, el proyecto no reciba una aceptación social positiva en esta etapa. Sin embargo, se prevé que esto sea un asunto de percepción.

La etapa de construcción obtuvo una valoración promedio de -27 y, de ésta, el movimiento de suelo, la apertura de zanjas, la colocación de los registros (MH) y el corte de asfalto presentan valores de entre -32 y -35, mientras que en general el resto de las actividades presentan valores mas bajos. Cabe resaltar que, en esta etapa, aproximadamente el 66% de los cruces valorados se consideraron como una afectación negativa al Sistema Ambiental, mientras que casi el 44% resulta en cruces de impacto positivos.

En cuanto a la operación del proyecto, el promedio de valoración de -30 (dentro del rango de los impactos moderados) se encuentra directamente relacionado con un mantenimiento inoportuno de la Red de Fibra óptica y su relación con los inconvenientes que pudiera ocasionar a las actividades económicas locales.

V.3.2.4 Valoración de importancia de impactos: Escenario de Proyecto - Con Medidas de Mitigación

Con base en las matrices del punto V.3.2 del presente documento, la valoración de la importancia de los impactos que se generan producto de las actividades de cada etapa en este escenario son realizadas tomando en consideración todas aquellas acciones de mitigación que se consideren requeridas para la atenuación de los impactos previamente valorados.

A continuación se presenta un listado general de las medidas de mitigación que han sido identificadas para la aplicación a los cruces de impactos previamente valorados, y que son ampliamente descritas en el Capítulo VI de ésta MIA:

TABLA 33 LISTADO GENERAL DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

Medida de Mitigación	Clave
Apagado de motor de la maquinaria cuando no esté en operación	Med01
Diseño e implementación de un Programa de Mantenimiento para toda la maquinaria y equipo que se utilizará en las actividades de instalación de la fibra óptica.	Med02
Mantenimiento a los motores de los vehículos de transporte de material y personal para favorecer la combustión completa y prevenir la generación de gases de efecto invernadero.	Med03
Control de la velocidad de la circulación de los vehículos dentro de los frentes de trabajo.	Med04
Para evitar la generación de polvos, el aumento de emisiones vehiculares y accidentes que afecten la salud y seguridad de los habitantes o individuos de fauna silvestre por objeto de excavaciones (zanjas y registros MH), las cepas o zanjas no deberán permanecer descubiertas más de dos días, por lo que se programarán tramos que incluyan el proceso de apertura de zanja, instalación de ductos, y cubrimiento y compactación de zanja en dicho plazo.	Med05
Respetar los límites máximos permisibles de emisión de ruido, de acuerdo con la normatividad vigente en la materia.	Med06
Se supervisará que el personal de construcción no cometa actos que deterioren el ambiente de la zona, tales como la caza, captura de fauna silvestre, limpieza de terreno	Med07

Medida de Mitigación	Clave
innecesarios y extracción de especies de flora y fauna, sobre todo aquellas que estén clasificadas en la NOM-059-SEMARNAT -2001.	
Queda prohibido afectar la vegetación que se encuentre fuera del trazo donde se llevará a cabo el tendido subterráneo de fibra óptica.	Med08
El material sobrante producto de las excavaciones en la construcción de los registros Manholes y cepas, será esparcido alrededor de la zona de excavación.	Med09
Sólo se utilizarán vías de acceso ya existentes para evitar la apertura de otras y evitar los impactos que conlleva.	Med10
En el derecho de vía, las actividades de limpieza se deben restringir a una franja a lo largo del trazo del proyecto no mayor a 4 m de ancho, superficie máxima requerida para el paso de la maquinaria empleada para el tendido del cable, no debiendo rebasar los límites del derecho de vía ni afectar e invadir la infraestructura existente. Sobre dicha superficie se debe de ejecutar el total de las actividades de construcción.	Med11
Queda prohibido tirar residuos. Los residuos sólidos urbanos generados por los trabajadores deberán ser recolectados al final de la jornada en recipientes adecuados para el tipo de residuo, y la empresa contratista deberá llevar consigo contenedores para su disposición temporal, retirándolos del frente de trabajo a los sitios de disposición autorizados.	Med12
Los residuos propios de la obra y provenientes de herrajes, trozos de cable, pedacería metálica, etc., y que sean susceptibles de reutilizarse se enviarán al almacén de Mega Cable, o el contratista según proceda, para su resguardo previo a la reutilización.	Med13
Para los residuos de origen fisiológico, se deberán utilizar los servicios sanitarios públicos disponibles en el trazo del proyecto. En caso de que esto no sea factible, se instalarán sanitarios portátiles en sitios cercanos al frente de trabajo.	Med14
No se establecerán campamentos para el alojamiento del personal que labore en la obra. Dicho personal solo podrá alojarse en establecimientos donde existan instalaciones para la elaboración de alimentos, aseo personal y disposición de residuos.	Med15
El mantenimiento preventivo y lavado de la maquinaria, equipo y vehículos se realizará preferiblemente en los talleres del contratista. No se permitirá que estas acciones se efectúen en el área de trabajo o las cercanías a cuerpos de agua.	Med16
En caso de una situación de emergencia que requiera la reparación de un Vehículo o maquinaria en el área de trabajo se tomarán las medidas necesarias para evitar contaminar el suelo con aceites y grasas lubricantes. Todos los residuos que se generen en una situación de este tipo deben ser recogidos y llevados a un sitio autorizado para su depósito.	Med17
Se supervisará que durante los trabajos la maquinaria empleada opere respetando las normas de emisión de ruido y gases. Adicionalmente, la maquinaria / equipo solo permanecerá encendida en tanto se le esté dando utilidad. En tiempos muertos, deberán mantenerse apagadas.	Med18
Garantizar que los materiales de construcción sean obtenidos de fuentes con las autorizaciones ambientales correspondientes.	Med19

Medida de Mitigación	Clave
Se deberá contar con un convenio con el servicio de limpia local, para la adecuada disposición de los residuos sólidos y de manejo especial productos de las actividades del proyecto.	Med20
Prevenir que los residuos se dispongan en zonas aledañas a los frentes de trabajo.	Med21
Aplicar una separación básica de residuos, con especial atención en residuos valorizables que deberán ser entregados a alguna empresa encargada de la reutilización o reciclaje de dichos residuos.	Med22
En la zona urbana, se invitará a los pobladores a una pequeña plática o se entregarán panfletos o carteles informativos donde se explique los beneficios del Proyecto, el tiempo de duración de obras y las actividades a realizar.	Med23
Se colocará la señalización adecuada para trabajos en carretera, para prevenir accidentes, así como un banderillero para controlar el tránsito.	Med24

Una vez que se identificaron plenamente las medidas de mitigación que pueden ser aplicadas a cada una de las etapas del proyecto, se generaron matrices que permitieron la asignación de las medidas de mitigación a cada cruce de interacción entre las actividades impactantes y los factores ambientales del Sistema Ambiental, identificado con la letra **A**. Estas matrices también permiten identificar aquellas interacciones para los cuales no es factible diseñar una medida de mitigación y que, en consecuencia, serán considerados como impactos residuales (a los cuales se asignó la letra **R**). A continuación se presentan los resultados de dicha asignación, para cada una de las etapas del proyecto:

Preparación de sitio

Medidas de Mitigación - Etapas de Preparación del Sitio			
Etapas de Preparación del Sitio	Clave	P 2 A 4 2	P 2 A 4 6
	Med23	A	A
	Med24	A	A
Residuales			

Operación y Mantenimiento

Las matrices de asignación de medidas de mitigación se puede analizar a detalle en el Anexo 9.

Una vez que se asignaron las medidas de mitigación diseñadas, se procedió a valorar nuevamente los cruces de actividades impactantes con factores ambientales, a modo de poder aplicar las medidas de mitigación en los cruces en los que se puede predecir una disminución de los efectos negativos del proyecto. Los resultados de la valoración de este escenario se presentan a continuación:

Preparación de sitio

TABLA 34 RESULTADOS DE VALORACIÓN CON PROYECTO-CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

Valoración - Con Proyecto, Con Medidas de Mitigación												
Etapa de Preparación del Sitio												
Código	Carácter	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad	Valoración de impacto
P1A39	1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	2	21
P1A42	1	2	2	2	4	4	1	1	4	4	2	32
P1A48	1	1	2	4	2	1	1	1	4	4	1	25
P1A49	1	1	2	4	2	1	1	1	4	4	1	25
P1A59	1	2	1	4	4	4	1	1	4	1	2	29
P2A39	1	2	2	4	2	1	1	1	4	4	1	28
P2A40	1	2	2	4	2	1	1	1	4	4	1	28
P2A42	-1	1	1	2	4	4	1	1	4	4	2	-27
P2A46	-1	1	1	2	4	4	1	1	4	4	2	-27
Valoración total Etapa de preparación del sitio												
Total impactos negativos						-54	Valor limite				-13	
Total actividades negativas						2	Promedio				-27	
Total impactos positivos						188	Valor limite				13	
Total actividades positivas						7	Promedio				27	

Construcción

Valoración - Con Proyecto, Con Medidas de Mitigación												
Etapas de Construcción												
Código	Carácter	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad	Valoración de impacto
C1A39	1	2	1	4	2	1	1	1	4	1	2	24
C1A40	1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	26
C1A41	1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	26
C1A43	1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	26
C1A46	1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	26
C2A1	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-23
C2A3	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-23
C2A3	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-23
C2A9	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-23
C2A10	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-23
C2A11	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	-23
C2A23	-1	1	1	4	4	4	1	4	4	2	4	-32
C2A27	-1	1	1	4	4	4	1	4	4	2	4	-32
C2A28	-1	1	1	4	2	2	1	4	4	2	4	-28
C2A32	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-26
C2A36	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-26
C3A1	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-23
C3A2	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-23
C3A11	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	-23
C3A19	-1	1	1	4	2	2	1	1	1	4	4	-24
C3A32	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-26
C3A36	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-26
C3A38	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-23
C4A1	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-23
C4A48	1	4	1	1	4	4	1	1	1	4	4	34
C4A49	1	4	1	1	4	4	1	1	1	4	4	34
C4A59	1	4	1	1	4	4	1	1	1	4	4	34
C5A1	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-23
C5A11	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	-23
C5A19	-1	1	1	4	2	2	1	1	1	4	4	-24
C5A21	-1	1	1	4	2	2	1	1	1	4	4	-24
C5A32	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-26
C5A34	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-26
C5A36	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-26
C5A38	1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	26
C5A48	1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	26
C5A49	1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	26

C6A1	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-23
C6A3	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-23
C6A9	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-23
C6A10	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-23
C6A32	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-26
C6A36	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-26
C6A38	1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	26
C6A46	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-23
C6A49	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-23
C7A4	-1	1	1	2	1	1	1	1	4	4	1	-20
C7A9	-1	1	1	2	1	1	1	1	4	4	1	-20
C7A13	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-23
C7A18	-1	1	1	2	1	1	1	1	4	4	1	-20
C7A19	-1	1	1	4	2	2	1	1	1	4	4	-24
C7A21	-1	1	1	4	2	2	1	1	1	4	4	-24
C7A42	-1	1	1	2	1	1	1	1	4	4	1	-20
C7A43	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-23
C8A1	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-23
C8A27	-1	1	1	4	2	2	1	1	1	4	4	-24
C8A42	-1	1	1	2	1	1	1	1	4	4	1	-20
C9A1	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-23
C9A3	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-23
C9A11	1	2	1	4	2	1	1	1	4	1	4	26
C9A32	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-26
C10A1	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-23
C10A4	-1	1	1	2	1	1	1	1	4	4	1	-20
C10A9	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-23
C10A32	1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	26
C10A35	1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	26
C10A36	1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	26
C10A38	1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	26
C10A42	1	2	1	4	4	4	1	1	1	4	4	31
C10A48	1	2	1	4	4	4	1	1	1	4	4	31
C10A49	1	2	1	4	4	4	1	1	1	4	4	31
C10A59	1	4	1	2	4	4	2	1	1	4	8	40
C11A1	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-23
C11A45	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-23
C11A48	1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	26
C11A49	1	2	1	4	4	4	1	1	1	4	4	31
C11A59	1	4	1	2	4	4	2	1	1	4	8	40
C12A1	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-23
C12A45	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-23
C12A48	1	2	1	4	4	4	1	1	1	4	4	31
C12A49	1	4	1	2	4	4	2	1	1	4	8	40
C12A59	1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	26
C13A1	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-23
C13A45	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	4	1	-23
C13A48	1	2	1	4	4	4	1	1	1	4	4	31
C13A49	1	4	1	2	4	4	2	1	1	4	8	40
C13A59	1	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	26
C14A1	-1	1	2	4	2	1	1	1	4	4	1	-25
C14A3	-1	1	2	4	2	1	1	1	4	4	1	-25
C14A9	-1	1	2	4	2	1	1	1	4	4	1	-25
C14A42	1	2	2	2	4	4	2	1	1	4	8	36

C14A45	-1	1	2	4	2	1	1	1	4	4	1	-25
Valoración total Etapa de construcción												
Total impactos negativos	-1452					Valor limite					-13	
Total actividades negativas	61					Promedio					-24	
Total impactos positivos	924					Valor limite					13	
Total actividades positivas	31					Promedio					30	

Operación y Mantenimiento

Valoración - Con Proyecto, Con Medidas de Mitigación												
Etapa de Operación y Mantenimiento												
Código	Carácter	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad	Valoración de impacto
OM1A39	1	2	2	4	2	1	1	1	4	4	1	27
OM1A42	1	4	2	2	2	4	1	1	4	4	4	38
OM1A48	1	1	2	2	2	2	1	1	1	4	2	22
OM1A49	1	1	2	2	2	2	1	1	1	4	2	22
OM1A50	1	1	2	2	2	2	1	1	1	4	2	22
OM2A39	1	2	2	4	4	4	1	1	1	4	4	33
OM2A45	-1	1	2	1	4	2	1	1	4	1	2	-23
OM2A48	1	1	2	2	2	2	1	1	1	4	2	22
OM2A49	1	4	2	4	4	4	1	1	4	4	4	42
OM2A50	1	2	2	2	4	4	1	4	1	4	4	34
Valoración total Etapa de operación y mantenimiento												
Total impactos negativos	-23					Valor limite					-13	
Total actividades negativas	1					Promedio					-23	
Total impactos positivos	262					Valor limite					13	
Total actividades positivas	9					Promedio					29	

La aplicación de las medidas de mitigación seleccionadas sin duda tiene efecto en la disminución del promedio de valoración de impactos negativos para todas las etapas del proyecto, que ahora presenta valores que oscilan entre -23 y -27 y que de acuerdo a la escala seleccionada, oscilan entre **irrelevantes** y **moderados**.

En general se puede afirmar que la aplicación adecuada y puntual de las medidas de mitigación identificadas traería como consecuencia la disminución en la magnitud de los impactos negativos previstos para dichas actividades.

Comparación de Valoración de Importancia del Proyecto

A continuación se presenta la comparación de los resultados de los escenarios valorados, con especial énfasis en la aplicación de las medidas de mitigación diseñadas para el proyecto y que se presentan a detalle en el Capítulo VI del presente documento. Los resultados de dicha comparación expresan la magnitud de cada cruce de interacción antes y después de la aplicación de las medidas de mitigación y se muestran a continuación:

Etapa de preparación de sitio

En la Tabla siguiente presentamos la comparativa de los valores calculados mediante la integración de los criterios de valoración para la etapa de preparación de sitio, presentando únicamente los resultados de la valoración sin medidas y la valoración con la aplicación de las medidas de mitigación.

TABLA 35 COMPARATIVA DE VALORACIÓN: ETAPA DE PREPARACIÓN DE SITIO.

Comparación de Escenarios del Proyecto		
Valoración de Impactos		
Etapa de Preparación del Sitio		
Código	Medida de Mitigación	
	Sin	Con
P1A39	21	21
P1A42	32	32
P1A48	25	25
P1A49	25	25
P1A50	29	29
P2A39	28	28
P2A40	28	28
P2A42	-30	-27
P2A46	-30	-27
Contribu. -	-24	-22
Contribu. +	76	78
P. Negativo	-30	-27
P. Positivo	27	27

Se aprecia una reducción de tres puntos con la aplicación de Medidas de mitigación. Como se aprecia, existe una reducción en el promedio de impactos negativos en un orden de -30 a -27 con la aplicación de las medidas de mitigación (ver Gráfico siguiente).

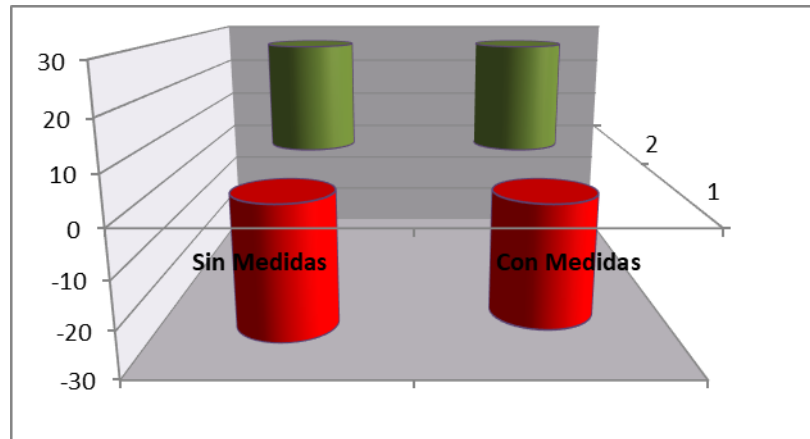


GRÁFICO 7 COMPARATIVA DE ESCENARIOS DE DESARROLLO DEL PROYECTO.

Fuente: Elaboración propia

Con esto podemos ver que la aplicación de las medidas de mitigación permitirá mitigar la molestia de la población y generar la aceptación del Proyecto.

Etapa de construcción

A continuación se presenta la comparativa de los valores calculados mediante la integración de los criterios de valoración para la etapa de construcción, presentando únicamente los resultados de la valoración sin medidas y la valoración con la aplicación de las medidas de mitigación.

TABLA 36 COMPARATIVA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Comparación de Escenarios del Proyecto		
Valoración de Impactos		
Etapa de Construcción		
Código	Medida de Mitigación	
	Sin	Con
C1A39	24	24
C1A40	26	26
C1A41	26	26
C1A43	26	26
C1A46	26	26
C2A1	-26	-23
C2A2	-26	-23
C2A3	-26	-23
C2A9	-26	-23
C2A10	-26	-23
C2A11	-26	-23
C2A23	-35	-32
C2A27	-35	-32
C2A28	-32	-28
C2A32	-32	-26
C2A36	-32	-26
C3A1	-26	-23
C3A2	-26	-23
C3A11	-26	-23
C3A19	-27	-24

C3A32	-32	-26
C3A36	-32	-26
C3A38	-26	-23
C4A1	-26	-23
C4A48	34	34
C4A49	34	34
C4A50	34	34
C5A1	-26	-23
C5A11	-26	-23
C5A19	-27	-24
C5A21	-27	-24
C5A32	-32	-26
C5A34	-32	-26
C5A36	-32	-26
C5A38	26	26
C5A48	26	26
C5A49	26	26
C6A1	-26	-23
C6A3	-26	-23
C6A9	-26	-23
C6A10	-26	-23
C6A32	-32	-26
C6A36	-32	-26
C6A38	26	26
C6A46	-26	-23
C6A49	-26	-23
C7A4	-23	-20
C7A9	-23	-20
C7A13	-26	-23
C7A18	-23	-20
C7A19	-27	-24
C7A21	-27	-24
C7A42	-23	-20
C7A43	-26	-23
C8A1	-26	-23
C8A27	-27	-24
C8A42	-23	-20
C9A1	-26	-23
C9A3	-26	-23
C9A11	26	26
C9A32	-32	-26
C10A1	-26	-23
C10A4	-23	-20
C10A9	-26	-23
C10A32	26	26
C10A35	26	26
C10A36	26	26
C10A38	26	26
C10A42	31	31
C10A48	31	31
C10A49	31	31
C10A50	40	40
C11A1	-26	-23
C11A45	-26	-23

C11A48	26	26
C11A49	31	31
C11A50	40	40
C12A1	-26	-23
C12A45	-26	-23
C12A48	31	31
C12A49	40	40
C12A50	26	26
C13A1	-26	-23
C13A45	-26	-23
C13A48	31	31
C13A49	40	40
C13A50	26	26
C14A1	-28	-25
C14A3	-28	-25
C14A9	-28	-25
C14A42	36	36
C14A45	-28	-25
Contribu. -	-51	-48
Contribu. +	49	52
P. Negativo	-27	-24
P. Positivo	30	30

En este caso, con la aplicación de las medidas de mitigación se valora una reducción del orden de entre tres y seis puntos para diversos cruces de impacto, además de una reducción en el promedio de impactos negativos en un orden de tres puntos, como se puede apreciar a continuación:

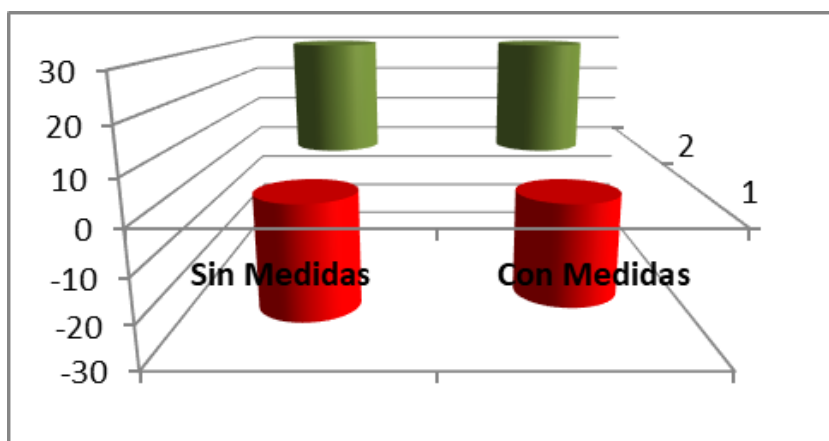


GRÁFICO 8 COMPARATIVA DE VALORACIÓN DE ESCENARIOS PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Fuente: Elaboración propia

Como ejemplos de reducción en cruces específicos tenemos los relacionados a las actividades de corte de asfalto, colocación de registros y movimiento de suelo. De igual manera, la aplicación de medidas de mitigación a estas actividades provoca una disminución en el valor del impacto para los factores de suelo, medio perceptual (agua, fondo escénico y actuaciones humanas) y servicios.

Etapa de operación y mantenimiento

En la tabla siguiente se puede apreciar la comparativa de los valores calculados mediante la integración de los criterios de valoración para la etapa de operación y mantenimiento, mostrando únicamente los resultados de la valoración sin medidas y la valoración con la aplicación de las medidas de mitigación.

TABLA 37 COMPARATIVA DE VALORACIÓN: ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Comparación de Escenarios del Proyecto		
Valoración de Impactos		
Etapa de Operación		
Código	Medida de Mitigación	
	Sin	Con
OM1A39	27	27
OM1A42	38	38
OM1A48	22	22
OM1A49	22	22
OM1A50	22	22
OM2A39	33	33
OM2A45	-30	-23
OM2A48	22	22
OM2A49	42	42
OM2A50	34	34
Contribu. -	-10	-8
Contribu. +	90	92
P. Negativo	-30	-23
P. Positivo	29	29

La etapa de operación y mantenimiento en la que cuenta con menor cantidad de cruces de impactos debido a las características que en sí posee el proyecto. Sin embargo, también presenta -7 puntos de disminución de impactos debido a la aplicación de medidas de mitigación. Esto queda en evidencia de forma gráfica:

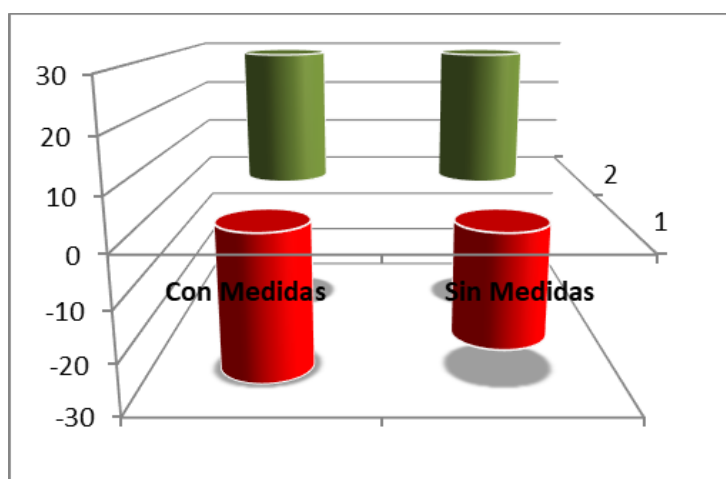


GRÁFICO 9 COMPARATIVA DE VALORACIÓN DE IMPACTOS EN LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Fuente: Elaboración propia

Por las características del Proyecto, la Etapa de Operación y Mantenimiento del proyecto de Tendido de Fibra Óptica es la que tiene menos Impactos negativos y el existente se reduce en el orden de los siete puntos una vez implementadas las medidas de mitigación identificadas.

V.4 CONCLUSIONES

En este Capítulo se analizaron aquellas actividades identificadas previamente como potencialmente impactantes, contrastándolas con los componentes ambientales de la zona en la que se pretende su desarrollo. Posteriormente, se identificaron aquellas medidas de mitigación a aplicar para cada cruce de impacto, valorando la magnitud de los impactos resultantes de este ejercicio.

Esto nos permite apreciar, a partir de las tablas comparativas anteriores, que con la aplicación de las medidas de mitigación diseñadas para las diferentes etapas del proyecto, en todos los casos se obtiene una disminución importante en la magnitud de valoración de impactos considerados afectaciones negativas al proyecto. La etapa de preparación de sitio observó una magnitud promedio de -27, considerado como un impacto moderado. Para el caso de la etapa de construcción, se aprecia una disminución en la magnitud de impactos con un promedio de impactos considerado moderado (-27) a un promedio del tipo irrelevante (-24) de acuerdo a la escala utilizada. Finalmente, la etapa con el menor número de cruces impactantes negativos fue la de Operación y Mantenimiento, para la cual se observó una marcada reducción de -30 (Moderado) a -23 (Irrelevante) con la aplicación de las medidas de mitigación identificadas para estas actividades.

Valoración de Importancia		
Etapas	Sin Medidas	Con Medidas
Preparación del Sitio	-30	-27
Construcción	-27	-24
Operación y Mantenimiento	-30	-23
Promedio	-29	-25

Como se puede ver a partir de la tabla anterior, el promedio de valoración disminuye de -29 a -25, lo que nos permite inferir que las afectaciones negativas se encuentran definitivamente dentro del rango de impactos **Moderados**.

De igual manera considerando los resultados de las valoraciones se estima que los impactos ambientales negativos son puntuales, momentáneos y poco significativos, por lo que el proyecto en términos ambientales es **VIABLE** en todas sus etapas.

CAPÍTULO VI

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1 DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL

VI.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Con la finalidad de que las medidas de mitigación identificadas previamente en el presente documento sean cumplidas, el Promoviente ha generado una ruta crítica que permitirá en el transcurso del desarrollo del proyecto, verificar que se dé cumplimiento a los siguientes lineamientos:

- a) Lo establecido por las Leyes Federales, estatales y locales en materia ambiental.
- b) Lo comprometido en la presente Manifestación de Impacto Ambiental.
- c) Lo determinado por la autoridad en el caso de considerar procedente el presente proyecto.

Para lo anterior se ha establecido como estrategia definitiva la presencia permanente dentro del desarrollo del proyecto de un equipo especializado de supervisión ambiental, el cual estará capacitado en la implementación y documentación de las acciones a dar cumplimiento y seguimiento y será capaz de corregir los daños no previstos generados en el proyecto.

Este equipo también formulará reportes con cierta periodicidad para dar cumplimiento con las autoridades ambientales en caso de requerirlo.

El Programa de Vigilancia Ambiental tendrá como Objetivos los siguientes:

Objetivo General:

Dar seguimiento a las medidas preventivas y de mitigación señaladas en el Capítulo V del presente documento.

Objetivo Particular:

Valorar la efectividad de la aplicación de las medidas de prevención y mitigación señaladas en el Capítulo VI de la presente MIA.

Procedimiento:

Para el cumplimiento de los Objetivos del presente Programa de Vigilancia Ambiental se elaboraron Fichas de los impactos ambientales que resultaron significativos y los que se consideran relevantes para su correcto cumplimiento y seguimiento durante el desarrollo del Proyecto. A continuación presentamos las fichas técnicas de cada una de las medidas de mitigación identificadas para el Tendido de Cable de Fibra Óptica en Topolobampo, Sinaloa. Como último punto, debemos mencionar que para la conjuntar el seguimiento de las medidas de mitigación relacionadas con el manejo de residuos peligrosos, se generó un Programa de Manejo de Residuos Peligrosos específico para el proyecto, el cual se presenta en el Anexo 11.

MEDIDA 01

Apagado de motor de la maquinaria cuando no esté en operación.**MEDIDA 01**

OBJETIVO: Disminuir la generación de Contaminantes a la atmósfera y el consumo desmedido de combustible.

Actividades que lo producen:

- Desarrollo de la obra

Impactos Ambientales a manejar:

- Calidad del Aire

Tipo de Medida:

- De Mitigación

Etapa de Implementación:

- Etapa de Construcción

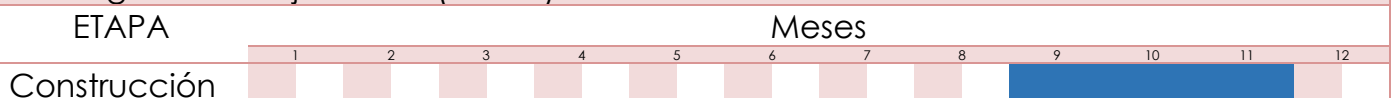
Acciones a desarrollar:

- Vigilancia

Técnicas y/o tecnologías a utilizar:

- NA

Cronograma de ejecución (meses):



Lugar de Aplicación:

- Zona de Tendido de Cable de Fibra Óptica en Topolobampo, Sinaloa.

Responsable de la ejecución:

- Gerente de Obra

Personal requerido:

- El involucrado en las actividades de instalación

Responsable del seguimiento:

- Por Asignar

MEDIDA 02

Diseño e implementación de un Programa de Mantenimiento para toda la maquinaria y equipo que se utilizará en las actividades de instalación de la fibra óptica.**MEDIDA 02**

OBJETIVO: Disminuir la generación de ruido y emisiones a la atmósfera.

Actividades que lo producen:

- Desarrollo de la obra

Impactos Ambientales a manejar:

- Calidad del Aire

Tipo de Medida:

- De Mitigación

Etapa de Implementación:

- Etapa de Construcción

Acciones a desarrollar:

- Vigilancia

Técnicas y/o tecnologías a utilizar:

- NA

Cronograma de ejecución (meses):



Lugar de Aplicación:
Zona de Tendido de Cable de Fibra Óptica en Topolobampo, Sinaloa.
Responsable de la ejecución:
Gerente de Obra
Personal requerido:
El involucrado en las actividades de instalación
Responsable del seguimiento:
Por Asignar

MEDIDA 03

Mantenimiento a los motores de los vehículos de transporte de material y personal para favorecer la combustión completa y prevenir la generación de gases de efecto invernadero.

MEDIDA 03

OBJETIVO: Disminuir la generación de Contaminantes a la atmósfera.

Actividades que lo producen: Impactos Ambientales a manejar:

- Desarrollo de la obra
- Calidad del Aire

Tipo de Medida: Etapa de Implementación:

- De Mitigación
- Etapa de Construcción

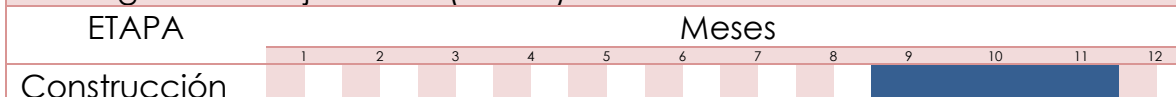
Acciones a desarrollar:

- Vigilancia

Técnicas y/o tecnologías a utilizar:

- NA

Cronograma de ejecución (meses):



Lugar de Aplicación:

- Zona de Tendido de Cable de Fibra Óptica en Topolobampo, Sinaloa.

Responsable de la ejecución:

- Gerente de Obra

Personal requerido:

- El involucrado en las actividades de instalación

Responsable del seguimiento:

- Por Asignar

MEDIDA 04

Control de la velocidad de la circulación de los vehículos dentro de los frentes de trabajo.

MEDIDA 04

OBJETIVO: Disminución de contaminación sonora, atmosférica y del suelo.

Actividades que lo producen: Impactos Ambientales a manejar:

Desarrollo de la obra	Contaminación del Suelo
Tipo de Medida: De Mitigación	Etapa de Implementación: Construcción, Operación y Mantenimiento
Acciones a desarrollar: Vigilancia	
Técnicas y/o tecnologías a utilizar: Cumplimiento de Normatividad existente	
Cronograma de ejecución (meses):	
ETAPA	Meses
	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
Operación	
Lugar de Aplicación: Zona de Tendido de Cable de Fibra Óptica en Topolobampo, Sinaloa	
Responsable de la ejecución: Gerente de Obra	
Personal requerido: El involucrado en las actividades de instalación	
Responsable del seguimiento: Por Asignar	

MEDIDA 05

Para evitar la generación de polvos, el aumento de emisiones vehiculares y accidentes que afecten la salud y seguridad de los habitantes o individuos de fauna silvestre por objeto de excavaciones (zanjas y registros MH), las cepas o zanjas no deberán permanecer descubiertas más de dos días, por lo que se programarán tramos que incluyan el proceso de apertura de zanja, instalación de ductos, y cubrimiento y compactación de zanja en dicho plazo.

MEDIDA 05

OBJETIVO: Disminuir la generación de Contaminantes a la atmósfera.

Actividades que lo producen: Impactos Ambientales a manejar:

- Desarrollo de la obra
- Calidad del Aire

Tipo de Medida: Etapa de Implementación:

- De Mitigación
- Etapa de Construcción

Acciones a desarrollar:

- Vigilancia

Técnicas y/o tecnologías a utilizar:

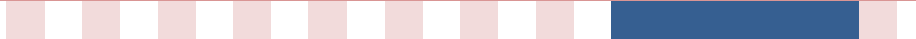
- NA

Cronograma de ejecución (meses):

ETAPA	Meses
	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
Construcción	
Lugar de Aplicación: Zona de Tendido de Cable de Fibra Óptica en Topolobampo, Sinaloa	
Responsable de la ejecución:	

Gerente de Obra
Personal requerido: El involucrado en las actividades de instalación
Responsable del seguimiento: Por Asignar

MEDIDA 06

Respetar los límites máximos permisibles de emisión de ruido, de acuerdo con la normatividad vigente en la materia.	
MEDIDA 06	
OBJETIVO: Disminuir y controlar la generación de Ruido.	
Actividades que lo producen: Desarrollo de la obra	Impactos Ambientales a manejar: Generación de Ruido
Tipo de Medida: De Mitigación	Etapas de Implementación: Etapas de Construcción
Acciones a desarrollar: Vigilancia	
Técnicas y/o tecnologías a utilizar: Cumplimiento de Normatividad existente	
Cronograma de ejecución (meses):	
ETAPA	Meses
	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
Operación	
Lugar de Aplicación: Zona de Tendido de Fibra Óptica Topolobampo, Sinaloa	
Responsable de la ejecución: Gerente de Obra	
Personal requerido: El involucrado en las actividades de instalación	
Responsable del seguimiento: Por Asignar	

MEDIDA 07

Se supervisará que el personal de construcción no cometa actos que deterioren el ambiente de la zona, tales como la caza, captura de fauna silvestre, limpieza de terreno innecesarios y extracción de especies de flora y fauna, sobre todo aquellas que estén clasificadas en la NOM-059-SEMARNAT -2001.	
MEDIDA 07	
OBJETIVO: Disminución de impacto a Flora y/o Fauna y prevención de la contaminación del suelo.	
Actividades que lo producen: Desarrollo de la obra	Impactos Ambientales a manejar: Afectación de Flora y Fauna
Tipo de Medida: De Mitigación	Etapas de Implementación: Etapas de Construcción
Acciones a desarrollar:	

Vigilancia												
Técnicas y/o tecnologías a utilizar:												
Cumplimiento de Normatividad existente												
Cronograma de ejecución (meses):												
ETAPA	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Operación												
Lugar de Aplicación:												
Zona de Tendido de Fibra Óptica Topolobampo, Sinaloa												
Responsable de la ejecución:												
Gerente de Obra												
Personal requerido:												
El involucrado en las actividades de instalación												
Responsable del seguimiento:												
Por Asignar												

MEDIDA 08

Queda prohibido afectar la vegetación que se encuentre fuera del trazo donde se llevará a cabo el tendido subterráneo de fibra óptica.												
MEDIDA 08												
OBJETIVO: Disminución de impacto a Flora y/o Fauna y prevención de la contaminación del suelo.												
Actividades que lo producen:						Impactos Ambientales a manejar:						
• Desarrollo de la obra						• Afectación de Flora y Fauna						
Tipo de Medida:						Etapas de Implementación:						
• De Mitigación						• Etapas de Construcción						
Acciones a desarrollar:												
• Vigilancia												
Técnicas y/o tecnologías a utilizar:												
• Cumplimiento de Normatividad existente												
Cronograma de ejecución (meses):												
ETAPAMeses												
123456789101112												
Operación												
Lugar de Aplicación:												
• Zona de Tendido de Fibra Óptica Topolobampo, Sinaloa												
Responsable de la ejecución:												
• Gerente de Obra												
Personal requerido:												
• El involucrado en las actividades de instalación												
Responsable del seguimiento:												
• Por Asignar												

El material sobrante producto de las excavaciones en la construcción de los registros (Manholes) y cepas, será esparcido alrededor de la zona de excavación.

MEDIDA 09

OBJETIVO: Disminución de contaminación del suelo.

Actividades que lo producen:

- Desarrollo de la obra

Impactos Ambientales a manejar:

- Contaminación del Suelo

Tipo de Medida:

- De Mitigación

Etapas de Implementación:

- Etapa de Construcción

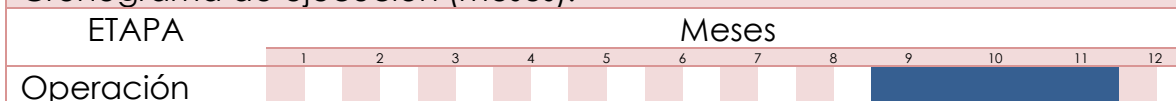
Acciones a desarrollar:

- Vigilancia

Técnicas y/o tecnologías a utilizar:

- Cumplimiento de Normatividad existente

Cronograma de ejecución (meses):



Lugar de Aplicación:

- Zona de Tendido de Fibra Óptica Topolobampo, Sinaloa

Responsable de la ejecución:

- Gerente de Obra

Personal requerido:

- El involucrado en las actividades de instalación

Responsable del seguimiento:

- Por Asignar

MEDIDA 10

Sólo se utilizarán vías de acceso ya existentes para evitar la apertura de otras y evitar los impactos que conlleva.

MEDIDA 10

OBJETIVO: Disminuir y controlar la generación de Residuos sólidos.

Actividades que lo producen:

- Desarrollo de la obra

Impactos Ambientales a manejar:

- Calidad del Suelo

Tipo de Medida:

- De Mitigación

Etapas de Implementación:

- Etapa de Construcción

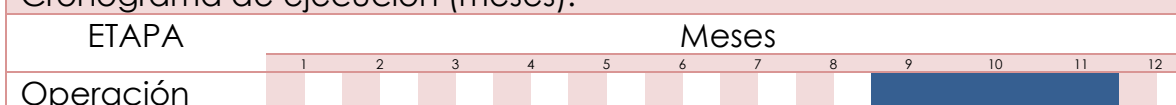
Acciones a desarrollar:

- Vigilancia

Técnicas y/o tecnologías a utilizar:

-

Cronograma de ejecución (meses):



Lugar de Aplicación:

• Zona de Tendido de Cable de Fibra Óptica en Topolobampo, Sinaloa
Responsable de la ejecución: • Gerente de Obra
Personal requerido: • El involucrado en las actividades de instalación
Responsable del seguimiento: • Por Asignar

MEDIDA 11

En el derecho de vía, las actividades de limpieza se deben restringir a una franja a lo largo del trazo del proyecto no mayor a 4 m de ancho, superficie máxima requerida para el paso de la maquinaria empleada para el tendido del cable, no debiendo rebasar los límites del derecho de vía ni afectar e invadir la infraestructura existente. Sobre dicha superficie se debe de ejecutar el total de las actividades de construcción.

MEDIDA 11

OBJETIVO: Disminución de contaminación del suelo.

Actividades que lo producen: Impactos Ambientales a manejar:

- Desarrollo de la obra
- Contaminación del Suelo

Tipo de Medida: Etapa de Implementación:

- De Mitigación
- Etapa de Construcción

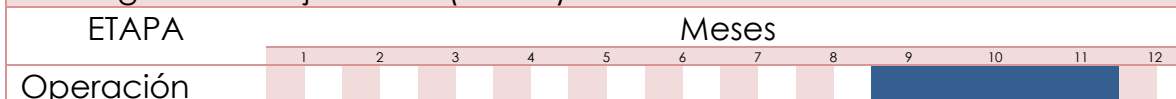
Acciones a desarrollar:

- Vigilancia

Técnicas y/o tecnologías a utilizar:

- Cumplimiento de Normatividad existente

Cronograma de ejecución (meses):



Lugar de Aplicación:

- Zona de Tendido de Fibra Óptica Topolobampo, Sinaloa

Responsable de la ejecución:

- Gerente de Obra

Personal requerido:

- El involucrado en las actividades de instalación

Responsable del seguimiento:

- Por Asignar

MEDIDA 12

Queda prohibido tirar residuos. Los residuos sólidos urbanos generados por los trabajadores deberán ser recolectados al final de la jornada en recipientes adecuados para el tipo de residuo, y la empresa contratista deberá llevar consigo contenedores para su disposición temporal, retirándolos del frente de trabajo a los sitios de disposición autorizados.

MEDIDA 12

OBJETIVO: Disminuir y controlar la generación de Residuos sólidos.

Actividades que lo producen:

- Desarrollo de la obra

Impactos Ambientales a manejar:

- Calidad del Suelo

Tipo de Medida:

- De Mitigación

Etapas de Implementación:

- Etapa de Construcción

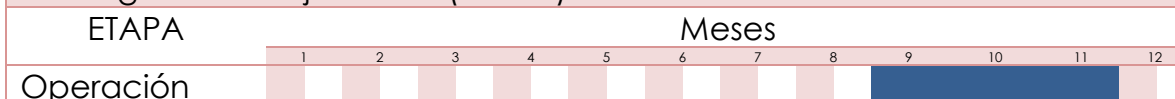
Acciones a desarrollar:

- Vigilancia

Técnicas y/o tecnologías a utilizar:

-

Cronograma de ejecución (meses):



Lugar de Aplicación:

- Zona de Tendido de Cable de Fibra Óptica en Topolobampo, Sinaloa

Responsable de la ejecución:

- Gerente de Obra

Personal requerido:

- El involucrado en las actividades de instalación

Responsable del seguimiento:

- Por Asignar

MEDIDA 13

Los residuos propios de la obra y provenientes de herrajes, trozos de cable, pedacería metálica, etc., y que sean susceptibles de reutilizarse se enviarán al almacén de Mega Cable, o el contratista según proceda, para su resguardo previo a la reutilización.

MEDIDA 13

OBJETIVO: Disminuir y controlar la generación de Residuos sólidos.

Actividades que lo producen:

- Desarrollo de la obra

Impactos Ambientales a manejar:

- Calidad del Suelo

Tipo de Medida:

- De Mitigación

Etapas de Implementación:

- Etapa de Construcción

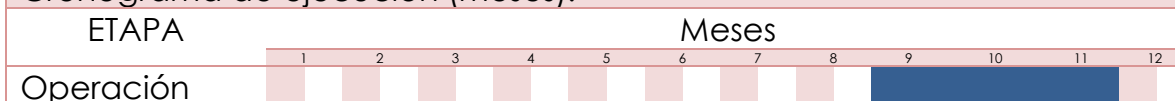
Acciones a desarrollar:

- Vigilancia

Técnicas y/o tecnologías a utilizar:

-

Cronograma de ejecución (meses):



Lugar de Aplicación:

- Zona de Tendido de Cable de Fibra Óptica en Topolobampo, Sinaloa

Responsable de la ejecución:
Gerente de Obra
Personal requerido:
El involucrado en las actividades de instalación
Responsable del seguimiento:
Por Asignar

MEDIDA 14

Para los residuos de origen fisiológico, se deberán utilizar los servicios sanitarios públicos disponibles en el trazo del proyecto. En caso de que esto no sea factible, se instalarán sanitarios portátiles en sitios cercanos al frente de trabajo.

MEDIDA 14

OBJETIVO: Disminuir y controlar la generación de Residuos sólidos.

Actividades que lo producen:

- Desarrollo de la obra

Impactos Ambientales a manejar:

- Calidad del Suelo

Tipo de Medida:

- De Mitigación

Etapas de Implementación:

- Etapas de Construcción

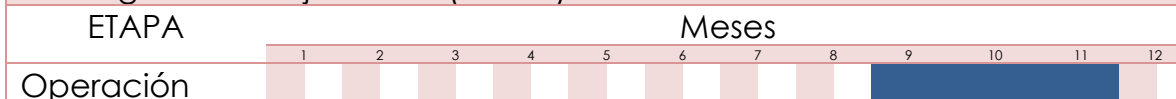
Acciones a desarrollar:

- Vigilancia

Técnicas y/o tecnologías a utilizar:

-

Cronograma de ejecución (meses):



Lugar de Aplicación:

- Zona de Tendido de Cable de Fibra Óptica en Topolobampo, Sinaloa

Responsable de la ejecución:

- Gerente de Obra

Personal requerido:

- El involucrado en las actividades de instalación

Responsable del seguimiento:

- Por Asignar

No se establecerán campamentos para el alojamiento del personal que labore en la obra. Dicho personal solo podrá alojarse en establecimientos donde existan instalaciones para la elaboración de alimentos, aseo personal y disposición de residuos.

MEDIDA 15

OBJETIVO: Disminuir y controlar la generación de Residuos sólidos.

Actividades que lo producen:

- Desarrollo de la obra

Impactos Ambientales a manejar:

- Calidad del Suelo

Tipo de Medida:

- De Mitigación

Etapas de Implementación:

- Etapa de Construcción

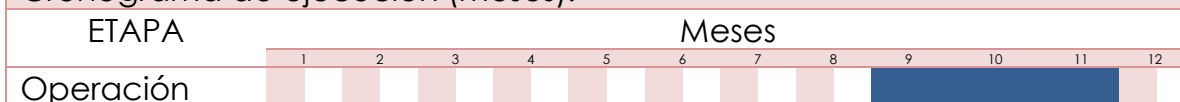
Acciones a desarrollar:

- Vigilancia

Técnicas y/o tecnologías a utilizar:

-

Cronograma de ejecución (meses):



Lugar de Aplicación:

- Zona de Tendido de Cable de Fibra Óptica en Topolobampo, Sinaloa

Responsable de la ejecución:

- Gerente de Obra

Personal requerido:

- El involucrado en las actividades de instalación

Responsable del seguimiento:

- Por Asignar

MEDIDA 16

El mantenimiento preventivo y lavado de la maquinaria, equipo y vehículos se realizará preferiblemente en los talleres del contratista. No se permitirá que estas acciones se efectúen en el área de trabajo o las cercanías a cuerpos de agua.

MEDIDA 16

OBJETIVO: Disminución de contaminación del suelo.

Actividades que lo producen:

- Desarrollo de la obra

Impactos Ambientales a manejar:

- Contaminación del Suelo

Tipo de Medida:

- De Mitigación

Etapas de Implementación:

- Etapa de Construcción

Acciones a desarrollar:

- Vigilancia

Técnicas y/o tecnologías a utilizar:

- Cumplimiento de Normatividad existente

Cronograma de ejecución (meses):



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Operación												
Lugar de Aplicación:	Zona de Tendido de Fibra Óptica Topolobampo, Sinaloa											
Responsable de la ejecución:	Gerente de Obra											
Personal requerido:	El involucrado en las actividades de instalación											
Responsable del seguimiento:	Por Asignar											

MEDIDA 17

En caso de una situación de emergencia que requiera la reparación de un Vehículo o maquinaria en el área de trabajo se tomarán las medidas necesarias para evitar contaminar el suelo con aceites y grasas lubricantes. Todos los residuos que se generen en una situación de este tipo deben ser recogidos y llevados a un sitio autorizado para su depósito.

MEDIDA 17

OBJETIVO: Disminución de contaminación del suelo.

Actividades que lo producen: Impactos Ambientales a manejar:

- Desarrollo de la obra
- Contaminación del Suelo

Tipo de Medida: Etapa de Implementación:

- De Mitigación
- Etapa de Construcción

Acciones a desarrollar:

- Vigilancia

Técnicas y/o tecnologías a utilizar:

- Cumplimiento de Normatividad existente

Cronograma de ejecución (meses):

ETAPA	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Operación												
Lugar de Aplicación:	Zona de Tendido de Fibra Óptica Topolobampo, Sinaloa											
Responsable de la ejecución:	Gerente de Obra											
Personal requerido:	El involucrado en las actividades de instalación											
Responsable del seguimiento:	Por Asignar											

Se supervisará que durante los trabajos la maquinaria empleada opere respetando las normas de emisión de ruido y gases. Adicionalmente, la maquinaria / equipo solo permanecerá encendida en tanto se le esté dando utilidad. En tiempos muertos, deberán mantenerse apagadas.

MEDIDA 18

OBJETIVO: Disminuir la generación de Contaminantes a la atmósfera.

Actividades que lo producen:

- Desarrollo de la obra

Impactos Ambientales a manejar:

- Calidad del Aire

Tipo de Medida:

- De Mitigación

Etapas de Implementación:

- Etapa de Construcción

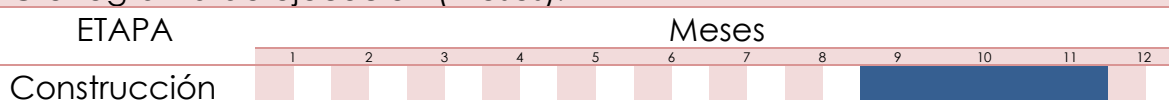
Acciones a desarrollar:

- Vigilancia

Técnicas y/o tecnologías a utilizar:

- NA

Cronograma de ejecución (meses):



Lugar de Aplicación:

- Zona de Tendido de Cable de Fibra Óptica en Topolobampo, Sinaloa

Responsable de la ejecución:

- Gerente de Obra

Personal requerido:

- El involucrado en las actividades de instalación

Responsable del seguimiento:

- Por Asignar

Medida 19

Garantizar que los materiales de construcción sean obtenidos de fuentes con las autorizaciones ambientales correspondientes.

MEDIDA 19

OBJETIVO: Disminución de afectaciones al componente suelo.

Actividades que lo producen:

- Desarrollo de la obra

Impactos Ambientales a manejar:

- Contaminación del Suelo

Tipo de Medida:

- De Prevención

Etapas de Implementación:

- Etapa de Construcción

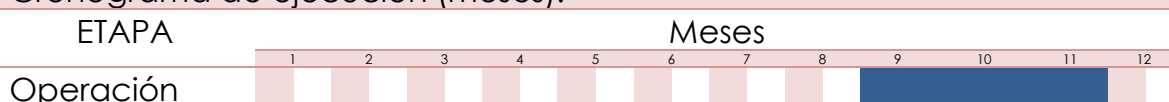
Acciones a desarrollar:

- Vigilancia

Técnicas y/o tecnologías a utilizar:

- Cumplimiento de Normatividad existente

Cronograma de ejecución (meses):



Lugar de Aplicación:
Zona de Tendido de Fibra Óptica Topolobampo, Sinaloa
Responsable de la ejecución:
Gerente de Obra
Personal requerido:
El involucrado en las actividades de instalación
Responsable del seguimiento:
Por Asignar

MEDIDA 20

Se deberá contar con un convenio con el servicio de limpia local, para la adecuada disposición de los residuos sólidos y de manejo especial productos de las actividades del proyecto.

MEDIDA 20

OBJETIVO: Disminuir y controlar la generación de Residuos sólidos.

Actividades que lo producen:

- Desarrollo de la obra

Impactos Ambientales a manejar:

- Calidad del Suelo

Tipo de Medida:

- De Mitigación

Etapa de Implementación:

- Etapa de Construcción

Acciones a desarrollar:

- Vigilancia

Técnicas y/o tecnologías a utilizar:

-

Cronograma de ejecución (meses):

ETAPA	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Operación												

Lugar de Aplicación:

- Zona de Tendido de Cable de Fibra Óptica en Topolobampo, Sinaloa

Responsable de la ejecución:

- Gerente de Obra

Personal requerido:

- El involucrado en las actividades de instalación

Responsable del seguimiento:

- Por Asignar

Prevenir que los residuos se dispongan en zonas aledañas a los frentes de trabajo.

MEDIDA 21

OBJETIVO: Disminuir y controlar la generación de Residuos sólidos.

Actividades que lo producen:

- Desarrollo de la obra

Impactos Ambientales a manejar:

- Calidad del Suelo

Tipo de Medida:

- De Mitigación

Etapas de Implementación:

- Etapa de Construcción

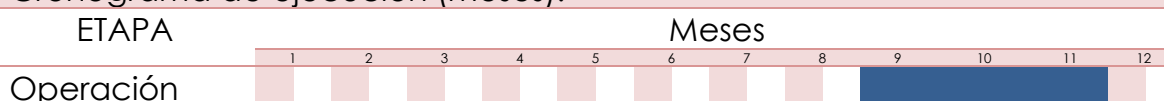
Acciones a desarrollar:

- Vigilancia

Técnicas y/o tecnologías a utilizar:

-

Cronograma de ejecución (meses):



Lugar de Aplicación:

- Zona de Tendido de Cable de Fibra Óptica en Topolobampo, Sinaloa

Responsable de la ejecución:

- Gerente de Obra

Personal requerido:

- El involucrado en las actividades de instalación

Responsable del seguimiento:

- Por Asignar

MEDIDA 22

Aplicar una separación básica de residuos, con especial atención en residuos valorizables que deberán ser entregados a alguna empresa encargada de la reutilización o reciclaje de dichos residuos.

MEDIDA 22

OBJETIVO: Disminuir y controlar la generación de Residuos sólidos.

Actividades que lo producen:

- Desarrollo de la obra

Impactos Ambientales a manejar:

- Calidad del Suelo

Tipo de Medida:

- De Mitigación

Etapas de Implementación:

- Etapa de Construcción

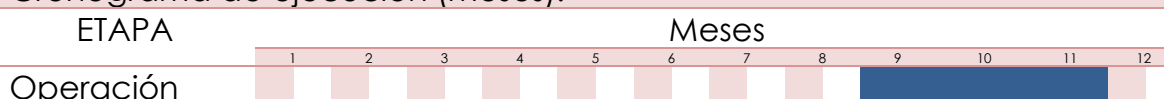
Acciones a desarrollar:

- Vigilancia

Técnicas y/o tecnologías a utilizar:

-

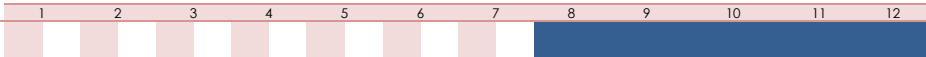
Cronograma de ejecución (meses):



Lugar de Aplicación:

• Zona de Tendido de Cable de Fibra Óptica en Topolobampo, Sinaloa
Responsable de la ejecución: • Gerente de Obra
Personal requerido: • El involucrado en las actividades de instalación
Responsable del seguimiento: • Por Asignar

MEDIDA 23

En la zona urbana, se invitará a los pobladores a una pequeña plática o se entregarán panfletos o carteles informativos donde se explique los beneficios del Proyecto, el tiempo de duración de obras y las actividades a realizar.	
MEDIDA 23	
OBJETIVO: Mantener informada a la población aledaña al proyecto.	
Actividades que lo producen: • Desarrollo de la obra	Impactos Ambientales a manejar: • Social
Tipo de Medida: • De Mitigación	Etapas de Implementación: • Preparación de Sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento
Acciones a desarrollar: • Vigilancia	
Técnicas y/o tecnologías a utilizar: • Cumplimiento de Normatividad existente	
Cronograma de ejecución (meses):	
ETAPA	Meses
	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
Operación	
Lugar de Aplicación: • Zona de Tendido de Cable de Fibra Óptica en Topolobampo, Sinaloa.	
Responsable de la ejecución: • Gerente de Obra	
Personal requerido: • El involucrado en las actividades de instalación	
Responsable del seguimiento: • Por Asignar	

Se colocará la señalización adecuada para trabajos en carretera, para prevenir accidentes, así como un banderillero para controlar el tránsito.	
MEDIDA 24	
OBJETIVO: Mantener condiciones seguras durante el desarrollo del proyecto.	
Actividades que lo producen:	Impactos Ambientales a manejar:
Desarrollo de la obra	Social, Seguridad e Higiene
Tipo de Medida:	Etapas de Implementación:
De Mitigación	Preparación de sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento
Acciones a desarrollar:	
Vigilancia	
Técnicas y/o tecnologías a utilizar:	
Cumplimiento de Normatividad existente	
Cronograma de ejecución (meses):	
ETAPA	Meses
	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
Operación	
Lugar de Aplicación:	
Zona de Tendido de Cable de Fibra Óptica en Topolobampo, Sinaloa.	
Responsable de la ejecución:	
Gerente de Obra	
Personal requerido:	
El involucrado en las actividades de instalación	
Responsable del seguimiento:	
Por Asignar	

VI.3 SEGUIMIENTO Y CONTROL

Toda vez que el tipo de impactos identificados para cada una de las etapas del proyecto Tendido de Cable de Fibra Óptica en Topolobampo, Sinaloa, es considerado como el constante a proyectos de infraestructura de este tipo y características, el seguimiento y control en la aplicación de las medidas de mitigación será muy puntual y con un avance progresivo, de acuerdo al cronograma del proyecto. Es por esto que este grupo consultor no considera necesario el seguimiento de indicadores ambientales específicos a cada medida de mitigación. Esto, claro, contando con que exista un equipo de especialistas aplicando dichas medidas.

VI.4 INFORMACION NECESARIA PARA LA FIJACIÓN DE MONTOS DE FIANZAS

Debido a las características del Proyecto, y a los resultados de la valoración de Impactos Ambientales obtenidos durante la realización de las obras y actividades del proyecto NO se producirán daños graves al ambiente y sus ecosistemas, la Sistema Ambiental no es de alta vulnerabilidad ambiental, por lo que este grupo consultor no considera necesario presentar a la Secretaría seguros o garantías respecto del cumplimiento de las condiciones establecidas en las autorizaciones, cuando durante la realización de las obras puedan producirse daños graves a los ecosistemas (artículo 51 del REIA).

CAPÍTULO VII.

PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

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

VII.1. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO.

Conforme a las evaluaciones desarrolladas en el capítulo anterior podemos ver que existe una tendencia de deterioro de manera sistemática en el Sistema Ambiental debido a la ubicación estratégica del Puerto de Topolobampo.

Las actividades productivas que se desarrollan en la zona (agrícolas, acuícolas e industriales), así como las actividades propias de los asentamientos humanos (Topolobampo y El Maviri) representan la fuente de deterioro en el SA, aunado a la vulnerabilidad de la zona a ciclones tropicales, inundaciones y sismos. Por otro lado, por su valor ambiental, la zona se destaca como un destino con un alto potencial para el desarrollo ecoturístico y turístico que tiene una alta dependencia de las características bióticas y abióticas de esta región.

Es por eso que a partir de los resultados de la valoración del escenario Sin Proyecto, se concluyó que existe una tendencia negativa en la calidad ambiental para 27 de los 29 factores ambientales evaluados. El promedio de valoración obtenida para la calidad del Sistema Ambiental es considerado Moderado, con especial atención en el deterioro de los componentes Medio Perceptual, Población y Economía.

VII.2. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO.

Como se mencionó en el Capítulo V, se tomó la decisión de evaluar tres escenarios de impacto y, de éstos, el escenario más drástico que puede tener el proyecto es uno en el cual se lleven a cabo todas las actividades programadas en cada una de las etapas descritas anteriormente, pero sin ningún control o monitoreo en relación a los factores ambientales que serán afectados por dichas actividades. Es por esto que, aun cuando lo anterior no sea ambientalmente factible, se valoró la magnitud de impactos en estas condiciones.

Al respecto, se considera importante recordar que, aunque en el Sistema Ambiental se encontraron diferentes especies de flora y fauna (incluso varias enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010), estas no son afectadas debido al tipo de actividades que conlleva la etapa de preparación de sitio y la de construcción. Esto, toda vez que estas actividades se desarrollan en el derecho de vía y en la infraestructura (postería) existente.

Para la etapa de preparación de sitio dentro del Sistema Ambiental, se obtuvo una valoración promedio de magnitud moderada para los impactos negativos. Por las características del Proyectos, las actividades de Preparación del Sitio no son impactantes y presentan más cruces de impacto positivos que negativos, como lo es la generación de empleo.

La etapa de construcción también obtuvo una valoración promedio moderada y, de ésta, el movimiento de suelo, la apertura de zanjas, la colocación de los registros (MH) y el corte de asfalto representan las actividades impactantes más relevantes, mientras que en general el resto de las actividades presentan valores más bajos, sin embargo todos se consideran impactos moderados.

Cabe resaltar que, en esta etapa, aproximadamente el 66% de los cruces valorados se consideraron como una afectación negativa al Sistema Ambiental, mientras que casi el 44% resulta en cruces de impacto positivos.

En cuanto a la operación y mantenimiento del proyecto, la valoración arrojó valores dentro del rango de los impactos moderados, y dichos impactos se encuentran directamente relacionados con la identificación de la necesidad de aplicar un mantenimiento preventivo o correctivo a la Red de Fibra óptica y su relación con los inconvenientes que pudiera ocasionar a las actividades económicas locales.

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

Posterior a la identificación de los impactos ambientales que pudiera provocar el desarrollo del proyecto, este grupo consultor se dio a la tarea de identificar las medidas de mitigación para dichos impactos. Esto permitió ver que la aplicación de las medidas de mitigación permite, en la etapa de preparación de sitio, prevenir o minimizar la posible molestia de la población con la puesta en marcha del proyecto, a la par de generar la aceptación del Proyecto.

Para la etapa de construcción se puede apreciar la reducción en la mayor parte de los cruces de impacto, como por ejemplo los relacionados a las actividades de corte de asfalto, colocación de registros y movimiento de suelo. De igual manera, la aplicación de medidas de mitigación a estas actividades provoca una disminución en el valor del impacto para los factores de suelo, medio perceptual (incluyendo agua, fondo escénico y actuaciones humanas) y servicios.

Por las características del Proyecto, la Etapa de Operación y Mantenimiento del proyecto de Tendido de Fibra Óptica es la que tiene menos Impactos negativos y el existente se reduce en el orden de los siete puntos una vez implementadas las medidas de mitigación identificadas. Adicionalmente, la etapa de mantenimiento no es en sentido estricto una etapa, toda vez que la probabilidad de que el sistema del tendido de fibra óptica requiera mantenimiento es baja, por lo que los eventos de esta actividad serán aislados tanto en frecuencia como en ubicación.

El promedio de valoración resultante de la aplicación de las medidas de mitigación disminuye considerablemente, lo que nos permite inferir que las afectaciones negativas se encuentran definitivamente dentro del rango de impactos Moderados.

De igual manera considerando los resultados de las valoraciones se estima que los impactos ambientales negativos son puntuales, momentáneos y poco significativos, por lo que el proyecto en términos ambientales es VIABLE en todas sus etapas.

VII.4 PRONÓSTICO AMBIENTAL

El Sistema Ambiental se encuentra ubicado siguiendo el trazo del tendido de fibra óptica del proyecto, en un recorrido de 13 km y un polígono que abarca un área de 0.35 Km² y resalta la homogeneidad de sus elementos al encontrarse completamente sumergido en los elementos naturales que lo rodean.

Respecto a los elementos abióticos que lo integran, podemos afirmar que con la puesta en marcha del proyecto no se afectarán los elementos meteorológicos de la zona, como el clima predominante (muy árido y cálido BW(h')w), la temperatura media anual (mayor a 22°C), precipitación anual (244.1 mm en promedio) y vientos dominantes en los meses de octubre a mayo son del noroeste con intensidad promedio de 2.5 m/s. Asimismo, no se alterará la frecuencia o intensidad de los fenómenos meteorológicos.

Al ser una llanura, el proyecto no alterará ni la fisiografía ni el sistema de topoformas que imperan en Topolobampo. El componente suelo será afectado únicamente con medios mecánicos y en sitios específicos durante el trazo del tendido de fibra óptica, alterando temporalmente una superficie máxima de 1118.12 m², incluyendo la apertura de cepas y la colocación de registros. Sin embargo, debemos afirmar que no se prevén afectaciones que alteren la composición física o química del suelo con la puesta en marcha del proyecto. El uso de suelo tampoco será modificado en ningún tramo del proyecto, toda vez que el tendido de fibra óptica se realizará en áreas previamente intervenidas por el ser humano, ya sea mediante el tendido aéreo mediante postes, en tramos subterráneos mediante la apertura de cepas en el asfalto o suelo arenoso.

Ligado también a la forma en que se plantea el proyecto, se puede inferir que no se descargará ningún tipo de contaminante en el agua que domina el paisaje de Topolobampo, ni por la parte costera ni en los humedales del sistema lagunar, por lo que la calidad del agua en el Sistema Ambiental no será alterada.

En lo que respecta a la calidad del aire, si bien se requiere de vehículos de motor de combustión interna para el transporte de material, personal, maquinaria y equipo al frente de trabajo durante las etapas de preparación de sitio y construcción. Sin embargo, las emisiones resultantes están normadas, por lo que garantizando el cumplimiento normativo descartamos a este como un impacto relevante.

Ahora, sobre los elementos bióticos que integran el Sistema Ambiental, es claro que la zona cuenta con importantes recursos biológicos. En lo que se refiere a la vegetación, debemos destacar al matorral xerófilo, que presenta un índice alto de abundancia; también se encontraron, en abundancia media, varias especies de acacias, una especie de mezquite (*Prosopis glandulosa*) y una especie de arbusto introducido (*Tamarix ramosissima*). Cabe destacar que se encontró un solo ejemplar de la especie *Guaiaacum coulteri*, la cual se encuentra en la categoría de riesgo como amenazada en la NOM-059-SEMARNAT-2010. En algunos cuadrantes se detectó la presencia de algunas cactáceas, sin embargo, la mayoría (principalmente *Stenocereus thurberi*) se encontraban en los cerros aledaños al trazo del proyecto, fuera de los cuadrantes. De hecho, ningún segmento del trayecto elegido para el tendido de fibra óptica se cruza con individuos de vegetación de ninguna de las especies bajo protección por la NOM, por lo que no se prevén impactos directos a la flora en el Sistema Ambiental en ninguna de las etapas del proyecto.

Siguiendo con los recursos bióticos del Sistema Ambiental, trataremos ahora el tema de la fauna en el Sistema Ambiental. De las nueve especies de reptiles encontradas, cuatro de ellas están en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010; la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*), al igual que las demás tortugas marinas, se encuentra amenazada debido a su complejo ciclo de reproducción, la caza furtiva, el saqueo de los nidos para el consumo de huevos, entre otros factores que inciden en la población de la especie.

En este caso, los registros de golfinos obedecen a restos de carapachos encontrados en basureros de la zona, lo que confirma la cacería furtiva o la pesca incidental de dicha especie.

Se identificó un total de 9 especies de mamíferos silvestres, de los cuales mapache (*Procyon lotor*) fue la especie más abundante mientras que el tlacuache (*Didelphis virginiana*), zorrillo (*Mephitis macroura*) y zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*) fueron las menos abundantes. También es importante destacar la presencia de una caverna que sirve de sitio de reproducción y nacimiento de estos quirópteros.

En cuanto a ornitofauna, se registró un total de 60 especies de las cuales 11 de ellas están en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010. *F. magnificens* fue la especie más abundante en este monitoreo, aunque no se encuentra en categoría de protección especial, se registró a través de todo el transecto en la mayoría de los puntos referenciados. Por otro lado, *B. swansoni* presentó una baja densidad sin embargo se encuentra en la categoría de riesgo como amenazada, es de suponer que esto se debe a que *F. magnificens* es residente mientras que *B. swansoni* es migratoria.

En zonas con humedales, aún en aquellas que se consideran áridas, el número de organismos de entomofauna es importante. Sin embargo, en el Sistema Ambiental se observó un bajo número de especies y ejemplares, como ejemplo del punto 1 al 46 no se observó ningún organismo. Posterior a esto son escasos y distantes entre sí los registros, por lo que se tiene como hipótesis el uso constantemente de pesticidas, mismos que son llevados por el viento a mayor distancia, además de filtrarse al suelo.

Se registró un total de 19 especies de moluscos, 7 bivalvos y 12 gasterópodos. En la zona de trabajo se cuenta con heterogeneidad de sustratos de lo cual fue posible observar cierta asociación de moluscos con el tipo de sustrato, que se compone de zonas rocosas y zonas arenosas (playa), zonas de piedras y mangle. Se percibió que el mejillón *M. strigata* y algunos gasterópodos como *Neritina sp* y *Diodora sp* se asocian con el sustrato rocoso. Mientras que gasterópodos como *L. modesta* y ostiones como *Crassostrea corteziensis*, se asocian con manglar y rocas. Las almejas *Anadara tuberculosa* y *Chione subrugosa* prefieren sustrato fangoso-arenoso. La especie *C. mazatlanica* se encontró entre manglar, pero no se obtuvo registro del organismo vivo, solo la concha vacía. Al ser los moluscos, un recurso pesquero en muchas especies se colectan y se trasladan y en otro sitio se deposita la concha por ello es importante encontrar la parte blanda presente.

Cerrando el tema de la caracterización de fauna, debemos afirmar que de acuerdo a las características de las actividades del tendido de fibra óptica y al hecho de que como parte del trazo del proyecto no se encontraron nidos, zonas de refugio, desarrollo o alimentación de individuos de ninguno de los grupos faunísticos encontrados en el Sistema Ambiental, en ninguna de las etapas del proyecto.

Finalmente, respecto a la intervención antropogénica en el Sistema Ambiental, durante el recorrido del trazo del tendido de fibra se pueden apreciar distintos elementos: la zona de Maviri es una zona de playa y zona comercial con restaurantes. Esta zona se conecta con Topolobampo mediante una carretera que fragmenta el ecosistema de humedal del sistema lagunar. En la parte del Puerto de Topolobampo se puede apreciar una presión antropogénica más fuerte, con presencia de una minera de material pétreo, Pemex, una termoeléctrica de CFE y propio puerto.

La realidad urbana del Puerto de Topolobampo, así como muchas otras zonas costeras de la entidad, se manifiesta por la fragmentación y deterioro en las localidades, en donde persiste la pérdida entre los socios de las cooperativas agrícolas y pesqueras de su derecho a seguridad social, niveles altos de deserción escolar, deterioro de vivienda y la estructura urbana; desorden urbano en la distribución poblacional, sumado a necesidades de un mayor equipamiento de infraestructura básica como agua potable, saneamiento y de manejo y disposición de residuos sólidos urbanos.

Estas problemáticas se ven exacerbadas dadas las rupturas sociales que se manifiestan en estos espacios, generando niveles altos de vulnerabilidad ocasionados por la descomposición del tejido social, donde jóvenes entran en situaciones de embarazo, a situaciones de drogadicción, alcoholismo, elementos que de alguna forma responden al ambiente urbano del que forman parte. Sin embargo, la socialización del proyecto, la generación de empleos y el impulso a las actividades económicas de la región con el desarrollo del tendido de fibra óptica incidirán de manera positiva en el componente económico y social del Sistema Ambiental.

VII.5. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Durante la planeación del proyecto y posterior al levantamiento de la infraestructura subterránea y postería del proyecto, se evaluaron varias soluciones en cuanto a trayecto y forma de instalación del tendido de fibra óptica. Como ejemplo de esto, como parte del diseño se debatió la posibilidad de que un tramo del tendido, en la transición de Topolobampo a la carretera al Maviri, fuera subterráneo en lugar de aéreo. Sin embargo, toda vez que en dicho tramos solo haría falta la colocación de dos postes adicionales y, en cambio, la instalación subterránea implicaba la apertura de un tramo adicional de cepa de 400 m de largo que genera un impacto ambiental de mayor intensidad que el de la colocación de postería. A continuación se presentan las dos alternativas evaluadas:



FIGURA 41 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Fuente: Google Earth. Datos del mapa © 2018 Google, DigitalGlobe. Modificado por este grupo consultor.

En la figura anterior se puede apreciar, de lado izquierdo a la alternativa con tramo aéreo (alternativa seleccionada) y del lado derecha la alternativa con el tendido subterráneo que ya no fue seleccionado.

VII.5. CONCLUSIONES

Considerada la información proporcionada por la empresa Promovente para el proyecto denominado "Tendido de Cable de Fibra Óptica en Topolobampo, Sinaloa" y presentada en el Capítulo II, el análisis de los instrumentos jurídicos y de planeación vinculados al proyecto, el uso de los instrumentos de análisis del medio abiótico y biótico establecido en el Capítulo IV, la evaluación de los impactos ambientales y las consiguientes medidas de mitigación identificadas para dichos impactos, se concluye lo siguiente:

1. El proyecto se realizará sobre el derecho de vía y utilizando postes de madera y concreto presentes en la zona, lo que permite inferir una baja magnitud de impactos ambientales aun con las características bióticas y ecosistémicas existentes en la región. Esto, por la naturaleza intrínseca del tendido de cable de fibra óptica. La mayor parte de los impactos ambientales manifestados y evaluados se restringen a las etapas de preparación de sitio y construcción.
2. Debido a que el cable no requiere de mantenimiento durante toda su vida útil, la probabilidad de que durante la etapa de operación y mantenimiento se generen impactos de manera frecuente es muy baja. En caso de requerirse acciones correctivas, éstas serán desarrolladas de acuerdo a lo descrito en el Capítulo II de este documento, sin generar impactos ambientales diferentes a los establecidos en el presente estudio. Considerando lo anterior, se prevé que las condiciones del sitio, en el corto plazo serán las mismas que las encontradas previas al proyecto, especialmente a nivel superficial.
3. La zona de playa se verá alterada en periodos de corto tiempo, (48 a 72 horas), por las actividades de instalación del cable en el pozo de amarre en playa o Beach Manhole que generarán condiciones diferentes a las actuales, sin embargo una vez concluidas las obras, los procesos naturales de acomodamiento de arenas estructurarán la zona de playa en corto plazo. El mismo proceso de instalación en esta zona y por interés de protección del cable impulsará una rápida cobertura del mismo, con el objeto de impedir daños o intemperismos innecesarios a la línea de comunicaciones.
4. El Proceso de instalación en todo momento cumplirá con la NOM-130-SEMARNAT-2000 de Protección Ambiental-Sistemas de Telecomunicaciones por Red de Fibra Óptica-Especificaciones para la Planificación, diseño y Preparación de Sitios, construcción y mantenimiento. Adicionalmente, como resultado del análisis presentado en el Capítulo III, podemos afirmar que no se encontraron restricciones normativas que impidan el desarrollo del proyecto.

Por todo lo anterior, y con base en los estudios realizados para la caracterización ambiental del sitio, con la metodología para la valoración de impactos ambientales y la aplicación adecuada de las medidas de mitigación diseñadas para cada una de las etapas del proyecto, se puede concluir que el Tendido de Cable de Fibra Óptica en Topolobampo, Sinaloa es un proyecto **Ambientalmente Viable**.

CAPÍTULO VIII.

IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

VIII.1 PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN

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

VIII.1.1 Cartografía.

Para la descripción de la región de estudio y sus diferentes elementos, la ubicación del área del proyecto y sus características, así como la identificación de impactos se elaboró un análisis de la información geográfica georreferenciada, pudiendo usar imágenes de satélite, fotografía aérea, mapas y planos de localización.

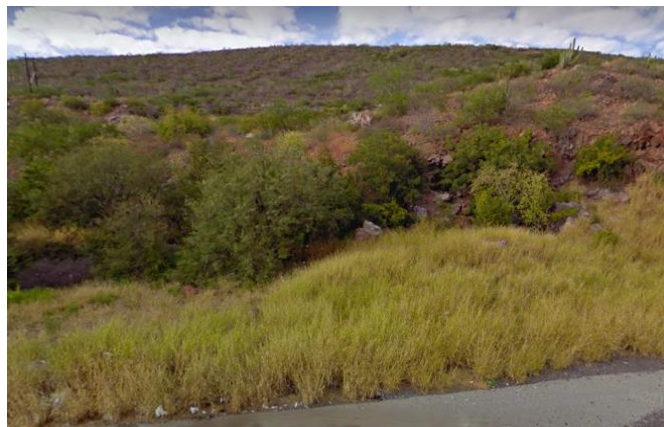
En este apartado encuentra toda la información desarrollada para la presente manifestación de impacto.

VIII.1.2 Fotografías.

A continuación presentamos el compendio fotográfico de la zona. Adicionalmente, el levantamiento de campo para caracterización biótica cuenta con un anexo fotográfico adicional.



Vista de Topolobampo desde la carretera a El Maviri.



Colinas y tipo de vegetación sobre el trayecto del proyecto.



Parte del complejo lagunar por el que cruza el proyecto.



Alta presencia de cactáceas en la zona de estudio.



Zona de humedales a la entrada de Topolobampo.



Colinas y cuerpos de agua en la carretera a El Maviri.



Cueva de los murciélagos, a pida de carretera entre Maviri y Topolobampo.



Puente en el que se llevará a cabo el adosamiento, a la entrada a El Maviri.



Playa El Maviri.



Hidroeléctrica de CFE en Topolobampo, Sinaloa.



Nyctanassa violácea – *Aedea herodias*



Pandion aleaetus.



Pelecanus occidentales



Familia Tenebridae



Sceloporus clarkii



Urosaurus ornatus



Crotaphytus macrolopha



Urosaurus ornatus



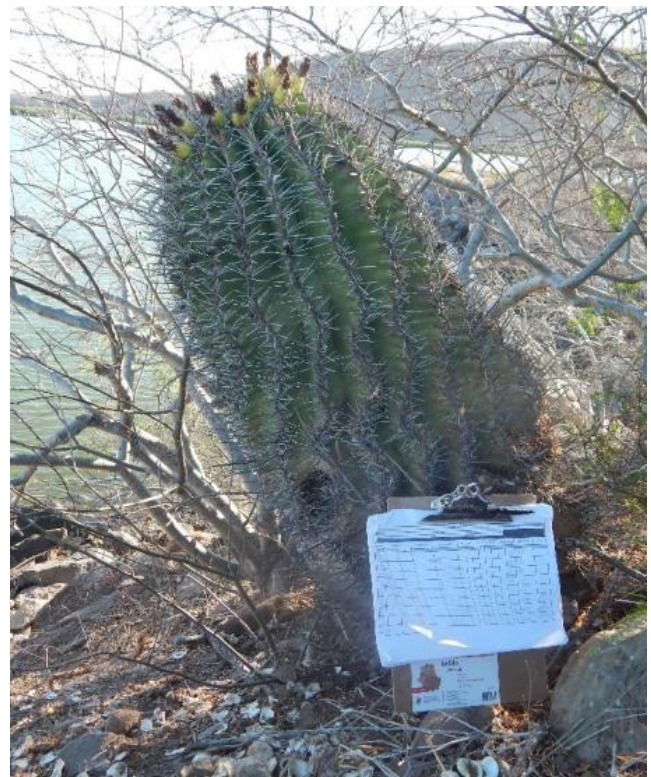
Stenocereus thurberi



Opuntia wilcoxii



Ferocactus sp.



Ferocactus herrerae

VIII.1.2 Videos.

Por las características del proyecto, no se generaron videos de apoyo.

VIII.2 OTROS ANEXOS

LISTA DE ANEXOS	
Anexo 1	Acta constitutiva
Anexo 2	Copia del RFC
Anexo 3	Documentos del representante legal
Anexo 4	Documentos del equipo consultor
Anexo 5	Carta protesta decir verdad del equipo consultor
Anexo 6	Información sobre el proyecto
Anexo 7	Levantamiento de flora y fauna
Anexo 8	Matrices de impacto
Anexo 9	Medidas de mitigación
Anexo 10	Cartografía
Anexo 11	Programa de Manejo de Residuos Peligrosos

VIII.2.1 Bibliografía

- Aburto-Oropeza, A. E. (2008). Mangroves in the Gulf of California increase fishery yields. PNAS, 105 (30).
- A.D., A.-V. J. (2009). Caracterización del sitio de manglar Isla Santa María-Topolobampo-Ohuira. Sitios de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica. México, D.F.: CONABIO.
- AHOME. (2017). Monografía Ahome, Plan Municipal de Desarrollo. Recuperado el 2018, de Gobierno Municipal: https://www.ahome.gob.mx/static/site/pdf/pmd_documento.pdf
- AHOME. (sf). Programa Municipal de Desarrollo Urbano. Ahome. Recuperado el 2018, de Gob. del Edo. de Sinaloa, Ayuntamiento de Ahome, IMPLAN, UNAM: http://www.implanahome.gob.mx/wa_files/15_20-pmd_u_20ahome.pdf
- API. (2013). Cuenta de la Hacienda Pública Federal. Recuperado el 2018, de Administración Portuaria Integral de Topolobampo S.A. de C.V.: http://www.apartados.hacienda.gob.mx/contabilidad/documentos/informe_cuenta/2013/doc/t7/J2W/J2W.00.vd.pdf
- API. (2016). Cuenta Pública. Topolobampo, Ahome. Sinaloa.: Administración Portuaria Integral de Topolobampo S.A. de C.V.
- CENAPRED. (2005). Serie Fascículos: TSUNAMIS. Recuperado el 2018, de Centro Nacional de Prevención de Desastres y Secretaría de Gobernación: <http://www.cenapred.unam.mx/es/DocumentosPublicos/PDF/SerieFasciculos/fasciculotsunami.pdf>
- CENAPRED. (2016). Actualización de los índices de peligro y riesgo por presencia de ciclones tropicales. Recuperado el 2018, de Sistema Nacional de Protección Civil y Centro Nacional de Prevención de Desastres: http://www1.cenapred.unam.mx/COORDINACION_ADMINISTRATIVA/SRM/FRACCION_XLI_A/73.pdf
- CentroEure. (2014). Sinaloa, México: Los Mochis, Culiacán, Mazatlán. RE140316MXSI. Recuperado el 2018, de CentroEure Estudios Territoriales y Políticas Públicas. Leapfrog.: http://codesin.mx/wp-content/uploads/2016/02/Anexo_III_plan_Estrategico.pdf
- CGPMM. (2017-2022). Coordinación General de Puertos y Marina Mercante; Secretaría de Comunicaciones y Transporte. Recuperado el 2018, de Programa Maestro de Desarrollo Portuario del Puerto de Topolobampo. Ahome. Sinaloa: https://www.puertotopolobampo.com.mx/descargas/PMDP_APITOPO_2017-2022_AUTORIZADO.pdf
- CNA. (2000). Expediente Técnico justificativo del Acuífero del Río Sinaloa para la publicación de la disponibilidad. México: DOF.

- CODESIN. (sf). Agenda Regional Estratégica. Zona Norte. Recuperado el 2018, de CODESIN, Tecnológico de Monterrey: http://codesin.mx/wp-content/uploads/2017/03/ARE_Norte_.pdf
- CONAGUA. (20 de Abril de 2015). Actualización: Determinación de la disponibilidad de agua en el acuífero La Paz, BCS . Obtenido de DOF: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/102831/DR_0324.pdf
- A.D., A.-V. J. (2009). Caracterización del sitio de manglar Isla Santa María-Topolobampo-Ohuira. Sitios de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica. México, D.F.: CONABIO.
- AHOME. (2017). Monografía Ahome, Plan Municipal de Desarrollo. Recuperado el 2018, de Gobierno Municipal: https://www.ahome.gob.mx/static/site/pdf/pmd_documento.pdf
- AHOME. (sf). Programa Municipal de Desarrollo Urbano. Ahome. Recuperado el 2018, de Gob. del Edo. de Sinaloa, Ayuntamiento de Ahome, IMPLAN, UNAM: http://www.implanahome.gob.mx/wa_files/15_20-pmdu_20ahome.pdf
- API. (2013). Cuenta de la Hacienda Pública Federal. Recuperado el 2018, de Administración Portuaria Integral de Topolobampo S.A. de C.V.: http://www.apartados.hacienda.gob.mx/contabilidad/documentos/informe_cuenta/2013/doc/t7/J2W/J2W.00.vd.pdf
- API. (2016). Cuenta Pública. Topolobampo, Ahome. Sinaloa.: Administración Portuaria Integral de Topolobampo S.A. de C.V. .
- CENAPRED. (2005). Serie Fascículos: TSUNAMIS. Recuperado el 2018, de Centro Nacional de Prevención de Desastres y Secretaría de Gobernación: <http://www.cenapred.unam.mx/es/DocumentosPublicos/PDF/SerieFasciculos/fasciculotsunami.pdf>
- CENAPRED. (2016). Sistema Nacional de Protección Civil y Centro Nacional de Prevención de Desastres. Recuperado el 2018, de Actualización de los índices de peligro y riesgo por presencia de ciclones tropicales: http://www1.cenapred.unam.mx/COORDINACION_ADMINISTRATIVA/SRM/FRACCIÓN_XLI_A/73.pdf
- CentroEure. (2014). Sinaloa, México: Los Mochis, Culiacán, Mazatlán. RE140316MXSI. Recuperado el 2018, de CentroEure Estudios Territoriales y Políticas Públicas. Leapfrog.: http://codesin.mx/wp-content/uploads/2016/02/Anexo_III_plan_Estrategico.pdf
- CGPMM. (2017-2022). Coordinación General de Puertos y Marina Mercante; Secretaría de Comunicaciones y Transporte. Recuperado el 2018, de Programa Maestro de Desarrollo Portuario del Puerto de Topolobampo. Ahome. Sinaloa: https://www.puertotopolobampo.com.mx/descargas/PMDP_APIPOPO_2017-2022_AUTORIZADO.pdf
- CNA. (2000). Expediente Técnico justificativo del Acuífero del Río Sinaloa para la publicación de la disponibilidad. México: DOF.

- CODESIN. (sf). Agenda Regional Estratégica. Zona Norte. Recuperado el 2018, de CODESIN, Tecnológico de Monterrey: http://codesin.mx/wp-content/uploads/2017/03/ARE_Norte_.pdf
- CONAGUA. (2016). Atlas del Agua en México. Recuperado el 2018, de Comisión Nacional del Agua y Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales: http://201.116.60.25/publicaciones/AAM_2016.pdf
- CONAGUA. (2016). Estadísticas del agua en México . Recuperado el 2018, de Comisión Nacional del Agua, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Gobierno de la República: http://www.agua.unam.mx/assets/pdfs/novedades/EstadisticasdelAguaMexico2016_CONAGUA.pdf
- Espinosa. O. D., O. C. (2008). CONABIO: El conocimiento biogeográfico de las especies y su regionalización natural . Capital Natural de México , 33-63.
- Gob. Edo. Protección Civil. (2002). Atlas estatal de riesgos. Sinaloa. Recuperado el 2018, de Atlas Nacional de Riesgos: <http://www.anr.gob.mx/atlasestatales/SINALOA.pdf>
- INEGI. (2000). Síntesis de información geográfica del estado de Sonora. Recuperado el 2018, de http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/2104/702825223328/702825223328_3.pdf
- INEGI. (sf). Características edafológicas, fisiográficas, climáticas e hidrográficas de México. Recuperado el 2018, de Tecnología Educativa. Dirección de Capacitación INEGI.: http://www.inegi.org.mx/inegi/spc/doc/INTERNET/1-GEOGRAFIADÉMEXICO/MANUAL_CARAC_EDA_FIS_VS_ENERO_29_2008.pdf
- INEGI, Gob. Edo. (2017). Anuario estadístico y geográfico de Sinaloa. Recuperado el 2018, de Secretaría de Turismo: http://www.datatur.sectur.gob.mx/ITxEF_Docs/SIN_ANUARIO_PDF.pdf
- Olivares-Beltrán, G. (1969). Acceso a la Bahía de Topolobampo, Sinaloa, México. En Lagunas Costeras, Un Simposio (págs. 407-420). Mem. Simp. Intern. Lagunas Costeras: UNAM-UNESCO.
- Phleger, F. y.-C. (1969). Marine Geology of Topolobampo Lagoons, Sinaloa, México. En Lagunas Costeras, Un Simposio. (págs. 101-136). Mem. Simp. Intern. Lagunas Costeras: UNAM-UNESCO.
- ProAire. (2018). Programa de Gestión para Mejorar la Calidad del Aire del Estado de Sinaloa. Recuperado el 2018, de Gob. del Edo., SEMARNAT, Secretaría de Desarrollo Sustentable de Sinaloa: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/300694/21_ProAire_Sinaloa.pdf
- RAMSAR. (2011). Ficha informativa de los humedales de Ramsar. Lagunas de Santa María-Topolobampo-Ohuira. Recuperado el 2018, de http://ramsar.conanp.gob.mx/docs/sitios/FIR_RAMSAR/Sinaloa/Bah%C3%ADa%20Topolobampo/SANTA_MARIA_TOPOLOBAMPO.pdf

- RAMSAR. (sf). Criterios para sitios Ramsar. Recuperado el 2018, de Criterios para la identificación de humedales de importancia internacional: https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/ramsarsites_criteria_sp.pdf
- SDSS, SECTUR, FNFT, Gob. Edo. (2008). Plan Regional de Desarrollo Urbano Turístico de la Bahía de Topolobampo, Sinaloa. Recuperado el 2018, de Secretaría de Desarrollo Social y Sustentable, Secretaría de Turismo, Fondo Nacional de Fomento al Turismo y Gobierno del Estado: http://implanahome.gob.mx/wa_files/13_20-PRDUT_20de_20la_20Bahia_20de_20Topolobampo.pdf
- SEDATU, CIDITA, UI. (2015). SDEMARN. Recuperado el 27 de Mayo de 2018, de Programa Estatal de Ordenamiento Territorial: <http://sdemarn.bcs.gob.mx/wp-content/uploads/2017/08/Programa-Estatal-de-Ordenamiento-Territorial.pdf>
- SEDESOL, et.al. (sf). Atlas de Peligros Naturales del Municipio de Ahome. Recuperado el 2018, de ImplanAhome Gobierno del Estado: http://implanahome.gob.mx/wa_files/01_20-3_20identificacion_20de_20peligros.pdf
- SEMAR. (sf). Secretaría de Marina. Recuperado el Mayo de 2018, de <https://digaohm.semar.gob.mx/cuestionarios/cnarioLapaz.pdf>
- SEMARNAT. (2000). La calidad del agua en los ecosistemas costeros de México. Recuperado el 2018, de Instituto Nacional de Ecología y Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/164264/308.pdf>
- SEMARNAT. (30 de Diciembre de 2010). DOF. Recuperado el 2018, de Especies nativas de México flora y fauna silvestres, categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio, lista de especies en riesgo: http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/435/1/NOM_059_SEMARNAT_2010.pdf
- SEMARNAT. (2012). Análisis de las temporadas de huracanes de los años 2009, 2010 y 2011 en México. Recuperado el 2018, de Comisión Nacional del Agua: <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/CGSMN-2-12.pdf>
- Uumbali. (2018). Levantamiento de Flora y Fauna en Topolobampo, Sinaloa. Puebla, México.

Anexo 1 Acta constitutiva

Anexo 2 Copia del RFC

Anexo 3 Documentos del representante legal

Anexo 4 Documentos del equipo consultor

Anexo 5 Carta protesta decir verdad del equipo consultor

Anexo 6 Información sobre el proyecto

Anexo 7 Levantamiento de flora y fauna

Anexo 8 Matrices de impacto

Anexo 9 Medidas de mitigación

Anexo 10 Cartografía

Anexo 11 Programa de Manejo de Residuos Peligrosos
