Área que clasifica. -Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental

Identificación del documento. -Versión pública del presente estudio en materia de impacto ambiental.

Partes clasificadas.- Nombre, correo electrónico, teléfono(s), domicilio, RFC, CURP, fotografías, firmas concernientes a las personas físicas identificadas e identificables, diversas al promovente o su representante legal.

Fundamento Legal. - La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 115 segundo párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Razones. - Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada o identificable.

Firma del titular.- Julio César García Vergara

Fecha y número del acta de la sesión del Comité donde se aprobó la versión pública.– Resolución **ACTA_15_2026_SIPOT_2T_2026_ART 67_FVI,** en la sesión celebrada el 17 de Julio del 2026.

MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

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

DIRECION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR



Elaboración del Estudio de Manifiesto de Impacto Ambiental (M.I.A.) para poder implementar la Pavimentación del Malecón Margen Izquierda del Río Sinaloa, se está considerando dicho estudio desde la Carretera Internacional México 15, hasta llegar al Puente Vado Pepe Chuy Sánchez”

CONTENIDO

I DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. 14
I.1 Datos Generales del Proyecto. 14
I.1.1 Nombre del proyecto. 14
I.1.2 Sector hidráulico. 14
I.1.3 Ubicación del proyecto. 14
I.1.4 Tiempo de vida útil del proyecto. 16
I.2 Datos Generales del Promovente. 17
I.2.1 Nombre o razón social. 17
I.2.2 Registro Federal de Causantes. 17
I.2.3 Nombre del representante legal. 17
I.2.4 Cargo del representante legal. 17
I.2.5 RFC del representante legal. 17
I.2.6 CURP del representante legal. 17
I.2.7 Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones. 17
I.2.8 Teléfono. 17
I.2.9 Correo electrónico: 17
I.3 Datos Generales del Responsable del Estudio de Impacto Ambiental. 18
I.3.1 Nombre: 18
I.3.2 RFC de la Consultoria. 18
I.3.3 Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio: 18
I.3.4 RFC del responsable técnico: 18
I.3.5 CURP del responsable técnico: 18
I.3.6 Cédula Profesional: 18
I.3.7 Dirección del responsable del estudio: 18
I.3.8 Teléfonos 18
I.3.9 Correo electrónico. 18

II DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO. 19
II.1 Información General del Proyecto. 19
II.1.1 Suelo. 23
II.1.2 Agua. 24
II.1.3 Atmósfera. 25
II.1.4 Flora. 25
II.2 Naturaleza del Proyecto. 28
II.3 Justificación y objetivos. 29
II.3.1 Antecedentes. 42
II.3.2 Tiempo de vida útil del proyecto. 49
II.3.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización. 49
II.3.4 Inversión Requerida. 57
II.3.5 Dimensiones del proyecto. 61
II.3.6 Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias. 71
II.4 Características particulares del proyecto. 75
II.4.1 Programa general de trabajo. 75
II.4.2 Preparación del sitio. 76
II.4.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto. 77
II.4.4 Etapa de construcción. 81
II.4.5 Operación y mantenimiento. 95
II.4.6 Descripción de obras asociadas. 95
II.4.7 Etapa de abandono del sitio. 96
II.4.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos y emisiones a la 96
III VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DEL SUELO. 101
III.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. 101

III.2 Análisis de los instrumentos de planeación. 110
III.2.1 Plan Director Urbano. 110
III.2.2 Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas: 112
III.2.3 Programa de Regiones Prioritarias de México. 113
III.3 Análisis de los Instrumentos Normativos. 116
III.3.1 Ley de Aguas Nacionales (CÁMARA DE DIPUTADOS DEL H. CONGRESO DE LA UNIÓN, 2016). 116
III.3.2 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) (CÁMARA DE DIPUTADOS DEL H. CONGRESO DE LA UNIÓN, 2012). 117
III.3.3 Reglamento de la LGEEPA en Materia de Impacto Ambiental (CAMARA DE DIPUTADOS DEL H. CONGRESO DE LA UNION, 2000). 118
III.3.4 Reglamentos y Leyes Estatales. 119
III.3.5 Normas Oficiales Mexicanas. 120
IV DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE ESTUDIO DEL PROYECTO. 125
IV.1 Delimitación del área de estudio. 125
IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental. 128
IV.2.1 Descripción y análisis de los componentes ambientales del sistema. 129
IV.2.2 Aspectos bióticos. 151
V IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. 221
V.1 Metodología para evaluar los impactos ambientales. 221
V.1.1 Indicadores de Impacto. 221
V.1.2 Criterios y Metodologías de Evaluación. 223
V.1.3 Evaluación de impactos. 230
VI MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. 270

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental. 270
VII PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS. 278
VII.1 Pronósticos del escenario. 278
VII.1.1 Escenario sin proyecto. 278
VII.1.2 Escenario con proyecto y sin medidas de mitigación. 279
VII.1.3 Escenario con proyecto y con medidas de mitigación. 281
VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental. 282
VII.3. Conclusiones 286
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES. 290
VIII.1. Formatos de presentación. 290
II.1 VIII.2. Glosario de términos. 291

INDICE MAPAS.

Mapa 1.- Macrolocalización del sitio. *15*
Mapa 2.- Tipos de suelo en las áreas del proyecto. *24*
Mapa 3.- Usos del suelo en las áreas del proyecto. *27*
Mapa 4.- Zonas a proteger de inundaciones atipicas. *30*
Mapa 5.- Ubicación física del proyecto y planos de localización. *50*
Mapa 6.- Usos de Suelo y Vegetación fuente INEGI. *74*
Mapa 7.- Patio de usos múltiples con almacenes *79*
Mapa 8.- Unidad Ambiental Biofísica número 32. ..... *103*
Mapa 9.- El factor suelo en la Unidad Ambiental Biofísica número 32. ..... *105*
Mapa 10.- El factor vegetación en la Unidad Ambiental Biofísica número 32. ..... *106*
Mapa 11.- ..... ***¡Error! Marcador no definido.***
Mapa 12.- Área Natural Protegida fuera del proyecto. *112*
Mapa 13.- Región Hidrológica Prioritaria RHP-19, Bahía de Ohuira - Ensenada del Pabellón. *113*

Mapa 14.- Región Terrestre Prioritaria RTP-22, denominada Marismas Topolobampo-Caimanero.... 114
Mapa 15.- Localización del AICA Bahia de Navachiste-227.... 115
Mapa 16.- Etapas de crecimiento propuestas en el Plan Parcial de Desarrollo Urbano en la Margen Izquierda del Río Sinaloa. 126
Mapa 17.- Region hidrológica número 10 y Cuenca del Río Sinaloa. 128
Mapa 18.-Clima cuenca río Sinaloa. 130
Mapa 19.- Temperatura media anual. 134
Mapa 20.-Precipitación promedio anual Cuenca Río Sinaloa. 136
Mapa 21.- Geología en el área del proyecto. 146
Mapa 22.- Tipos de suelos cuenca río Sinaloa. 148
Mapa 23.- Región Hidrológica número 10 (RH10). 149
Mapa 24.- Ríos y arroyos cercanos al área del proyecto. 150
Mapa 25.- Usos de Suelo y Vegetación en la Cuenca Río Sinaloa. 153
Mapa 26.- Uso de suelo y vegetación en las áreas del proyecto. 170

INDICE IMÁGENES.

Imagen 1.- Vialidad de cuatro carriles. 20
Imagen 2.- Dimensiones de la Infraestructura del Malecón Margen Izquierda del Río Sinaloa. 20
Imagen 3.- Accesos laterales derecho e izquierdo carretera internacional México -15. 21
Imagen 4.- Zona urbana afectada por las inundaciones extraordinarias que sufrió la ciudad de Guasave en el año de 1998, debido al Huracán “Isis”. 31
Imagen 5.- Árbol de álamo a remover en el tramo 0+160 en el extremo de la Carretera Federal México 15 32
Imagen 6.- Árbol de álamo a remover ubicado en el tramo 1+200. 33
Imagen 7.- Ubicación de álamo a remover en el tramo 1+420. 33
Imagen 8.- Ubicación de álamo a remover en el tramo 1+500 34
Imagen 9.- Ubicación de álamo a remover en el tramo 1+520 35
Imagen 10.- Trazo y localización de 3 álamos a reubicar en el tramo 1+560. 36
Imagen 11.- Vegetación de estrato arbóreo predominante en el cauce del Rio Sinaloa zona del proyecto, (Álamo, Sauce y Guamúchil) 38
Imagen 12.- Vegetación herbacea predominante en el cauce del Rio Sinaloa zona del proyecto, (Cuca, Higuera, Vinolo y Brea) 40

Imagen 13, Vegetación acuatica predominante en el cauce del Rio Sinaloa zona del proyecto, (Carrizo, Lirio acuático, Tule y Zacateagua). 41
Imagen 14.- Rectificación del Río Sinaloa para la protección contra Inundaciones de la Ciudad de Guasave, Sinaloa, en el tramo del Km 54+060 - 60+473. 42
Imagen 15.- Condiciones del sitio en el año 2006, sin obras de ampliación y rectificación del cauce Rio Sinaloa y con una actividad agrícola hasta el cauce del Río Sinaloa. 43
Imagen 16.- Condiciones del sitio en el año 2013, en proceso de ampliación y rectificación del cauce Rio Sinaloa con un camino de operaciones activo. 44
Imagen 17.- Condiciones del sitio en el año 2020, en proceso de ampliación y rectificación del cauce Rio Sinaloa 45
Imagen 18.- Condiciones del sitio en el año 2022, concluida la ampliación y rectificación del cauce Rio Sinaloa, así como las obras de desazolve. 46
Imagen 19.- La Ciudad de Guasave está a 21.00 m.s.n.m. 47
Imagen 20.- Condición del sitio en el año 2006, con la superposición se visualiza que el proyecto actual en referencia al año 2006 estaría sobre terrenos agricolas. 48
Imagen 21.- Accesos libres de vegetación e inicio del Malecón Margen Izquierda. 52
Imagen 22.- Camino de terracería del puente Carretera internacional hacia el vado Pepe chuy Sánchez margen izquierda del Río Sinaloa. 52
Imagen 23.- Huerta de árboles frutales de frutales. 53
Imagen 24.-Tramo del Malecón sobre áreas lotificadas y álamo a remover. 54
Imagen 25.- Esta área esta lotificada de solares, con vegetación exotica como palmera real, eucalipto y arboles de neem utilizados para delimitar los terrenos. 55
Imagen 26.-Tramo hacia el vado Pepe Chuy Sánchez y Puente elevado. 56
Imagen 27.- Tramo paso del malecón por el área del vado Pepe Chuy Sánchez y Puente elevado. .. 56
Imagen 28.- Tramo al final de la obra Malecón margen izquierda. 57
Imagen 29.-Fotografías de las condiciones del tramo de la obra del Malecón Margen Izquierda 58
Imagen 30.- Usos del suelo del PPDUMIRS en área de 864.71 ha. 73
Imagen 31.- Andador peatonal. 82
Imagen 32.- Ciclovia. 83
Imagen 33.- Caracteristicas de la obra de Vialidad Malecón Margen Izquierda Río Sinaloa 84
Imagen 34.- Capas que conforman el pavimento rígido. 86
Imagen 35.- Estacionamiento Vehicular. 90
Imagen 36 Accesos lateral derecho e izquierdo a la Carretera Internacional Mexico-15 91

Imagen 37.- Sección tipo de carriles de acceso a la Carretera Mexico-15. 91
Imagen 38.- Plan Parcial de Desarrollo Urbano en la margen Izquierda del Rio Sinaloa. 110
Imagen 39.- Acciones y programas de desarrollo urbano. 111
Imagen 40.- Huracanes, tormentas tropicales y depresiones en el pacifico Mexicano en el año 2020. 142
Imagen 41.- Huracanes, tormentas tropicales y depresiones en el pacifico Mexicano en el año 2022. 144
Imagen 42.- Cambios del área en dos décadas por actividades antropogénicas. 171
Imagen 43.- Camino bien definido para construcción de Malecón Margen Izquierda Río Sinaloa. 172
Imagen 44.- Caminos de acceso y comunicación Malecón Carretera Federal México 15. 174
Imagen 45.- Árbol de álamo a remover en el tramo 0+160 175
Imagen 46.- Árbol de álamo a remover en el tramo 0+160 en el extremo de la Carretera Federal México 15 175
Imagen 47.- Árbol de álamo a remover en el tramo 1+200. 176
Imagen 48.- Árbol de álamo a remover ubicado en el tramo 1+200. 176
Imagen 49.- Álamo a remover en el tramo 1+420. 177
Imagen 50.- Ubicación de álamo a remover en el tramo 1+420. 177
Imagen 51.- Ubicación de álamo a remover en el tramo 1+500 178
Imagen 52.- Ubicación de álamo a remover en el tramo 1+500 178
Imagen 53.- Ubicación de álamo a remover en el tramo 1+520 179
Imagen 54.- Ubicación de álamo a remover en el tramo 1+520 179
Imagen 55.- Localización de 2 árboles de álamos a remover en el tramo 1+560.00. 180
Imagen 56.- Trazo y localización de 2 álamos a remover. 180
Imagen 57.- Estrato Arbóreo *Populus mexicana, Salix nigra y Parkinsonia aculeata.* 183
Imagen 58.- Vegetación arbustiva *Acacia cochliacantha, Mimosa pigra y Ricinus communis* 185
Imagen 59.- Vegetación Acuatica (*Scirpus cernuus, Pistia stratiotes y Eichhornia crassipes.* 187
Imagen 60.- Condición del sitio en el año 2006, con la superposición del proyecto sobre imágenes históricas del 2006 se puede visualizar que la ampliación del cauce se hizo sobre terrenos agricolas. 188
Imagen 61.- Trabajando con imagen del 2006, la vegetación de galería actual se ubica sobre terrenos agricolas 189
Imagen 62.-En la actualidad el primer tramo de vegetación de galería se encuentra poco desarrollado. 189

Imagen 63.- Segundo tramo de vegetación de galería; en esta parte del río la vegetación está un poco más desarrollada y consolidada. Esta vegetación no se verá afectada por las obras de infraestructura del Malecón 190
Imagen 64.-Tercer tramo de vegetación de galería más consolidada, hasta esta zona se concluyeron los trabajos de rectificación y ampliación del cauce del Río. 191
Imagen 65.- Islas de arena llenas de vegetación acuatica dentro del cauce del Río Sinaloa. 211
Imagen 66.- Actividad agrícola en las áreas al proyecto. 220

INDICE TABLAS.

Tabla 1.-Infraestructura del Malecón Margen Izquierda del Río Sinaloa. 19
Tabla 2.- Coordenadas extremas UTM. 22
Tabla 3.- Listado de especies de estrato arbóreo. 37
Tabla 4.- Listado de especies de estrato arbustivo. 38
Tabla 5.- Listado de especies de vegetación acuática y subacuática. 40
Tabla 6.- Especies a utilizar en el programa de reforestación. 51
Tabla 7.- Inversión requerida. 59
Tabla 8.-Infraestructura del Malecón Río Sinaloa. 61
Tabla 9.- Cuadro de Construcción coordenadas UTM del Polígono N. 1. Obra Malecón 62
Tabla 10.Datos de lineamiento horizontal 68
Tabla 11.- Cuadro de Construcción de coordenadas UTM de la Polígono N. 2, Acceso a carretera Int. Mex-15 69
Tabla 12.-Programa de trabajo 75
Tabla 13.-Cuadro de construcción de usos múltiples. 80
Tabla 15.- Cuadro de construcción almacén de residuos peligrosos. 80
Tabla 16.- Cuadro de construcción almacén de insumos. 81
Tabla 17.- Espesores de la base hidráulica y capa subrasante. 85
Tabla 18.- Caracteristicas de los taludes del proyecto. 89
Tabla 19.- Caracteristicas del terreno natural y subrasante. 92
Tabla 20.- No de plantas con su nombre común, científico y estatus de protección. 93
Tabla 21.- Factores de emisión del transporte. 98
Tabla 22.- Escenario para el 2033 y estrategias sectoriales de la UAB 32 de políticas ambientales a desarrollar. 109
Tabla 23.- Temperaturas máximas y mínimas. 132

Tabla 24.- Temperaturas, mínimas y máximas. *133*
Tabla 25.- Promedio de lluvia anual en mm. *135*
Tabla 26.- Evaporación por mes, estación climática Guasave. *137*
Tabla 27.- El diagrama de Guasave muestra los días por mes, durante los cuales el viento alcanza una cierta velocidad. *138*
Tabla 28.- Evapotranspiración real media anual. *140*
Tabla 29.- Ciclones tropicales en 50 años (1971-2021). *141*
Tabla 30.- Meses con mayor número de ciclones que han impactado en México. *143*
Tabla 31.- Listado de especies de flora de la Cuenca Río Sinaloa. *163*
Tabla 32.- Listado de especies de flora (Estrato Arbóreo) detectadas en el área anexa del proyecto. *182*
Tabla 33.- Listado de especies de flora (Estrato Arbustivo) detectadas en el área anexa del proyecto. *184*
Tabla 34.- Listado de especies de flora (Vegetación acuática y subacuática) detectadas en el área anexa del proyecto. *186*
Tabla 35.- Listado de especies a utilizar en el programa de reforestación. *191*
Tabla 36.- Especies de fauna observadas en la cuenca forestal Río Sinaloa y el área de influencia del proyecto. *193*
Tabla 37.- Especies de fauna de ornato y cinegéticas observadas en la cuenca forestal Río Sinaloa y el área de influencia del proyecto. *194*
Tabla 38.- Especies reportadas de avistamientos. *195*
Tabla 39.- Datos de la pirámide de edades de Guasave año 2020. ..... *201*
Tabla 40Población en "callejones de Guasavito". *201*
Tabla 41.- Población en La Ciudad de Guasave. *202*
Tabla 42.- Datos del año 2020 de población y vivienda en la Ciudad de Guasave. *206*
Tabla 43.- Lista de factores y componentes determinados en el análisis del proyecto. *208*
Tabla 44.- Interpretación del ICA. *210*
Tabla 45.- Valores de referencia para las variables de análisis del Índice de Calidad del Agua (ICA). *213*
Tabla 46.- Calificación de la calidad del agua según el valor de ICA. *213*
Tabla 47.- Grados de erosión. *215*
Tabla 48.- Resumen del diagnóstico ambiental. *220*
Tabla 49.- Lista de indicadores de impacto en el Sistema MRS. *222*

Tabla 50.- Tabla de valoración cualitativa..... 224
Tabla 51.- Diagrama Causal del Sistema Malecón Río Sinaloa (MRS)..... 229
Tabla 52.- Descripción de los subsistemas y factores del sistema ambiental MRS..... 230
Tabla 53.- Afectación a la geomorfología del sitio. 231
Tabla 54.- Impactos por riesgo de contaminación de aguas superficiales y subterraneas. 234
Tabla 55.- Impactos por riesgo de contaminación acústica..... 237
Tabla 56.- Niveles de ruido generados por la maquinaria. 239
Tabla 57.- Impacto por la remoción de 5 árboles de álamo..... 241
Tabla 58.- Impactos por afectación a la fauna por obra de despalme..... 243
Tabla 59.- Impacto por la afectación al paisaje..... 245
Tabla 60.- Valoración cualitativa y cuantitativa por riesgo de contaminación del suelo..... 249
Tabla 61.-Valoración cualitativa y cuantitativa por riesgo de contaminación de aguas superficiales. 251
Tabla 62.- Valoración cualitativa y cuantitativa por la afectación de la obra de excavación a la calidad del aire..... 253
Tabla 63.- Valoración cualitativa y cuantitativa por la afectación acústica por obras de excavación.. 254
Tabla 64.- Tabla de valoración cualitativa y cuantitativa de impactos por afectación a la fauna por obras de construcción. 257
Tabla 65.- Tabla de valoración cualitativa y cuantitativa de impactos por afectación de la obra vial de concreto hidráulico al paisaje. 259
Tabla 66.- Impactos por la generación de empleo y contratación de servicios. 261
Tabla 67.- Tabla de valoración cualitativa y cuantitativa de impactos por la contaminación del aire por aumento de vehículos. 263
Tabla 68.- Tabla de valoración cualitativa y cuantitativa de impactos por el programa de forestación con vegetación nativa..... 265
Tabla 69.- Tabla de valoración cualitativa y cuantitativa de impactos por la calidad visual por efecto de la forestación con vegetación nativa. 267
Tabla 70.- Impactos por bienestar social y detonación de servicios comerciales. 269

INDICE DE GRAFICOS

Grafico 1.- Afectación a la estructura del suelo y a la geomorfología. 232
Grafico 2.- Riesgo de contaminación de aguas superficiales y subterráneas por el manejo de residuos peligrosos y residuos sólidos. 235
Grafico 3.- Contaminación acústica por operación de maquinaria. 237
Grafico 4.- Emisión de gases de maquinaria. 238
Grafico 5.- Actividades de remoción de árboles de álamo. 241
Grafico 6.- Afectación a la fauna por obra de despalme. 244
Grafico 7.- Afectación al paisaje. 246
Grafico 8.- Generación de empleo y contratación de servicios. 247
Grafico 9.- Impactos por riesgo de contaminación de suelo por uso de sustancias peligrosas 250
Grafico 10.-Impactos por contaminación de aguas superficiales con residuos peligrosos. 252
Grafico 11.-Impactos por la afectación de las obras de excavación a la calidad del aire. 253
Grafico 12.- Impacto por afectación acústica por obras de excavación. 254
Grafico 13.- Emisión de gases durante la etapa de construcción de sub-base, base granular, pavimentación. 255
Grafico 14.- Impacto por afectación a la fauna por obras de construcción. 257
Grafico 15.- Impactos por afectación al paisaje por la construcción de la obra vial de concreto hidráulico. 259
Grafico 16.-Impactos por la generación de empleo y contratación de servicios. 261
Grafico 17.-Impacto a la contaminación del aire por aumento de vehículos en la zona del proyecto .. 264
Grafico 18.- Impactos por el programa de reforestación con vegetación nativa. 265
Grafico 19.- Impactos por la calidad visual por efecto de la reforestación con vegetación nativa. 267
Grafico 20.- Impactos al bienestar social y detonación de servicios comerciales. 269

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

Datos Generales del Proyecto.

I.1.1 Nombre del proyecto.

"Elaboración del Estudio de Manifiesto de Impacto Ambiental (M.I.A.) para poder implementar la Pavimentación del Malecón Margen Izquierda del Río Sinaloa, se está considerando dicho estudio desde la Carretera Internacional México 15, hasta llegar al Puente Vado Pepe Chuy Sánchez".

I.1.2 Sector hidráulico.

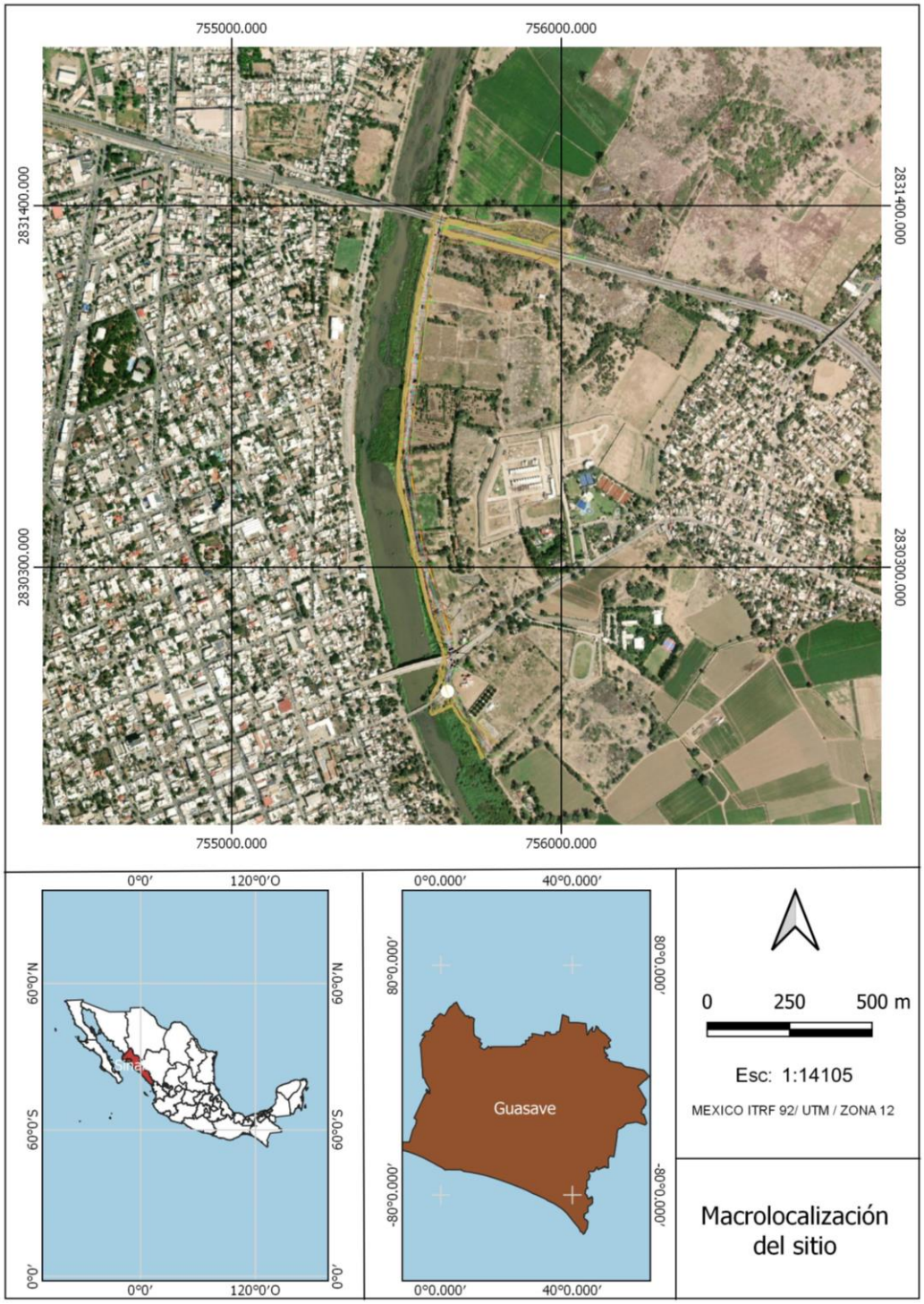
Subsector construcción 50, rama obras marítimas y fluviales (INEGI, 1993).

Los malecones son estructuras que buscan resguardar un puerto o la costa de los embates de las olas marinas o avenidas de ríos. Su diseño corre por cuenta de expertos en ingeniería hidráulica, quienes deben considerar diversas variables a fin de determinar cómo tiene que construirse el malecón para resultar efectivo.

I.1.3 Ubicación del proyecto.

El proyecto se ubica en la margen izquierda del Rio Sinaloa en la ciudad de Guasave, Sinaloa.

El malecón margen izquierda se comunica a través de la carretera internacional México 15, desde la cual se puede acceder a la zona de estudio por medio del puente principal que libra el Río Sinaloa; la comunicación interna se realiza por medio de vías secundarias, como es el caso del puente secundario que cruza el Río Sinaloa (vado) y que comunica directamente a la ciudad de Guasave con la localidad de "Callejones de Guasavito, con su derivación a la Zona Urbana Oriente, que se ubica junto al canal de riego.



Mapa 1.- Macrolocalización del sitio.

I.1.4 Tiempo de vida útil del proyecto.

La vida útil del proyecto no se puede precisar con exactitud, ya que en ésta influyen varios factores, como el diseño, tipo de materiales empleados en la construcción, condiciones climatológicas, fenómenos naturales, uso y mantenimiento de las instalaciones; no obstante, considerando que el promovente ha comprometido una gran cantidad de recursos técnicos y humanos para la concepción del proyecto (incluyendo sus etapas primarias de preparación del sitio y construcción), además de establecer que durante la operación se implementarán programas de mantenimiento preventivo y correctivo tanto a equipos como instalaciones, con la finalidad de conservar en condiciones óptimas de funcionamiento los diversos sistemas operativos, se ha determinado una vida INDEFINIDA.

Datos Generales del Promovente.

I.1.5 Nombre o razón social.

[redacted]

I.1.6 Registro Federal de Causantes.

[redacted]

I.1.7 Nombre del representante legal.

[redacted]

I.1.8 Cargo del representante legal.

[redacted]

I.1.9 RFC del representante legal.

[redacted]

I.1.10 CURP del representante legal.

[redacted]

I.1.11 Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones.

[redacted]

I.1.12 Teléfono.

[redacted]

I.1.13 Correo electrónico:

[redacted]

Datos Generales del Responsable del Estudio de Impacto Ambiental.

I.1.14 Nombre:

[redacted]

I.1.15 RFC de la Consultoria

[redacted]

I.1.16 Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio:

[redacted]

I.1.17 RFC del responsable técnico:

[redacted]

I.1.18 CURP del responsable técnico:

[redacted]

I.1.19 Cédula Profesional:

[redacted]

I.1.20 Dirección del responsable del estudio:

[redacted]

I.1.21 Teléfonos

[redacted]

I.1.22 Correo electrónico.

[redacted]

II DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

Información General del Proyecto.

El proyecto consiste en la construcción del Malecón en la margen Izquierda del Rio Sinaloa, mismo que contempla un andador peatonal de dimensiones variables, una ciclovia de 3 m de ancho, cuatro carriles vehiculares de 3.50 m de ancho, estacionamiento de 3.50 m de ancho y una banqueta de 2.50 m de ancho; la obra en general tendrá una longitud total considerando malecón más carril de acceso de 2,429.80 m, con una superficie total de afectación de 57,914.90 m^2 (5.79 has), contará con la siguiente infraestructura:

Tabla 1.-Infraestructura del Malecón Margen Izquierda del Río Sinaloa.

NUMERO	OBRAS MALECÓN MARGEN IXQUIERDA
1	Andador peatonal.
2	Ciclovia.
3	Vialidad.
4	Estacionamiento.
5	Banqueta.
6	Alumbrado público.
7	Acceso lateral derecho carretera internacional.
8	Acceso lateral izquierdo carretera internacional.

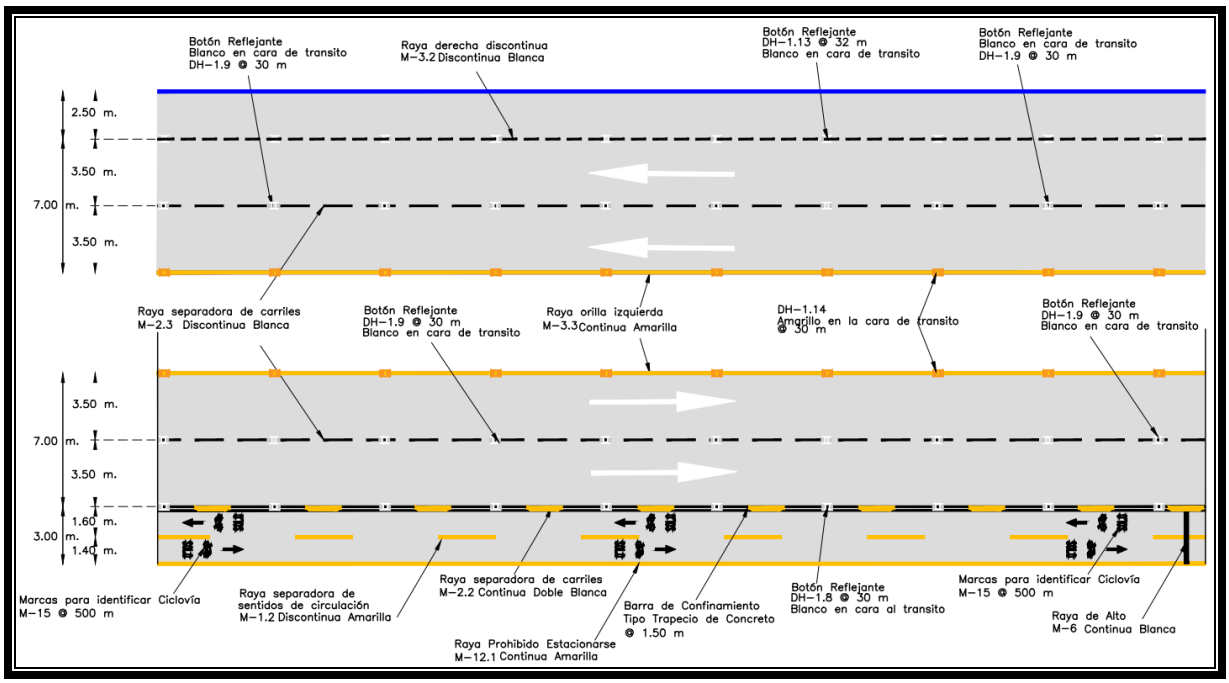


Imagen 1.- Vialidad de cuatro carriles.

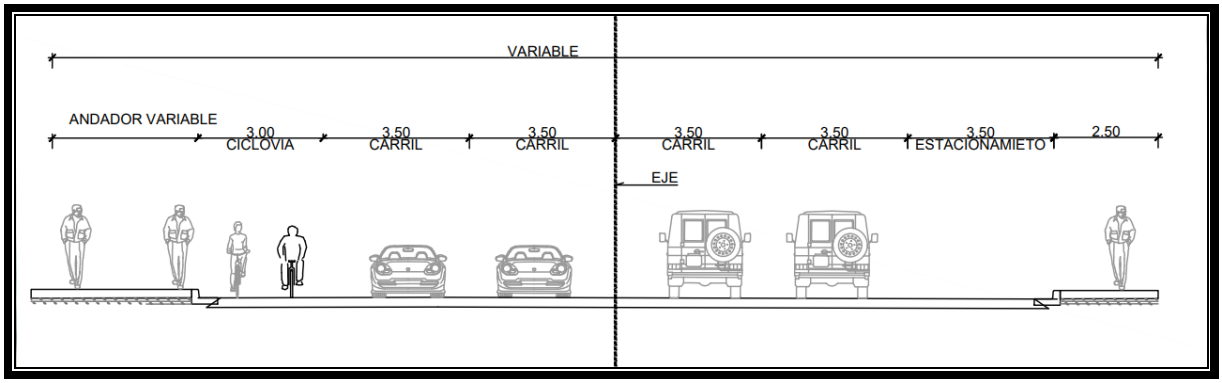


Imagen 2.- Dimensiones de la Infraestructura del Malecón Margen Izquierda del Río Sinaloa.

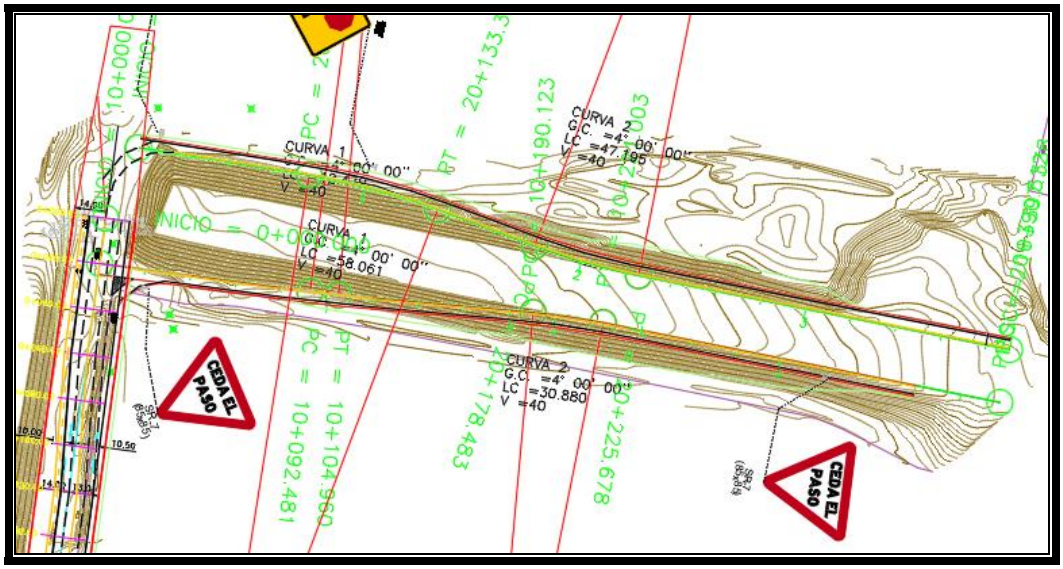


Imagen 3.- Accesos laterales derecho e izquierdo carretera internacional México -15.

Este proyecto se pretende desarrollar para que la ciudad de Guasave cuente con un espacio cultural, deportivo y lúdico, también para mejorar la competitividad y productividad de la ciudad de cara al Río Sinaloa, adicionalmente este tipo de infraestructura es muy efectiva para proteger de inundaciones, así como evitar problemas de erosión en el cauce del rio ocasionada por las corrientes superficiales provenientes de las partes altas de la cuenca en temporadas de lluvias. Esta infraestructura también opera como una barrera entre la población y el cauce del rio durante las avenidas; evitando se inunden las colonias colindantes a estos cuerpos de agua. Convirtiéndose prácticamente en un muro de contención que permite proteger edificios y comunidades de inundaciones que generan los fenómenos naturales.

Dentro de los objetivos que se persiguen con la construcción del proyecto Malecón en la Margen Izquierda del Río Sinaloa, es que actúe como una obra de protección; misma que permitirá evitar el desbordamiento del Rio Sinaloa en temporada de lluvias atípicas o efectos de huracanes que pudieran presentarse en el futuro. Esta

obra será trascendente en reducción de riesgos en materia de protección civil, ya que permitirá evitar inundaciones a la población.

El H. Ayuntamiento de Guasave como responsable directo del Municipio de Guasave tiene a su cargo la responsabilidad de realizar obras que impulsen la calidad de vida, el desarrollo económico y además que protejan vidas y propiedades, así como de reducir el riesgo de inundaciones en la ciudad de Guasave y su área rural, lo anterior se sustenta en la base primordial de proteger la vida humana, así como las propiedades de las familias que quedan dentro del área de influencia del Río Sinaloa.

El proyecto se ubica en la margen izquierda del Rio Sinaloa en la ciudad de Guasave, Sinaloa; las obras propuestas solo pueden tener lugar en dicha superficie en las coordenadas extremas:

Tabla 2.- Coordenadas extremas UTM.

COORDENADAS EXTREMAS UTM	
Y	**X**
2,829,734.090	755,776.462
2,831,237.430	756,095.180

La obra del Malecón Margen Izquierda del Río Sinaloa se comunica a través de la carretera internacional México 15, desde la cual se puede acceder a la zona de estudio por medio del puente principal que libra el Río Sinaloa; la comunicación interna se realiza por medio de vías secundarias, como es el caso del puente secundario que cruza el Río Sinaloa (vado) y que comunica directamente a la ciudad de Guasave con la localidad de “Callejones de Guasavito, con su derivación a la Zona Urbana Oriente, que se ubica junto al canal de riego.

Como resultado de la ejecución del proyecto a continuación se hace una identificación, descripción de los elementos y sus componentes que pudieran resultar afectados o impactados:

II.1.1 Suelo.

Se consideró una afectación a la estructura del suelo y a la geomorfología (topografía). Todos los impactos identificados para este elemento fueron *negativos* por el cambio sobre su condición original del relieve. Los impactos tendrán una intensidad *media* sobre la estructura en la actividad de despalme, considerándose una amplitud *local* para estas actividades debido a la dimensión de la superficie a afectar. En el caso de los impactos sobre la topografía y geomorfología del terreno para la obra del malecón se consideran con un efecto directo al suelo debido a los cortes para nivelación y la consecuente remoción de materiales térreos con una acumulación simple de intensidad baja con extensión puntual y una manifestación en el relieve del suelo en el momento inmediato de las obras de excavación; estos impactos son irreversibles por el tipo de obra vial con una la larga vida útil; esta superficie difícil que regrese a su estado natural por lo que se vuelve irrecuperable y sin medida de mitigación, aun así por estar ubicada la obra en una superficie que anteriormente fue modificada por la actividad agrícola y las obras de rectificación del cauce río, estos impactos se consideran de carácter compatibles.



Mapa 2.- Tipos de suelo en las áreas del proyecto.

II.1.2 Agua.

Sobre este elemento no se detectaron impactos ambientales directos durante la etapa de preparación del sitio, ya que no se contemplan obras dentro del cauce del Río Sinaloa, aun así es importante señalar que existirá un riesgo de contaminación de aguas superficiales y subterráneas por el manejo de residuos peligrosos y residuos sólidos, combustibles, residuos de aceites, etc.

Los posibles impactos sobre las aguas superficiales y subterráneas por la obra del malecón se consideran con un efecto directo ante un accidente de derrame de estas

sustancias al cauce del río de tipo acumulativo de intensidad baja con extensión puntual y una manifestación en la calidad del agua en el momento inmediato; estos impactos seran temporales aplicando las medidas adecuadamente por el personal de la obra y se consideran del tipo reversible por la poca cantidad de residuos que se pueden manejar en esta obra, ya que en la zona existen estaciones de servicio para cargar combustible de manera diaria y la existencia del almacén de residuos peligrosos; por lo que la cantidad de residuos seria mínima y se cuenta con medidas de mitigación. Este impacto se considera de carácter compatible.

II.1.3 Atmósfera.

Al igual que los impactos sobre el suelo, las acciones que componen la preparación del sitio provocarán impactos negativos sobre la atmósfera en su composición y el estado acústico natural. Los impactos que se identificaron sobre este elemento son *negativos*, con intensidad *baja*, amplitud *puntual* y duración *temporal*.

Los impactos por contaminación acústica que generan la operación de la maquinaria y camiones de carga se consideran con un efecto directo de tipo acumulativo simple por no haber otro tipo de obras en la zona del proyecto; con una intensidad baja de extensión puntual en el frente de obra y una manifestación en el momento inmediato al momento de encender la maquinaria; estos impactos seran temporales aplicando las medidas adecuadamente por el personal de la obra como son utilizar silenciadores en los escapes de la maquinaria, así como dar mantenimiento a sus equipos, por lo que se consideran reversibles al corto plazo únicamente es apagar la maquinaria y el viento dispersa las moléculas; se cuenta con medidas de mitigación. Este impacto se considera de carácter compatible.

II.1.4 Flora.

Sobre este elemento se detectó un impacto durante la etapa de preparación del sitio, a pesar de que las obras se realizaran en un sitio altamente modificado donde anteriormente se realizaban actividades agrícolas y el desarrollo urbano ha ido avanzando, durante los recorridos se pudo apreciar la existencia de 5 árboles de álamo dentro de las vialidades a construir, mismas que se localizan de manera dispersa en el terreno del proyecto, razón por la cual se propone un programa de reforestación lineal con vegetación nativa de la región, de tal manera que se tendrá un impacto por la remoción de vegetación con un efecto directo y de acumulación simple por que no habrá más remoción de vegetación en la zona; con una intensidad baja de extensión puntual y manifestándose de manera inmediato al eliminar los árboles; este impacto será mitigado al aplicar la medida de reforestación con más de 165 plantas nativas entre ellas especie de álamo, el impacto por la eliminación de los árboles se considera irreversible; pero se cuenta con medida de mitigación que vendrá a aumentar de manera significativa el número de plantas en la zona, pasaremos de remover 7 árboles a establecer 165 árboles más. Este impacto se considera de carácter compatible.



Mapa 3.- Usos del suelo en las áreas del proyecto.

Naturaleza del Proyecto.

Este proyecto se pretende desarrollar para que la ciudad de Guasave cuente con un espacio cultural, deportivo y lúdico, también para mejorar la competitividad y productividad de la ciudad de cara al Río Sinaloa

El proyecto consiste en desarrollar una vialidad moderna de cuatro carriles viales con andenes, ciclovia y alumbrado público con luces 'led' para disfrutar y compartir en familia, así como trabajos de arborización, esta obra servirá para que todos pongan la mirada en la preservación de la Margen Izquierda del Río Sinaloa, pero, además contribuirá al fortalecimiento del turismo y desarrollo urbanístico de la Ciudad de Guasave, Sin.

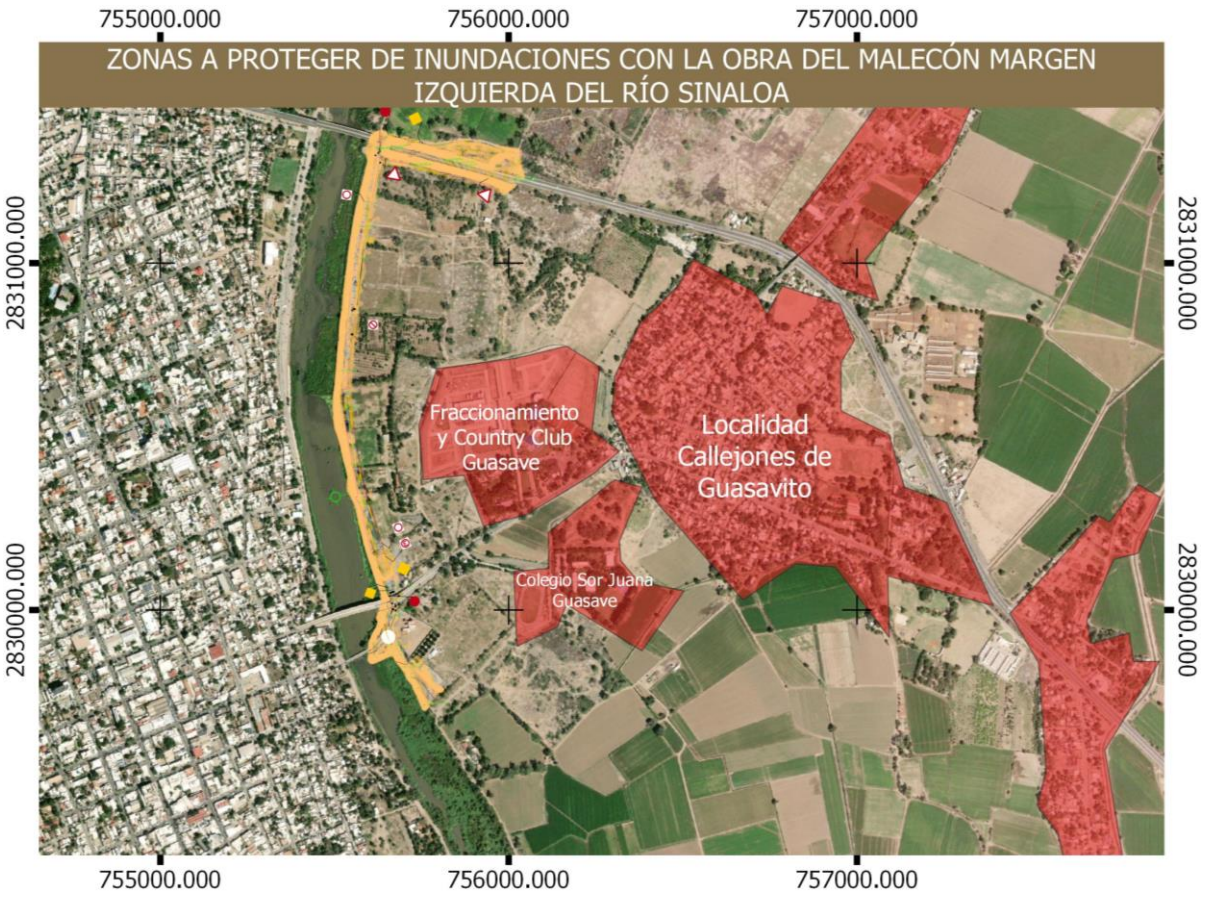
Adicionalmente dentro de los objetivos del proyecto se considera a esta obra de vialidad como una obra que aportara protección con énfasis en la reducción de riesgos en materia de protección civil a la población de la zona.

El proyecto denominado ***"Elaboración del Estudio de Manifiesto de Impacto Ambiental (M.I.A.) para poder implementar la Pavimentación del Malecón Margen Izquierda del Río Sinaloa, se está considerando dicho estudio desde la Carretera Internacional México 15, hasta llegar al Puente Vado Pepe Chuy Sánchez"***, permitirá salvaguardar las zonas urbanas plenamente consolidadas de la ciudad y las áreas rurales protegiendo vidas humanas y propiedades, ello representará grandes ahorros que por efecto de daños, reconstrucción y mantenimiento requeriría la zona siniestrada en caso de desbordamiento del río, adicionalmente esta infraestructura permitirá desarrollar una estrategia de cambio de imagen urbana más atractiva para la población; y que opere como una obra de protección civil que permita evitar inundaciones en la Margen Izquierda del Río Sinaloa.

El proyecto se ubica en el Sector Construcción, Subsector construcción de obras marítimas, fluviales y subacuaticas, rama obras para control de inundaciones, ampliación, remodelación, mantenimiento o reparación, de acuerdo al Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte 2018 (INEGI, 2018).

Justificación y objetivos.

Actualmente las poblaciones rurales, colonias y desarrollos urbanos que colindan al cauce del río viven en permanente riesgo cada temporada de lluvias; las cuales en caso de avenidas extraordinarias se encuentran en riesgo por la falta de infraestructura de protección, derivado de lo anterior el H. Ayuntamiento de Guasave como responsable directo del Municipio de Guasave tiene a su cargo la responsabilidad de realizar obras que protejan vidas y propiedades, así como de reducir el riesgo de inundaciones en la ciudad de Guasave y su área rural, lo anterior se sustenta en la base primordial de proteger la vida humana, así como las propiedades de las familias que quedan dentro del área de influencia del Río Sinaloa.



Mapa 4.- Zonas a proteger de inundaciones atipicas.

Derivado de lo anterior se pretende construir el proyecto ***"Elaboración del Estudio de Manifiesto de Impacto Ambiental (M.I.A.) para poder implementar la Pavimentación del Malecón Margen Izquierda del Río Sinaloa, se está considerando dicho estudio desde la Carretera Internacional México 15, hasta llegar al Puente Vado Pepe Chuy Sánchez"***, mediante el cual se procura salvaguardar las zonas urbanas plenamente consolidadas de la ciudad y las áreas rurales protegiendo vidas humanas y propiedades, ello representará grandes ahorros que por efecto de daños, reconstrucción y mantenimiento requeriría la zona siniestrada en caso de desbordamiento del río, adicionalmente esta infraestructura permitirá desarrollar una estrategia de cambio de imagen urbana más atractiva para

la población; y que opere como una obra de protección civil que permita evitar inundaciones en la Margen Izquierda del Río Sinaloa.

La estrategia del Gobierno Municipal de Guasave también es impulsar como parte sustancial la imagen urbana de la ciudad, ya que esto vendría a dar un fuerte impulso al sector turístico de la entidad y además se contaría con una infraestructura que operaria como una barrera entre la población y el cauce del Rio Sinaloa, con lo que se evitaría que se inunden las colonias colindantes a estos cuerpos de agua.

Este tipo de obras se terminan convirtiendo prácticamente en un muro de contención que protege edificios, colonias y comunidades de inundaciones ocasionadas por avenidas y tormentas atípicas. Este tipo de obras evitan problemas como los ocurridos por la inundación extraordinaria registrada en la ciudad de Guasave en el año de 1998, a causa del huracán “ISIS”, la cual tuvo un gasto hidráulico registrado de 1,800 m^3/seg, y afecto al 60% de la ciudad de Guasave, por la margen izquierda del Río Sinaloa se afectaron las localidades de “Callejones de Guasavito”, “Guasavito” y “San Pedro”, donde habitaban alrededor de 6,000 personas.



Imagen 4.- Zona urbana afectada por las inundaciones extraordinarias que sufrió la ciudad de Guasave en el año de 1998, debido al Huracán “Isis”.

Respecto a los aspectos eminentemente ambientales en la superficie del proyecto no existe vegetación que obligue a tramitar un cambio de uso de suelo, estamos hablando de una superficie que se ubica sobre un camino vecinal y con vocación agrícola, en el área del proyecto existen 7 plantas de vegetación de álamo dispersas en toda la superficie del proyecto que seran removidas, en los taludes del cauce del rio existe la vegetación riparia o de galería, misma que no será afectada por la ejecución de las obras.



Imagen 5.- Árbol de álamo a remover en el tramo 0+160 en el extremo de la Carretera Federal México 15



Imagen 6.- Árbol de álamo a remover ubicado en el tramo 1+200.



Imagen 7.- Ubicación de álamo a remover en el tramo 1+420.



Imagen 8.- Ubicación de álamo a remover en el tramo 1+500



Imagen 9.- Ubicación de álamo a remover en el tramo 1+520



Imagen 10.- Trazo y localización de 2 álamos a remover en el tramo 1+560.

Los bosques de galería son un ecosistema en peligro debido a la mano del hombre. La necesidad de explotarlos nace de su localización cerca de ríos, lagunas y valles, zonas ricas y perfectas para el cultivo. De ahí que muchos bosques de este tipo hayan quedado relegados a ser una estrecha franja que bordea las orillas de los ríos, lagos y otros acuíferos.

Esta comunidad vegetal se distribuye fundamentalmente a orillas del Río Sinaloa en donde se pueden observar tres estratos bien definidos dentro del cauce y taludes (estrato arbóreo, estrato arbustivo y vegetación acuática y subacuática):

- **Estrato arbóreo.**

Destacan formas leñosas de gran talla, bien adaptadas a condiciones de alta humedad y a suelos limoso- arcilloso (barreal), ricos en materia orgánica superficial.

Las especies características son;

Tabla 3.- Listado de especies de estrato arbóreo.

Listado de especies de flora de estrato arbóreo detectadas en el área anexa del proyecto		
Nombre científico	Nombre común	NOM-059- SEMARNAT-2010
Estrato Arbóreo		
Salix nigra	Sauce	No se encuentra.
Populus mexicana	Alamo	No se encuentra.
Pithecellobium dulce	Guamuchil	No se encuentra.
Ficus padifolia	Macapule	No se encuentra.
Guazuma ulmifolia	Guasima	No se encuentra.



Imagen 11.- Vegetación de estrato arbóreo predominante en el cauce del Rio Sinaloa zona del proyecto, (Álamo, Sauce y Guamúchil)

Tabla 4.- Listado de especies de estrato arbustivo.

Listado de especies de vegetación de estrato arbustivo detectadas en el área anexa del proyecto		
Nombre científico	Nombre común	NOM-059- SEMARNAT-2010
Estrato Arbustivo		
Acacia cochliacantha	Vinolo	No se encuentra.
Mimosa pigra	Cuca	No se encuentra.
Sapindus saponaria	Jaboncillo	No se encuentra.
Celtis pallida	Bainoro	No se encuentra.
Citharexylum berlandieri	Putia	No se encuentra.
C. affine	Cacachila	No se encuentra.

Caesalpinia cacalaco	Huizache	No se encuentra.
Abutilon grandidentatum	Malva peluda	No se encuentra.
Kosteletzkia depressa	Malva áspera	No se encuentra.
Hymenoclea monogyra	Latilla	No se encuentra.
Baccharis glutinosa	Batazote	No se encuentra.
Waltheria americana	Hierba soldado	No se encuentra.
Franseria ambrosioides	Chicura	No se encuentra.
Abutilon trisulcatum	Colotahue	No se encuentra.
Pluchea sericea	Alinanche	No se encuentra.
Tournefortia hirsutissima	Tachinole	No se encuentra.
Lantana camara	Negrito	No se encuentra.
Parkinsonia praecox	Brea, Paloverde o junco	No se encuentra.
Ricinus communis	higuereta, higuerilla, higuera	No se encuentra.



Imagen 12.- Vegetación herbacea predominante en el cauce del Rio Sinaloa zona del proyecto, (Cuca, Higuera, Vinolo y Brea)

Tabla 5.- Listado de especies de vegetación acuática y subacuática.

Listado de especies de vegetación acuática y subacuatica observada en el cauce y taludes del Río Sinaloa		
Nombre científico	Nombre común	NOM-059- SEMARNAT-2010
Vegetación acuática y subacuatica		
Eichhornia crassipes	Lirio acuático	No se encuentra.
Pistia stratiotes	Lechuga de agua o Lechuguilla	No se encuentra.
Pontederia crassipes	LirioAcuático Sudamericano	
Sagitaria saggitifolia	Hierba flecha	No se encuentra.
Scirpus cernuus	Tulillo	No se encuentra.

Polygonum hydropiperoides	Enchilosa	No se encuentra.
Typha angustifolia	Tule	No se encuentra.
Nymphaea elegans	Flor de Capomo	No se encuentra.
Echinochloa colonum	Zacateagua	No se encuentra.
(Phragmites australis)	Carrizo	No se encuentra.



Imagen 13, Vegetación acuatica predominante en el cauce del Rio Sinaloa zona del proyecto, (Carrizo, Lirio acuático, Tule y Zacateagua).

II.1.5 Antecedentes.

En el año se 2008, se autorizó el proyecto denominado ***"MIA-P. Rectificación del Río Sinaloa para la protección contra Inundaciones de la Ciudad de Guasave, Sinaloa., En el tramo del Km 54+060 - 60+473"***, la naturaleza del proyecto objeto de dicha Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad particular fue la rectificación del Río Sinaloa para la protección contra inundaciones de la Ciudad de Guasave, Sinaloa, en el tramo del Km. 54+060 (San Pedro Guasave) al 60+473 (Arroyo Ocoroni), que es la parte del río que bordea a la ciudad y su zona suburbana por su margen oriental.



Imagen 14.- Rectificación del Río Sinaloa para la protección contra Inundaciones de la Ciudad de Guasave, Sinaloa, en el tramo del Km 54+060 - 60+473.



Imagen 15.- Condiciones del sitio en el año 2006, sin obras de ampliación y rectificación del cauce Rio Sinaloa y con una actividad agrícola hasta el cauce del Río Sinaloa.

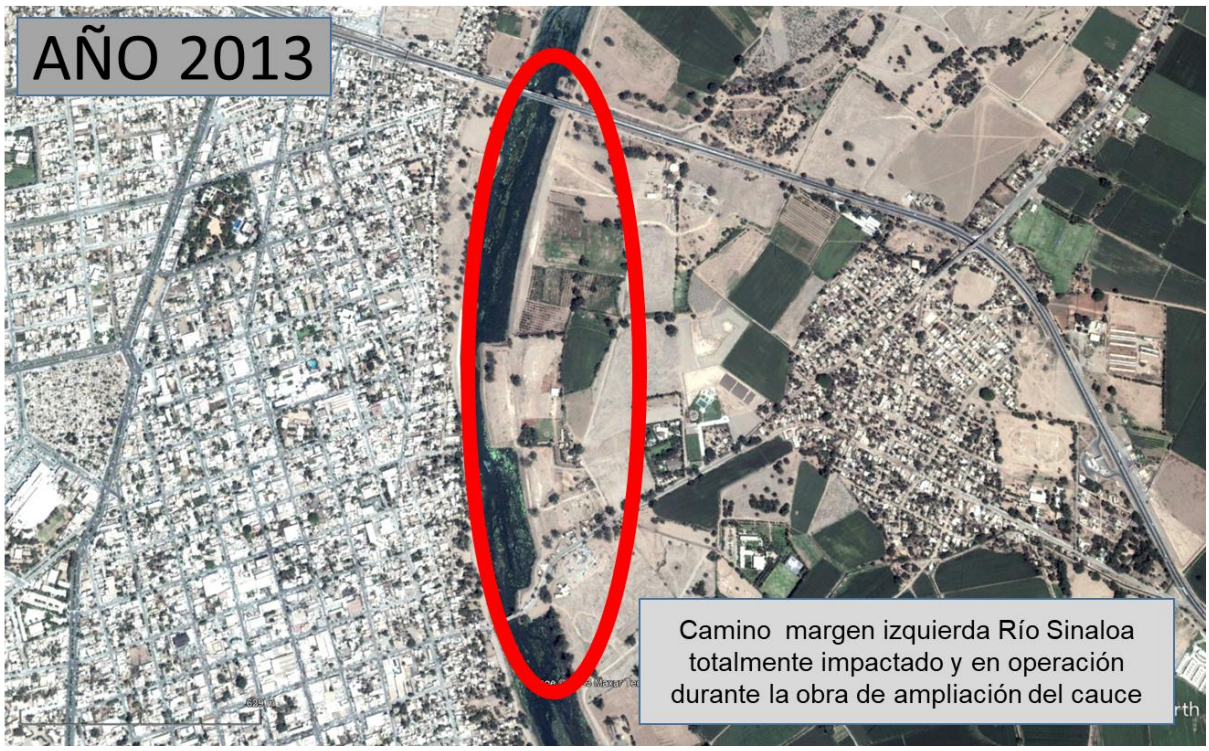


Imagen 16.- Condiciones del sitio en el año 2013, en proceso de ampliación y rectificación del cauce Rio Sinaloa con un camino de operaciones activo.

Con fecha 17 de diciembre de 2017, mediante oficio resolutivo número SG/145/2.1.1./1268/17.-No.2196, La Delegación Federal de la SEMARNAT en Sinaloa, autorizo el proyecto denominado ***"Limpieza y desazolve del rio Sinaloa a la altura de la ciudad de Guasave, Sinaloa, en el tramo km 54+580 al 60+379.39",*** promovido por Causa Común por Guasave, A.C.



Imagen 17.- Condiciones del sitio en el año 2020, en proceso de ampliación y rectificación del cauce Rio Sinaloa



Imagen 18.- Condiciones del sitio en el año 2022, concluida la ampliación y rectificación del cauce Rio Sinaloa, así como las obras de desazolve.

La Ciudad de Guasave está a unos 21.00 m.s.n.m y a unos 60 Km. Del Océano Pacífico, medido sobre la trayectoria del Río Sinaloa. Esto significa pendientes promedio muy suaves del orden de 0.00025, las cuales no se pueden alterar.

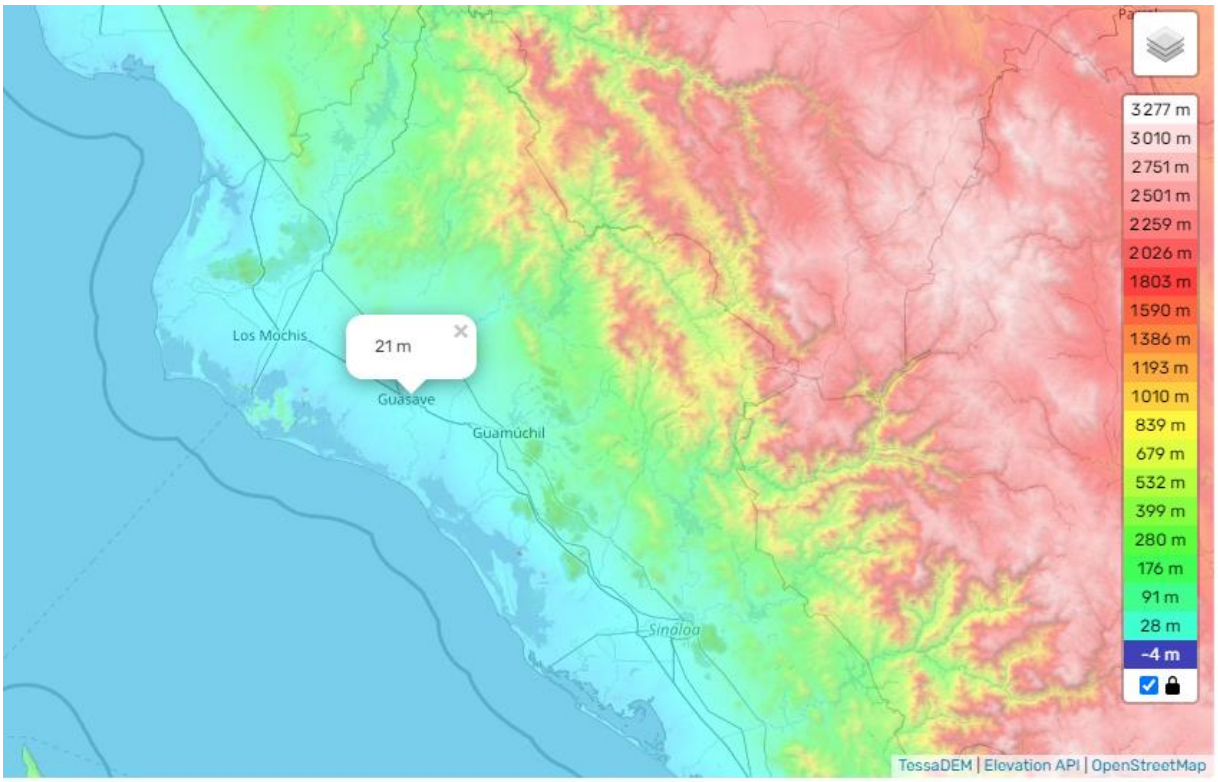


Imagen 19.- La Ciudad de Guasave está a 21.00 m.s.n.m.

Actualmente se tienen varias colonias y desarrollos urbanos en riesgo con una población aproximada de 6,000 habitantes, los cuales en caso de avenidas extraordinarias se encuentran en riesgo por la falta de infraestructura de protección.

A continuación se muestran los contrastes en las imágenes históricas del 2006 y 2022, en ellas se puede apreciar que la superficie donde se pretende construir la obra del Malecón Margen Izquierda del Río Sinaloa en el año 2006 era de vocación agrícola, totalmente impactada y en la imagen del año 2022 se aprecia un cauce ya ampliado.

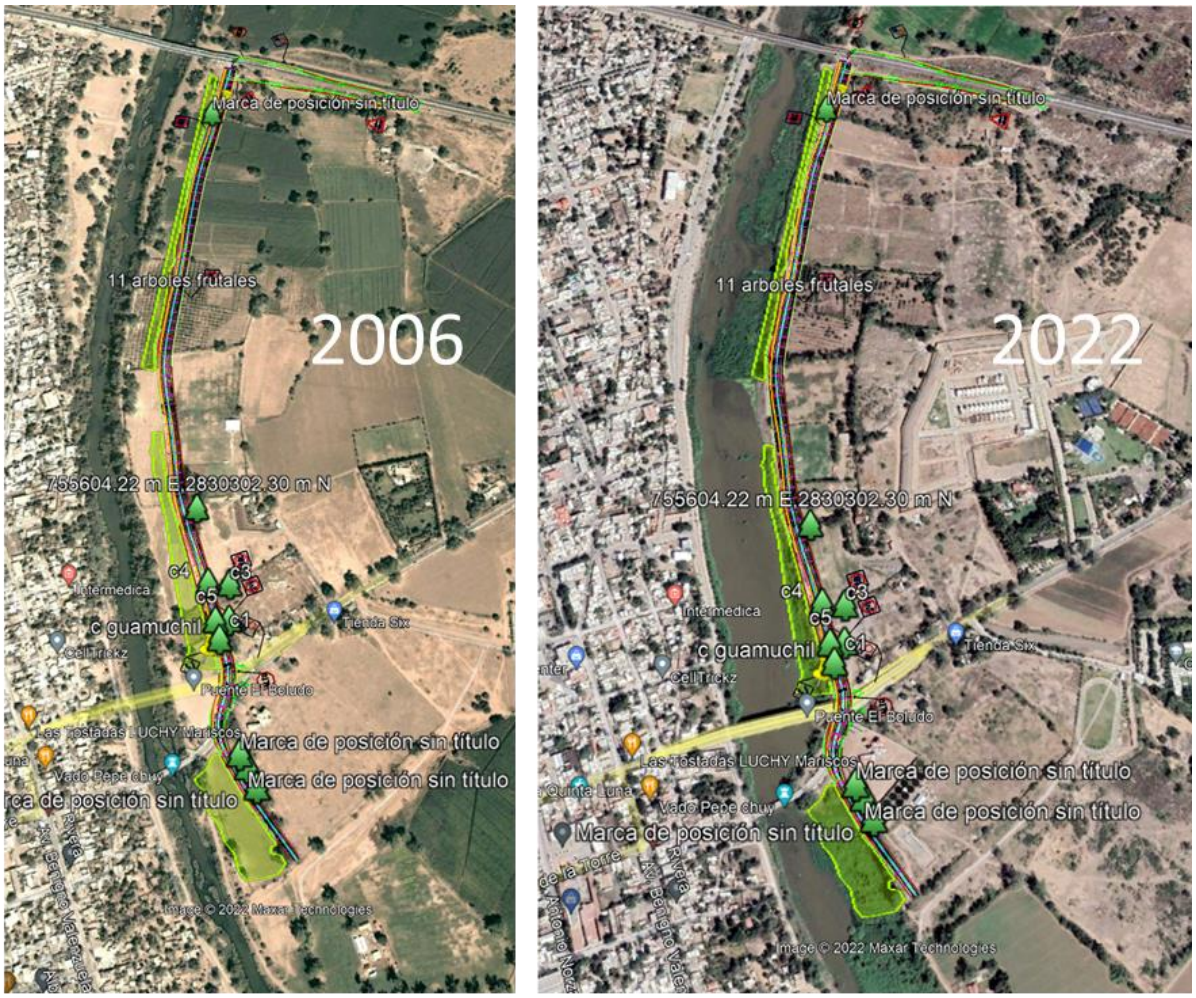


Imagen 20.- Condición del sitio en el año 2006, con la superposición se visualiza que el proyecto actual en referencia al año 2006 estaría sobre terrenos agricolas.

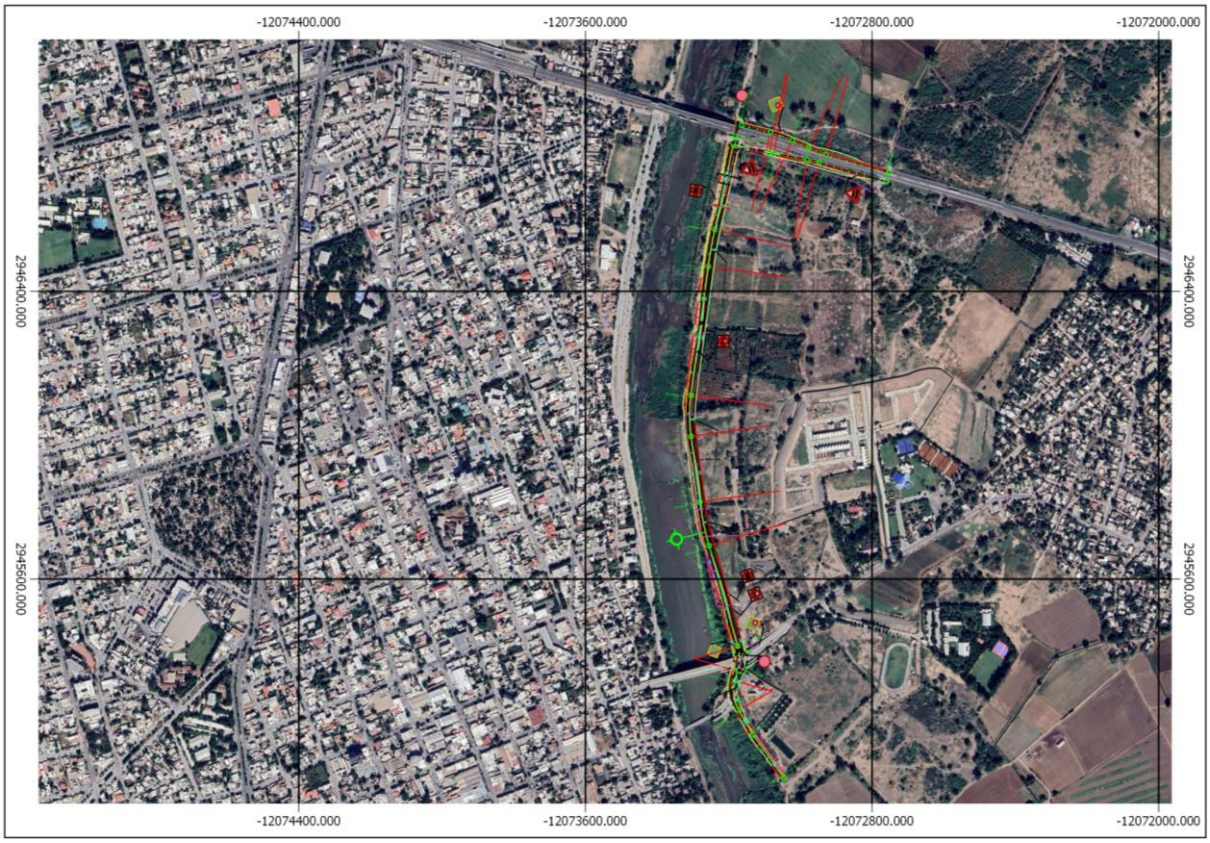
II.1.6 Tiempo de vida útil del proyecto.

La vida útil del proyecto no se puede precisar con exactitud, ya que en ésta influyen varios factores, como el diseño, tipo de materiales empleados en la construcción, condiciones climatológicas, fenómenos naturales, uso y mantenimiento de las instalaciones; no obstante, considerando que el promovente ha comprometido una gran cantidad de recursos técnicos y humanos para la concepción del proyecto (incluyendo sus etapas primarias de preparación del sitio y construcción), además de establecer que durante la operación se implementarán programas de mantenimiento preventivo y correctivo tanto a equipos como instalaciones, con la finalidad de conservar en condiciones óptimas de funcionamiento los diversos sistemas operativos, se ha determinado una vida INDEFINIDA.

II.1.7 Ubicación física del proyecto y planos de localización.

El proyecto se ubica en la Margen Izquierda del Río Sinaloa dentro de la ciudad de Guasave, el cual colinda con la cabecera municipal de Guasave, tiene como ubicación en la coordenada UTM 756, 027.96 - 2, 831,220.27

Dada la naturaleza del proyecto, las obras propuestas solo pueden tener lugar en la zona Margen Izquierda del Río Sinaloa, ya que el sitio corresponde a una zona que históricamente por su nivel topográfico las avenidas extraordinarias se han salido del cauce natural afectando a varias colonias y poblados colindantes a la ciudad.



Mapa 5.- Ubicación física del proyecto y planos de localización.

El proyecto no afectara ninguna superficie (en m2 o Ha) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, por no existir ningún tipo de comunidad vegetal existente en la superficie a trabajar (selva, manglar, tular, bosque, etc.).

Las obras y actividades del proyecto no afectaran ningún tipo de cobertura vegetal de Galeria existente dentro del cauce del Río Sinaloa, derivado de que las obras se realizaran por un camino vecinal utilizado durante las obras de rectificación y ampliación del cauce, únicamente será necesario remover 7 plantas de la especie Álamo, sp., ya que se ubican dentro de la vialidad a construir, como medida de compensación se plantara 67 *Alamos,sp* de forma lineal cumpliendo con más de la regla de (6 a 1); por cada planta afectada se colocaran más 10 nuevas plantaciones

de Alamo, este programa de compensación tendrá un total de 165, plantas contemplando las especies Álamo blanco (*Populus alba)*, Guamúchil (*Sapium lateriflorum*) y Sauce (*Salix nigra*).

Tabla 6.- Especies a utilizar en el programa de reforestación.

No. Plantas	Nombre común	Nombre científico	Estatus
30	Guamúchil	*Sapium lateriflorum*	---
68	Sauce	*Salix nigra*	---
67	Álamo blanco	*Populus alba*	---



Imagen 21.- Accesos libres de vegetación e inicio del Malecón Margen Izquierda.



Imagen 22.- Camino de terracería del puente Carretera internacional hacia el vado Pepe chuy Sánchez margen izquierda del Río Sinaloa.



Imagen 23.- Huerta de árboles frutales de frutales.



Imagen 24.- Escombros y basura, el sitio del camino actualmente se usa como basurero a cielo abierto.



Imagen 25.-Tramo del Malecón sobre áreas lotificadas y álamo a remover.



Imagen 26.- Esta área esta lotificada de solares, con vegetación exotica como palmera real, eucalipto y arboles de neem utilizados para delimitar los terrenos.



Imagen 27.-Tramo hacia el vado Pepe Chuy Sánchez y Puente elevado.



Imagen 28.- Tramo paso del malecón por el área del vado Pepe Chuy Sánchez y Puente elevado.



Imagen 29.- Tramo al final de la obra Malecón margen izquierda.

II.1.8 Inversión Requerida.

El importe calculado del capital de inversión total requerido para la ejecución de las obras de construcción del malecón margen izquierda incluye varios subconceptos que asciende a $ 120, 046,488.00 (Ciento Veinte Millones, Cuarenta y Seis Mil, Cuatrocientos Ochenta y Ocho Pesos 00/100 M.N.), este monto es considerado el capital requerido total.

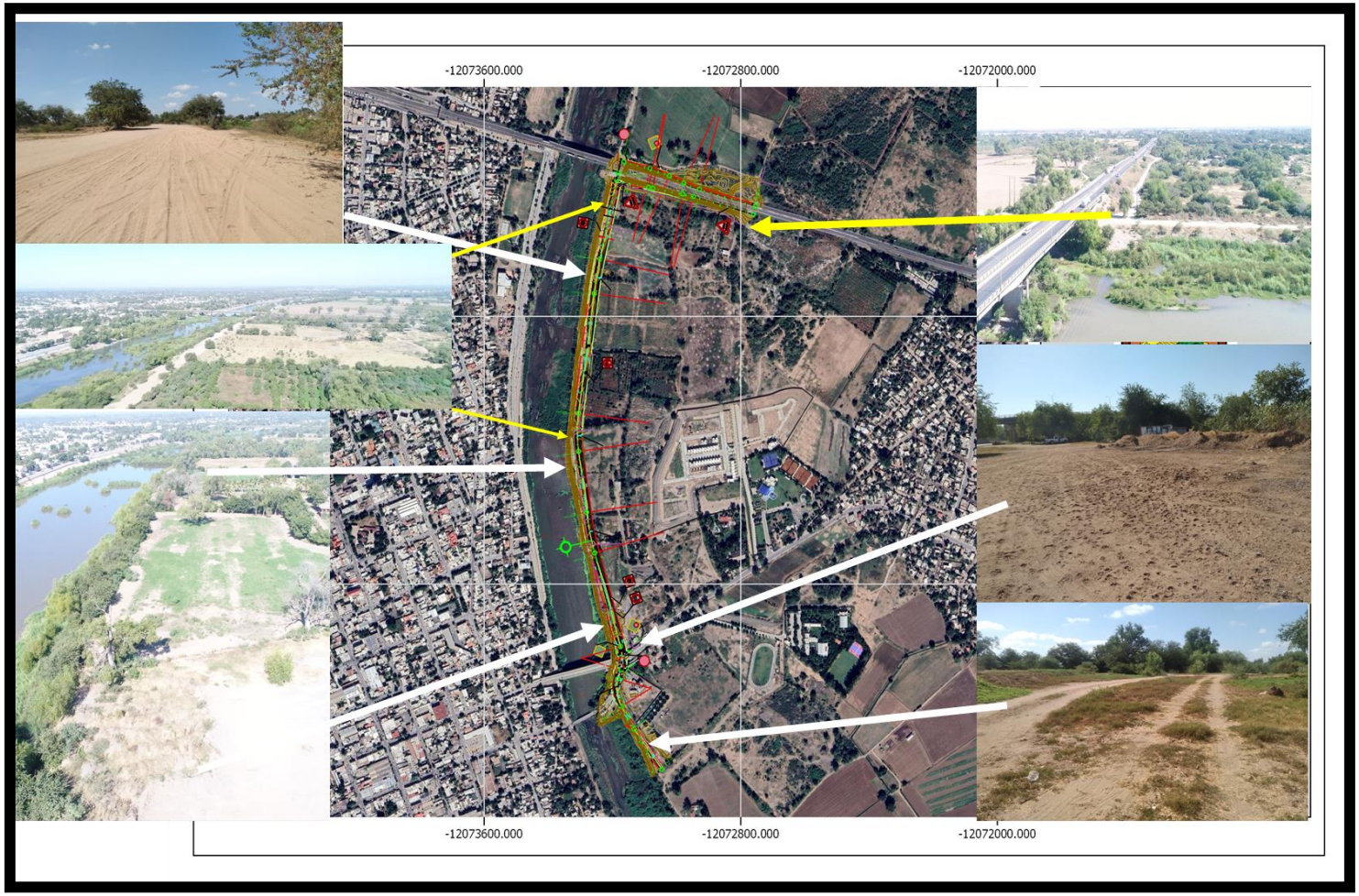


Imagen 30.-Fotografías de las condiciones del tramo de la obra del Malecón Margen Izquierda

Tabla 7.- Inversión requerida.

MUNICIPIO DE GUASAVE			LICITACIÓN NÚM: TRABAJOS:				
O B R A							
C O N C E P T O			UNIDAD	CANTIDAD DE OBRA	PRECIO UNITARIO		IMPORTE $
NO.	ESPECIFICACIÓN GENERAL O COMPLEMENTARIA	DESCRIPCIÓN			CON LETRA	CON NUMERO	
		TERRACERIAS N.CTR.CAR.01					
		DESMONTE					
1	N.CTR.CAR.1.(	Desmonte por unidad de obra terminada (inciso 001.I)	ha	3.33		$3,875.00	$12,903.75
		CORTES					
2	N.CTR.CAR.1.(	Despalmes, por unidad de obra terminada (inciso 002.I):De cortes	m3	5990.00		$80.00	$479,200.00
3	N.CTR.CAR.1.(	Despalmes, por unidad de obra terminada (inciso 002.I):Para desplante de terraplen	m3	5183.00		$80.00	$414,640.00
		Excavaciones, por unidad de obra terminada (inciso 003/00.J):					
		En cortes y adicionales abajo de la subrasante:					
4	N.CTR.CAR.1.(	Cuando el material se utilice para la formación de terraplenes.	m3	11,623.0		$120.00	$1,394,760.00
		Excavacion en cajas, P.U.O.T., en zonas inestables para desplante de terraplenes					
7	N.CTR.CAR.1.(	Cuando el material se utilice para arrope de taludes.	m3	1,993.0		$120.00	$239,160.00
		Formación y compactación, por unidad de obra terminada (inciso 009.J) :					
		De terraplenes adicionados con sus cuñas de sobreancho :					
16	N.CTR.CAR.1.(	Para noventa y cinco por ciento (95%) (EP.04)	m3	15,682.0		$250.00	$3,920,500.00
17	N.CTR.CAR.1.(	Para cien por ciento (100%) en capa subrasante. (EP-05)	m3	15,149.0		$400.00	$6,059,600.00
		Arrope de taludes de los terraplenes con el material obtenido de despalme y de Excavaciones					
19	N.CTR.CAR.1.(	de cajas para desplante de terraplenes, por unidad de obra terminada (EP-06).	m3	11,173.0		$110.00	$1,229,030.00
		DRENAJE Y SUBDRENAJE N.CTR.CAR.03.					
		EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS					
		Excavado, por unidad de obra terminada,					
21	N.CTR.CAR.1.(	Cualesquiera que sea su clasificación y profundidad (inciso 007.J)	m3	1,048.3		$200.00	$209,664.00
		Extraccion de asolves en obras de drenaje,					
22	N.CTR.CAR.1.(	Culesquiera que sean sus dimensiones y longitud PUOT (EP-07).(009.J)	m3	885.6		$300.00	$265,680.00
		CONCRETO HIDRÁULICO.					
		Concreto hidráulico Simple, colado en seco por unidad de obra terminada. (inciso 003.J):					
27	N.CTR.CAR.1.(	De f'c= 200 kg/cm²	m3	13.92		$3,800.00	$52,896.00
27	N.CTR.CAR.1.(	De f'c= 250 kg/cm² En Muro de Contencion	m3	3277.00		$4,050.00	$13,271,850.00
		ACERO PARA CONCRETO HIDRAULICO					
		Acero de refuerzo, por unidad de obra terminada (inciso 004.J):					
30	N.CTR.CAR.1.(	Varillas de limite elastico igual o mayor de 4,200 kg/cm²	kg	223670.00		$52.00	$11,630,840.00
		ACERO ESTRUCTURAL					
		Acero estructrural A-36 para alcatarillas P.U.O.T.	kg	1254.00		$101.14	$126,829.56
		TUBERIA PAD					
		Tubo de Polietileno de 1.2 m diametero P.U.O.T.	m	144.00		$12,800.00	$1,843,200.00
		PAVIMENTOS N.CTR.CAR.04					
		Bases, Por Unidad de Obra Terminada					
		Base hidraulica compactada al cien por ciento (100%) utilizando					
42	N.CTR.CAR.1.(	el material del banco que elija el contratista, incluye acarreaos (inciso 002.J)(E.P. 18)	m3	9072.00		$700.00	$6,350,400.00
		MATERIALES ASFALTICOS					
		Materiales asfálticos, por unidad de obra terminada:					
		Emulsiones asfálticas,Empleadas en riegos:					
45	N.CTR.CAR.1.(	Emulsión asfaltica ECI-60 en riego de impregnación en la base P.U.O.T. (inciso 004.J)	lt	68040.00		$28.00	$1,905,120.00
		RIEGO DE IMPREGNACION					
50	N.CTR.CAR.1.(	Barrido sobre la superficie de la base por tratrar (inciso 004.J).	ha	4.54		$33,540.00	$152,137.44
		CARPETAS DE CONCRETO HIDRAULICO					
		Losa de concreto hidraulico con modulo de ruptura a la flexion de 45 kg/cm2, obtenido a los 28 dias de					
51	N.CTR.CAR.1.(	(inciso 009.J) y (E.P. 22)	m3	10432.80		$4,200.00	$43,817,760.00
		SEÑALAMIENTO N.CTR.CAR.07					
		Recubrimiento con pintura					
		Recubrimiento de superficies, por unidad de obra terminada (inciso 001.J y EP-					
		De pavimento					
		M-1 Raya separadora de sentidos de circulación					
52	N.CTR.CAR.1.(	M-1.2. Raya discontinua sencilla coloramarillo reflejante de 10 cm. de ancho. (longitud efectiva)	m	1380.00		$10.00	$13,800.00
		M-2. Rayas separadoras de carriles de circulacion,					
53	N.CTR.CAR.1.(	M-2.2. Raya continua doble sencilla color blanco reflejante de 10 cm. de ancho. (longitud efectiva)	m	2760.00		$10.00	$27,600.00
54	N.CTR.CAR.1.(	M-2.3. Raya discontinua sencilla color blanco reflejante de 15 cm. de ancho. (longitud efectiva)	m	4180.00		$10.00	$41,800.00
		M-3. Rayas en la orilla de la calzada,					
55	N.CTR.CAR.1.(	M-3.2. Raya en la orilla derecha discontinua, color blanco de 15 cm de ancho. (longitud efectiva)	m	3480.00		$10.00	$34,800.00
56	N.CTR.CAR.1.(	M-3.3. Raya en la orilla izquierda continua color amarillo reflejante de 15 cm de ancho. (longitud efectiva)	ml	4200.00		$10.00	$42,000.00
57	N.CTR.CAR.1.(	M-6 Raya de Alto continua color blanco reflejante de 40 cm de ancho. (longitud efectiva)	ml	2.80		$250.00	$700.00
		M-12 Marcas en guarniciones	ml	2.80		$10.00	$28.00
58	N.CTR.CAR.1.(	M-12.1 Raya Para prohibición del estacionamiento continua color amarillo reflejante de 10 cm de ancho.	ml	1380.00		$10.00	$13,800.00

MUNICIPIO DE GUASAVE				LICITACIÓN NÚM: TRABAJOS:			
O B R A							
C O N C E P T O				UNIDAD	CANTIDAD DE OBRA	PRECIO UNITARIO	IMPORTE $
NO.	ESPECIFICACIÓN GENERAL O COMPLEMENTARIA	DESCRIPCIÓN				CON LETRA / CON NUMERO	
59	N.CTR.CAR.1.	M-15 Marca para identificar ciclovías color blanco		pza	8.00	$900.00	$7,200.00
		Señalamiento vertical en carreteras P.U.O.T. (EP-25)					
60	N.CTR.CAR.1.	SR-09, Restriccion de velocidad de 86 x 86 cm.		pza	2.00	$5,150.00	$10,300.00
61	N.CTR.CAR.1.	SR-07, Ceda el paso de 85 x 85 cm		pza	2.00	$5,150.00	$10,300.00
62	N.CTR.CAR.1.	SR-06, Alto: de 30 por lado		pza	2.00	$4,000.00	$8,000.00
63	N.CTR.CAR.1.	SR-21, Proibido Estacionamiento de 86 x 86 cm		pza	1.00	$5,150.00	$5,150.00
64	N.CTR.CAR.1.	SR-22, Estacionamiento de 86 x 86 cm		pza	1.00	$5,150.00	$5,150.00
65	N.CTR.CAR.1.	SR-06, Alto: de 30 por lado		pza	2.00	$4,000.00	$8,000.00
66	N.CTR.CAR.1.	SP - 6 Alto proximo de 86 X 86		pza	1.00	$5,150.00	$5,150.00
67	N.CTR.CAR.1.	SP-21, Estrechamiento d 86 x 86 cm.		pza	1.00	$5,150.00	$5,150.00
		OD-7, Vialetas (EP-27).					
		En medio de las dos rayas, de carril exclusivo de ciclovía color blanco (DH-1.8), con reflejante en una					
68	N.CTR.CAR.1.	De 100 x 100 mm.		pza	46.00	$62.00	$2,852.00
		En la orilla de la calzada derecha color blanco (DH-1.11), con reflejante en una cara, por unidad de obra					
69	N.CTR.CAR.1.	De 100 x 100 mm.		pza	174.00	$62.00	$10,788.00
		Al centro de la calzada con reflejante en una cara color blanco (DH-1.9), por unidad de obra terminada.					
70	N.CTR.CAR.1.	De 100 x 100 mm.		pza	209.00	$62.00	$12,958.00
		En la orilla izquierda de la calzada color amarillo (DH-1.14) con reflejante en una cara , por unidad de					
71	N.CTR.CAR.1.	de 100 x 100 mm		pza	140.00	$62.00	$8,680.00
72		Barra de confinamiento de concreto, en medio de las dos rayas, de carril exclusivo de ciclovía, color					
		De 1.80 m x 0.20 m, aA cada 1.50 m		pza	542.00	$2,500.00	$1,355,000.00
						TOTAL MALECON:	$95,005,376.75
		VEGETACIÓN					
69		SUMINISTRO Y PLANTACION DE PALMERA COQUERA (COCOS NUCIFERA)		PZA	8.00	$22,750.00	$182,000.00
70		SUMINISTRO Y PLANTACION DE ALAMO BLANCO (POPULES ALBA)		PZA	58.00	$17,500.00	$1,015,000.00
71		SUMINISTRO Y PLANTACION DE AMAPA O ROSAMORADA (TABEBUIA ROSEA)		PZA	56.00	$17,500.00	$980,000.00
72		SUMINISTRO Y PLANTACION DE PLANTA MAGNOLIA MEXICANA		PZA	52.00	$17,500.00	$910,000.00
73		SUMINISTRO Y PLANTACION DE PLANTA BOUGANVILLEA		PZA	11.00	$780.00	$8,580.00
74		SUMINISTRO Y PLANTACION DE CESPED SILVESTRE		M2	85.70	$450.00	$38,565.00
						TOTAL VEGETACIÓN:	$3,134,145.00
		MOBILIARIO URBANO					
75		BANCA CON ESTRUCTURA DE ACERO GALVANIZADO,CON REVESTIMIENTO DE PINTURA ANTICORROSIVA ESMALTE COLOR GRIS,ASIENTO Y RESPALDO A BASE DE PARRILLA DE VARILLAS DE ACERO INOXIDABLE. MARCA MMCITÉ MODELO INTERVERA LVR256n.DIMENSIONES 1.80 x 0.56 x 0.80 MTS.		PZA	55.00	$20,100.00	$1,105,500.00
76		CESTO PARA BASURA DOBLE CON ESTRUCTURAY RECIPIENTE INTERIOR A BASE DE PLANCHA DE ACERO DE INOXIDABLE, REVESTIMIENTO DE PINTURA ANTICORROSIVA ESMALTE COLOR GRIS,TAPA Y CENICERO A BASE DE PLANCHA DE ACERO INOXIDABLE INTEGRADO,MARCA MMCITÉ MODELO NANUK NNK365np.DIMENSIONES 0.32 x 0.32 X 1.10 MTS.		PZA	55.00	$11,830.00	$650,650.00
77		ALUMBRADO PUBLICO A BASE DE POSTE MODELO LIL DE 11 MTS. DE ALTURA MOD. P332200J, CON BRAZO DOBLE LIL CLAVE: FO90201, LUMINARIA VIAL LED CODIGO FLX2 SERIE/MODELO FORLEXA MARCA FORLIGHTING DE 150 A 200W		PZA	56.00	$64,155.00	$3,592,680.00
						TOTAL MOBILIARIO URBANO:	$5,348,830.00
						TOTAL:	$103,488,351.75
						I.V.A. (16%):	$16,558,136.28
						MONTO TOTAL DE LA PROPOSICIÓN:	$120,046,488.03

II.1.9 Dimensiones del proyecto.

El proyecto consiste en la construcción del Malecón en la margen Izquierda del Rio Sinaloa, mismo que contempla un andador peatonal de dimensiones variables, una ciclovia de 3 m de ancho, cuatro carriles vehiculares de 3.50 m de ancho, estacionamiento de 3.50 m de ancho y una banqueta de 2.50 m de ancho; la obra en general tendrá una longitud total considerando malecón más carril de acceso de 2,429.80 m, con una superficie total de afectación de 57,914.90 m2 (5.79 has), contará con la siguiente infraestructura:

Tabla 8.-Infraestructura del Malecón Río Sinaloa.

NUMERO	INFRAESTRUCTURA DEL MALECÓN RÍO SINALOA	SUPERFICIE M2
1	Andador peatonal.	23,073.87
2	Ciclovia.	3,885.65
3	Vialidad, contempla los accesos derecho e izquierdo.	25,237.86
4	Estacionamiento.	1,512.00
5	Banqueta.	4,205.52
6	Alumbrado público.	-
7	Acceso lateral derecho carretera internacional.	-
8	Acceso lateral izquierdo carretera internacional.	-
SUPERFICIE TOTAL		**57,914.90**

Tabla 9.- Cuadro de Construcción coordenadas UTM del polígono N. 1. Obra Malecón

LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
					Y	X
EST	PV			1	2,829,734.09	755,776.46
1	**2**	S 52º51'03.59" W	13.500	2	2,829,742.24	755,787.22
2	**3**	N 37º08'00.73" W	19.994	3	2,829,758.18	755,775.15
3	**4**	N 37º09'22.95" W	20.000	4	2,829,774.12	755,763.07
4	**5**	N 37º09'22.95" W	20.000	5	2,829,790.33	755,750.99
5	**6**	N 37º09'22.95" W	20.000	6	2,829,806.00	755,738.91
6	**7**	N 37º08'00.73" W	19.994	7	2,829,821.94	755,726.84
7	**8**	N 38º12'58.35" W	20.004	8	2,829,837.88	755,714.76
8	**9**	N 33º32'26.41" W	20.776	9	2,829,853.97	755,703.98
9	**10**	N 31º17'52.22" W	20.001	10	2,829,871.06	755,693.59
10	**11**	S 25º53'22.05" E	20.035	11	2,829,888.15	755,683.20
11	**12**	S 19º54'21.38" E	18.217	12	2,829,906.17	755,674.45
12	**13**	S 07º48'01.06" E	17.886	13	2,829,923.30	755,668.25
13	**14**	S 03º16'31.65" W	17.554	14	2,829,941.02	755,665.82
14	**15**	S 12º55'00.34" W	17.881	15	2,829,958.55	755,666.82
15	**16**	S 14º32'30.72" W	19.996	16	2,829,975.97	755,670.82
16	**17**	S 10º00'42.51" W	22.15	17	2,829,995.33	755,675.84
17	**18**	S 00º00'07.70" W	22.246	18	2,830,017.14	755,679.69
18	**19**	S 09º58'36.01" E	22.238	19	2,830,039.39	755,679.69
19	**20**	S 16º55'40.35" E	20.505	20	2,830,061.29	755,675.84
20	**21**	S 17º13'14.52" E	19.996	21	2,830,080.91	755,669.87
21	**22**	S 17º12'43.99" E	20.006	22	2,830,100.01	755,663.95
22	**23**	S 17º13'14.52" E	19.996	23	2,830,119.12	755,658.03
23	**24**	S 17º11'05.50" E	20.003	24	2,830,138.22	755,652.11
24	**25**	S 17º13'14.52" E	19.996	25	2,830,157.33	755,646.20
25	**26**	S 17º13'14.52" E	19.996	26	2,830,176.43	755,640.28
26	**27**	S 17º12'43.99" E	20.006	27	2,830,195.53	755,634.36
27	**28**	S 17º11'35.98" E	19.993	28	2,830,214.64	755,628.44
28	**29**	S 17º12'43.99" E	20.006	29	2,830,233.74	755,622.53

29	**30**	S 17º13'14.52" E	19.996	30	2,830,252.85	755,616.61
30	**31**	S 17º12'43.99" E	20.006	31	2,830,271.95	755,610.69
31	**32**	S 16º59'29.32" E	19.997	32	2,830,291.06	755,604.77
32	**33**	S 16º40'51.35" E	19.752	33	2,830,310.18	755,598.92
33	**34**	S 15º13'30.26" E	19.651	34	2,830,329.10	755,593.25
34	**35**	S 13º44'19.97" E	19.657	35	2,830,348.06	755,588.09
35	**36**	S 12º12'54.38" E	19.647	36	2,830,367.16	755,583.43
36	**37**	S 10º44'58.09" E	19.651	37	2,830,386.36	755,579.27
37	**38**	S 09º53'56.99" E	19.715	38	2,830,405.67	755,575.60
38	**39**	S 09º12'11.60" E	19.999	39	2,830,425.09	755,572.21
39	**40**	S 08º49'52.03" E	19.997	40	2,830,444.83	755,569.02
40	**41**	S 08º51'33.95" E	19.999	41	2,830,464.59	755,565.95
41	**42**	S 08º49'52.03" E	19.997	42	2,830,484.35	755,562.87
42	**43**	S 08º51'18.07" E	20.008	43	2,830,504.11	755,559.80
43	**44**	S 08º49'52.03" E	19.997	44	2,830,523.88	755,556.72
44	**45**	S 08º51'33.95" E	19.999	45	2,830,543.64	755,553.65
45	**46**	S 08º20'38.57" E	19.998	46	2,830,563.40	755,550.57
46	**47**	S 07º28'15.80" E	19.379	47	2,830,583.18	755,547.66
47	**48**	S 04º29'53.24" E	19.302	48	2,830,602.40	755,545.14
48	**49**	S 01º30'49.10" E	19.301	49	2,830,621.64	755,543.63
49	**50**	S 01º31'27.97" W	19.306	50	2,830,640.94	755,543.12
50	**51**	S 04º02'00.42" W	19.298	51	2,830,660.24	755,543.63
51	**52**	S 05º39'10.28" W	19.823	52	2,830,679.49	755,544.99
52	**53**	S 06º38'04.20" W	19.994	53	2,830,699.21	755,546.94
53	**54**	S 06º36'09.86" W	20.003	54	2,830,719.07	755,549.25
54	**55**	S 06º36'09.86" W	20.003	55	2,830,738.94	755,551.55
55	**56**	S 06º36'09.86" W	20.003	56	2,830,758.81	755,553.85
56	**57**	S 06º38'04.20" W	19.994	57	2,830,778.68	755,556.15
57	**58**	S 06º36'09.86" W	20.003	58	2,830,798.54	755,558.46
58	**59**	S 06º36'09.86" W	20.003	59	2,830,818.41	755,560.76
59	**60**	S 06º36'21.72" W	19.993	60	2,830,838.28	755,563.06
60	**61**	S 06º37'52.29" W	20.004	61	2,830,858.14	755,565.36
61	**62**	S 06º36'09.86" W	20.003	62	2,830,878.01	755,567.67
62	**63**	S 06º36'21.72" W	19.993	63	2,830,897.88	755,569.97
63	**64**	S 06º36'09.86" W	20.003	64	2,830,917.74	755,572.27

64	**65**	S 06º37'52.29" W	20.004	65	2,830,937.61	755,574.57
65	**66**	S 06º36'09.86" W	20.003	66	2,830,957.48	755,576.88
66	**67**	S 06º44'57.57" W	19.993	67	2,830,977.35	755,579.18
67	**68**	S 06º51'46.30" W	19.878	68	2,830,997.21	755,581.53
68	**69**	S 07º45'21.43" W	19.779	69	2,831,016.94	755,583.91
69	**70**	S 08º42'55.33" W	19.767	70	2,831,036.54	755,586.58
70	**71**	S 09º45'25.96" W	19.773	71	2,831,056.08	755,589.57
71	**72**	S 10º32'54.60" W	19.763	72	2,831,075.57	755,592.92
72	**73**	S 10º48'40.12" W	19.972	73	2,831,094.99	755,596.54
73	**74**	S 11º18'15.53" W	19.998	74	2,831,114.61	755,600.29
74	**75**	S 11º16'34.38" W	19.996	75	2,831,134.22	755,604.21
75	**76**	S 11º18'15.53" W	19.998	76	2,831,153.83	755,608.12
76	**77**	S 11º17'55.32" W	20.008	77	2,831,173.44	755,612.04
77	**78**	S 11º18'15.53" W	19.998	78	2,831,193.06	755,615.96
78	**79**	S 11º16'34.38" W	19.996	79	2,831,212.67	755,619.88
79	**80**	S 11º18'15.53" W	19.998	80	2,831,232.28	755,623.79
80	**81**	S 11º17'55.32" W	20.008	81	2,831,251.89	755,627.71
81	**82**	S 11º18'15.53" W	19.998	82	2,831,271.51	755,631.63
82	**83**	S 11º18'15.53" W	19.998	83	2,831,291.12	755,635.55
83	**84**	S 11º16'15.53" W	19.998	84	2,831,310.73	755,639.47
84	**85**	S 11º16'54.56" W	19.996	85	2,831,330.33	755,643.38
85	**86**	S 11º16'54.56" W	19.986	85	2,831,412.69	755,656.99
86	**87**	S 78º42'10.81" E	27.000	86	2,831,416.16	755,638.07
87	**88**	N 11º16'54.56" E	19.986	87	2,831,335.62	755,616.90
88	**89**	N 11º18'15.53" E	19.998	88	2,831,316.02	755,612.99
89	**90**	N 11º18'15.53" E	19.998	89	2,831,296.41	755,609.07
90	**91**	N 11º17'55.32" E	20.008	90	2,831,276.80	755,605.15
91	**92**	N 11º18'15.53" E	19.998	91	2,831,257.18	755,601.23
92	**93**	N 11º16'34.38" E	19.996	92	2,831,237.57	755,597.31
93	**94**	N 11º18'15.53" E	19.998	93	2,831,217.96	755,593.40
94	**95**	N 11º17'55.32" E	20.008	94	2,831,198.35	755,589.48
95	**96**	N 11º18'15.53" E	19.998	95	2,831,178.73	755,585.56
96	**97**	N 11º16'34.38" E	19.996	96	2,831,159.12	755,581.64
97	**98**	N 11º18'15.53" E	19.998	97	2,831,139.51	755,577.73
98	**99**	N 11º17'54.75" E	20.047	98	2,831,119.90	755,573.81

99	**100**	N 10º38'07.90" E	20.238	99	2,831,100.24	755,569.88
100	**101**	N 09º38'28.42" E	20.247	100	2,831,080.35	755,566.15
101	**102**	N 08º37'43.10" E	20.241	101	2,831,060.39	755,562.76
102	**103**	N 07º38'24.13" E	20.252	102	2,831,040.38	755,559.72
103	**104**	N 06º44'56.90" E	20.127	103	2,831,020.31	755,557.03
104	**105**	N 06º36'21.72" E	19.993	104	2,831,000.32	755,554.66
105	**106**	N 06º36'09.86" E	20.003	105	2,830,980.46	755,552.36
106	**107**	N 06º37'52.29" E	20.004	106	2,830,960.59	755,550.06
107	**108**	N 06º36'09.86" E	20.003	107	2,830,940.72	755,547.75
108	**109**	N 06º36'21.72" E	19.993	108	2,830,920.85	755,545.45
109	**110**	N 06º36'09.86" E	20.003	109	2,830,900.99	755,543.15
110	**111**	N 06º37'52.29" E	20.004	110	2,830,881.12	755,540.85
111	**112**	N 06º36'21.72" E	19.993	111	2,830,861.25	755,538.54
112	**113**	N 06º36'09.86" E	20.003	112	2,830,841.39	755,536.24
113	**114**	N 06º36'09.86" E	20.003	113	2,830,821.52	755,533.94
114	**115**	N 06º38'04.20" E	19.994	114	2,830,801.65	755,531.64
115	**116**	N 06º36'09.86" E	20.003	115	2,830,781.79	755,529.33
116	**117**	N 06º36'09.86" E	20.003	116	2,830,761.92	755,527.03
117	**118**	N 06º36'09.86" E	20.003	117	2,830,742.05	755,524.73
118	**119**	N 06º38'04.20" E	19.994	118	2,830,722.18	755,522.43
119	**120**	N 06º30'52.70" E	20.188	119	2,830,702.32	755,520.12
120	**121**	N 04º19'51.30" E	20.73	120	2,830,682.26	755,517.83
121	**122**	N 01º20'45.54" E	20.738	121	2,830,661.59	755,516.27
122	**123**	N 01º39'42.75" W	20.731	122	2,830,640.86	755,515.78
123	**124**	N 04º40'30.18" W	20.729	123	2,830,620.14	755,516.38
124	**125**	N 07º38'21.72" W	20.653	124	2,830,599.48	755,518.07
125	**126**	N 08º49'52.03" W	19.997	125	2,830,579.01	755,520.82
126	**127**	N 08º51'33.95" W	19.999	126	2,830,559.25	755,523.89
127	**128**	N 08º49'52.03" W	19.997	127	2,830,539.49	755,526.97
128	**129**	N 08º51'18.07" W	20.008	128	2,830,519.73	755,530.04
129	**130**	N 08º49'52.03" W	19.997	129	2,830,499.96	755,533.12
130	**131**	N 08º51'33.95" W	19.999	130	2,830,480.20	755,536.19
131	**132**	N 08º49'52.03" W	19.997	131	2,830,460.44	755,539.27
132	**133**	N 08º51'33.95" W	19.999	132	2,830,440.68	755,542.34
133	**134**	N 09º22'44.86" W	20.318	133	2,830,420.92	755,545.42

134	**135**	N 10º51'57.65" W	20.365	134	2,830,400.87	755,548.73
135	**136**	N 12º21'39.65" W	20.36	135	2,830,380.87	755,552.57
136	**137**	N 13º51'20.74" W	20.369	136	2,830,360.98	755,556.93
137	**138**	N 15º22'14.18" W	20.362	137	2,830,341.21	755,561.80
138	**139**	N 16º47'36.64" W	20.271	138	2,830,321.57	755,567.20
139	**140**	N 17º13'14.52" W	19.996	139	2,830,302.17	755,573.06
140	**141**	N 17º12'43.99" W	20.006	140	2,830,283.07	755,578.98
141	**142**	N 17º13'14.52" W	19.996	141	2,830,263.96	755,584.90
142	**143**	N 17º12'43.99" W	20.006	142	2,830,244.86	755,590.82
143	**144**	N 17º11'35.98" W	19.993	143	2,830,225.75	755,596.74
144	**145**	N 17º12'43.99" W	20.006	144	2,830,206.65	755,602.65
145	**146**	N 17º13'14.52" W	19.996	145	2,830,187.54	755,608.57
146	**147**	N 17º13'14.52" W	19.996	146	2,830,168.44	755,614.49
147	**148**	N 17º11'05.50" W	20.003	147	2,830,149.34	755,620.41
148	**149**	N 17º13'14.52" W	19.996	148	2,830,130.23	755,626.32
149	**150**	N 17º12'43.99" W	20.006	149	2,830,111.13	755,632.24
150	**151**	N 17º13'14.52" W	19.996	150	2,830,092.02	755,638.16
151	**152**	N 15º07'01.38" W	19.442	151	2,830,072.92	755,644.08
152	**153**	N 09º05'25.14" W	17.400	152	2,830,054.15	755,649.15
153	**154**	N 01º22'44.46" W	17.425	153	2,830,036.97	755,651.90
154	**155**	N 08º39'59.19" E	17.593	154	2,830,019.55	755,652.32
155	**156**	N 14º27'21.25" E	19.996	155	2,830,002.16	755,649.66
156	**157**	N 07º22'46.37" E	22.216	156	2,829,982.79	755,644.67
157	**158**	N 04º14'15.24" W	22.519	157	2,829,960.76	755,641.82
158	**159**	N 16º16'03.70" W	22.252	158	2,829,938.30	755,643.48
159	**160**	N 28º19'09.97" W	21.976	159	2,829,916.94	755,649.72
160	**161**	N 34º58'57.70" W	20.092	160	2,829,897.60	755,660.14
161	**162**	N 30º57'14.68" W	20.001	161	2,829,881.13	755,671.66
162	**163**	N 30º55'31.55" W	20.001	162	2,829,863.98	755,681.95
163	**164**	N 33º32'26.41" W	20.776	163	2,829,846.82	755,692.23
164	**165**	N 38º12'58.35" W	20.004	164	2,829,829.51	755,703.71
165	**166**	N 37º08'00.73" W	19.994	165	2,829,813.79	755,716.08
166	**167**	N 37º09'22.95" W	20.000	166	2,829,797.85	755,728.15
167	**168**	N 37º09'22.95" W	20.000	167	2,829,781.91	755,740.23
168	**169**	N 37º09'22.95" W	20.000	168	2,829,765.97	755,752.31

169	**170**	N 37º08'00.73" W	19.994	169	2,829,750.03	755,764.39
170	**1**	N 37º08'00.73" W	19.990	1	2,829,734.09	755,776.46

Tabla 10. Datos de lineamiento horizontal

DATOS DE ALINEAMIENTO HORIZONTAL										
Curva	PC o TE		EC		PI o PST		CE		PT o ET	
	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N
					0+000.000					
					755,630.63	2,831,332.89				
	0+236.818				0+283.700				0+330.531	
1	755,584.24	2,831,100.66			755,575.06	2,831,054.69			755.569.66	2,831,008.12
	0+654.862				0+706.695				0+757.899	
2	755,532.32	2,830.685.94			755,526.35	2,830,634.46			755,534.32	2,830,583.24
	0+923.069				0+978.945				1+034.622	
3	755,559.72	2,830,420.03			755,568.31	2,830,364.82			755,584.84	2,830,311.45
	1+295.536				1+328.206				1+359.188	
4	755,662.05	2,830,062.22			755,671.71	2,830.031.01			755,663.47	2,829,999.40
	1+384.077				1+424.526				1+460.598	
5	755,657.19	2,829,975.31			755,646.98	2,829,936.17			755,667.99	2,829.901.61
					1+531.273					
6					755,704.71	2,829.841.22				
					1+664.386					
7					755,785.10	2,829,735.12				

Superficie total de las obras de acceso que comunica a la Carretera Internacional Mexico-15.

Tabla 11.- Cuadro de Construcción de coordenadas UTM de la Polígono N. 2, Acceso a carretera Int. Mex-15

LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	2,831,314.09	755,627.78
1	2	N 11º12 41 86" E	41.197	2	2,831,354.51	755,635.79
2	4	N 58º56 58 24" E CENTRO DE CURVA DELTA = 95º28 32 77" RADIO = 30.000	44.405 LONG. CURVA = 49.991 SUB.TAN.= 33.013	4 3	2,831,377.41 2,831,348.67	755,673.83 755,665.22
4	5	S 73º18 42 58" E	183.637	5	2,831,324.68	755,849.74
5	7	S 82º18 38 99" E CENTRO DE CURVA DELTA = 17º59 52 82" RADIO = 137.853	43.125 LONG. CURVA = 43.303 SUB.TAN.= 21.831	7 6	2,831,318.91 2,831,456.72	755,892.47 755,889.32
7	8	N 87º23 08 82" E	38.074	8	2,831,320.64	755,930.51
8	10	S 71º14 53 97" E CENTRO DE CURVA DELTA = 42º43 54 43" RADIO = 124.622	90.805 LONG. CURVA = 92.945 SUB.TAN.= 48.753	10 9	2,831,291.45 2,831,196.15	756,016.49 755,936.19
10	11	S 50º10 07 88" E	33.932	11	2,831,269.72	756,042.55
11	13	S 62º31 34 52" E CENTRO DE CURVA DELTA = 24º42 53 27" RADIO = 152.017	65.066 LONG. CURVA = 65.573 SUB.TAN.= 33.305	13 12	2,831,239.70 2,831,386.46	756,100.28 756,139.92
13	14	S 74º44 30 16" E	156.464	14	2,831,198.52	756,251.23
14	15	S 69º49 08 59" E	40.167	15	2,831,184.67	756,288.93
15	16	N 74º45 53 77" W	200.804	16	2,831,237.43	756,095.18
16	18	N 62º31 13 58" W CENTRO DE CURVA DELTA = 25º2 27 16" RADIO = 150.000	65.036 LONG. CURVA = 65.557 SUB.TAN.=	18 17	2,831,267.44 2,831,382.35	756,037.48 756,133.90

			33.310			
18	19	N 50º00 18 45" W	31.488	19	2,831,287.68	756,013.36
19	21	S 17º29 14 80" E CENTRO DE CURVA DELTA = 64º54 5 54" RADIO = 20.000	21.463 LONG. CURVA = 22.655 SUB.TAN.= 12.717	21 20	2,831,267.21 2,831,272.37	756,019.81 756,000.49
21	22	S 14º59 55 78" W	9.297	22	2,831,258.23	756,017.40
22	23	N 75º08 26 09" W	9.988	23	2,831,260.79	756,007.75
23	25	N 59º55 39 81" E CENTRO DE CURVA DELTA = 89º51 28 06" RADIO = 5.000	7.062 LONG. CURVA = 7.842 SUB.TAN.= 4.988	25 24	2,831,264.33 2,831,265.62	756,013.86 756,009.03
25	26	N 14º59 55 78" E	4.321	26	2,831,268.50	756,014.98
26	28	N 36º31 06 03" W CENTRO DE CURVA DELTA = 102º57 47 94" RADIO = 15.000	23.472 LONG. CURVA = 26.956 SUB.TAN.= 18.845	28 20	2,831,287.37 2,831,272.38	756,001.01 756,000.49
28	29	N 88º00 00 00" W	38.657	29	2,831,288.72	755,962.38
29	31	N 80º39 22 66" W CENTRO DE CURVA DELTA = 14º41 14 68" RADIO = 150.000	38.346 LONG. CURVA = 38.452 SUB.TAN.= 19.332	31 30	2,831,294.94 2,831,438.62	755,924.54 755,967.61
31	32	N 73º18 45 32" W	264.230	32	2,831,370.82	755,671.44
32	34	S 58º26 58 24" W CENTRO DE CURVA DELTA = 96º28 32 89" RADIO = 22.638	33.772 LONG. CURVA = 38.118 SUB.TAN.= 25.353	34 33	2,831,353.14 2,831,349.13	755,642.66 755,664.94
34	35	S 11º12 41 86" W	34.415	35	2,831,319.39	755,635.97
35	36	S 76º58 31 22" E	190.589	36	2,831,276.43	755,821.65
36	37	N 13º30 55 71" E	11.364	37	2,831,287.48	755,824.31
37	38	S 75º08 14 08" E	227.046	38	2,831,229.24	756,043.76
38	40	S 18º08 33 57" W CENTRO DE CURVA DELTA = 108º30 50 03" RADIO = 18.048	29.297 LONG. CURVA = 34.182 SUB.TAN.=	40 39	2,831,201.40 2,831,218.61	756,034.63 756,029.18

			25.077			
40	41	N 79º55 34 53" E	27.513	41	2,831,206.22	756,061.72
41	43	N 86º19 27 19" E CENTRO DE CURVA DELTA = 19º1 49 95" RADIO = 202.500	66.951 LONG. CURVA = 67.259 SUB.TAN.= 33.942	43 42	2,831,210.51 2,831,009.06	756,128.54 756,107.93
43	44	S 75º01 20 25" E	120.700	44	2,831,179.31	756,245.14
44	45	N 79º57 59 55" W	40.167	45	2,831,186.31	756,205.58
45	46	N 75º05 22 29" W	64.490	46	2,831,202.91	756,143.26
46	48	S 88º55 43 87" W CENTRO DE CURVA DELTA = 25º33 35 25" RADIO = 182.324	80.662 LONG. CURVA = 81.335 SUB.TAN.= 41.356	48 47	2,831,201.40 2,831,024.37	756,062.62 756,106.26
48	49	S 79º55 34 53" W	28.008	49	2,831,196.50	756,035.04
49	51	N 84º19 33 78" W CENTRO DE CURVA DELTA = 44º30 16 62" RADIO = 24.800	18.783 LONG. CURVA = 19.263 SUB.TAN.= 10.147	51 50	2,831,198.36 2,831,220.27	756,016.35 756,027.96
51	52	N 62º04 25 47" W	50.815	52	2,831,222.15	755,971.45
52	54	N 66º35 36 11" W CENTRO DE CURVA DELTA = 09º2 21 28" RADIO = 154.511	24.351 LONG. CURVA = 24.376 SUB.TAN.= 12.213	54 53	2,831,231.83 2,831,085.64	755,949.11 755,899.09

II.1.10 Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.

El uso del suelo dentro del Plan Parcial de Desarrollo Urbano en la Margen Izquierda del Río Sinaloa frente a la actual Zona Urbana de la ciudad de Guasave, Sin., se encuentra constituido por tres usos principales: Por un lado se tiene el suelo agrícola, que constituye la mayoría del suelo con 727.54 ha., y que representa el 84.14 % del

total del área, seguido por el uso urbano conformado por la localidad llamada “Callejones de Guasavito”, con una superficie ocupada de 73.17 ha., que significa el 8.46 % del territorio del estudio aproximadamente; la zona urbana oriente, colindante con el canal de riego, con una ocupación de 49.29 ha., y que representan el 5.70% de la superficie; los asentamientos humanos que se ubican a un costado de la carretera a Nio y que ocupan una superficie de 5.14 ha., con el 0.59% de la superficie del Plan; y por último el suelo ocupado por la infraestructura vial, que incluye los siguientes elementos: La carretera internacional que cruza la zona analizada que ocupa 7.38 ha.; la vialidad que conecta el segundo puente (vado) y que ocupa una superficie de 1.30 ha., y por la vialidad que comunica a la localidad de “Callejones de Guasavito” con la zona ejidal norte con un desarrollo y ocupación (dentro de la zona de estudio) de 0.89 ha., que en conjunto representan el 1.11% de la superficie del Plan Parcial. Los Usos del Suelo integrados en el área de estudio, por lo tanto, se inscriben en un polígono de 864.71 ha (ARQ. ENRIQUE ACEVES LOJERO, 2009).

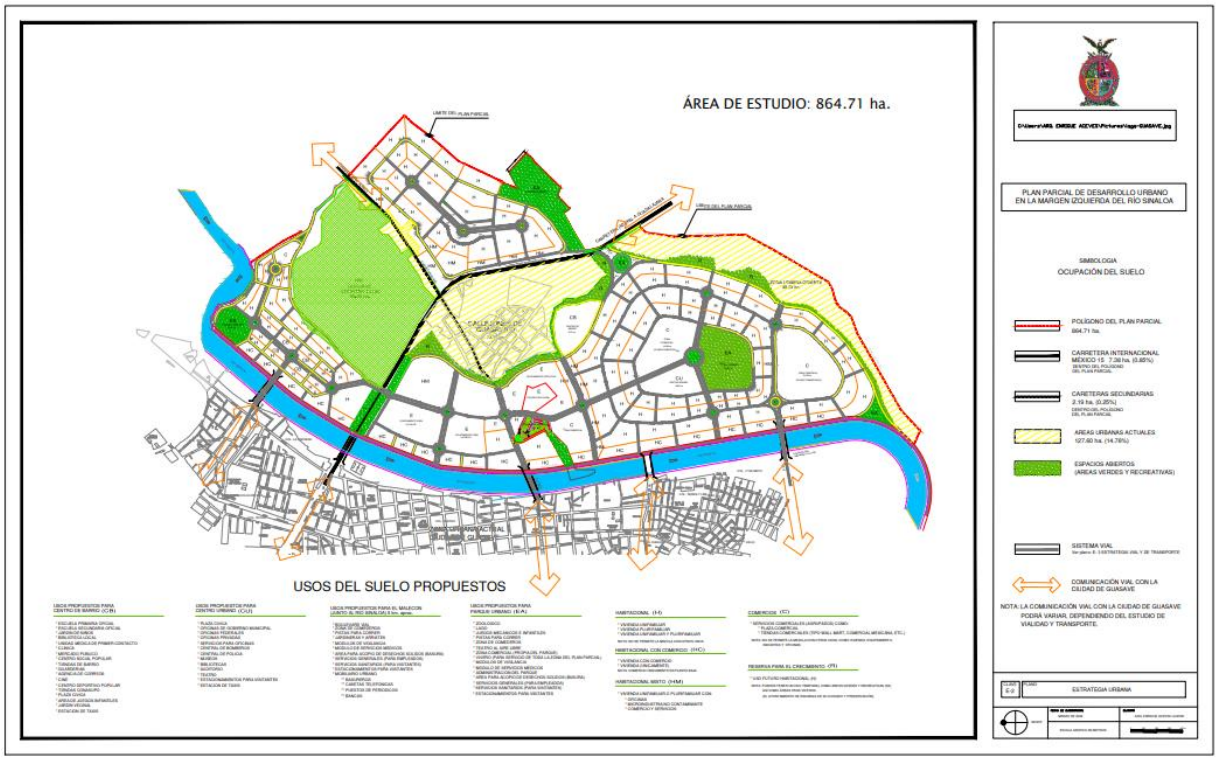
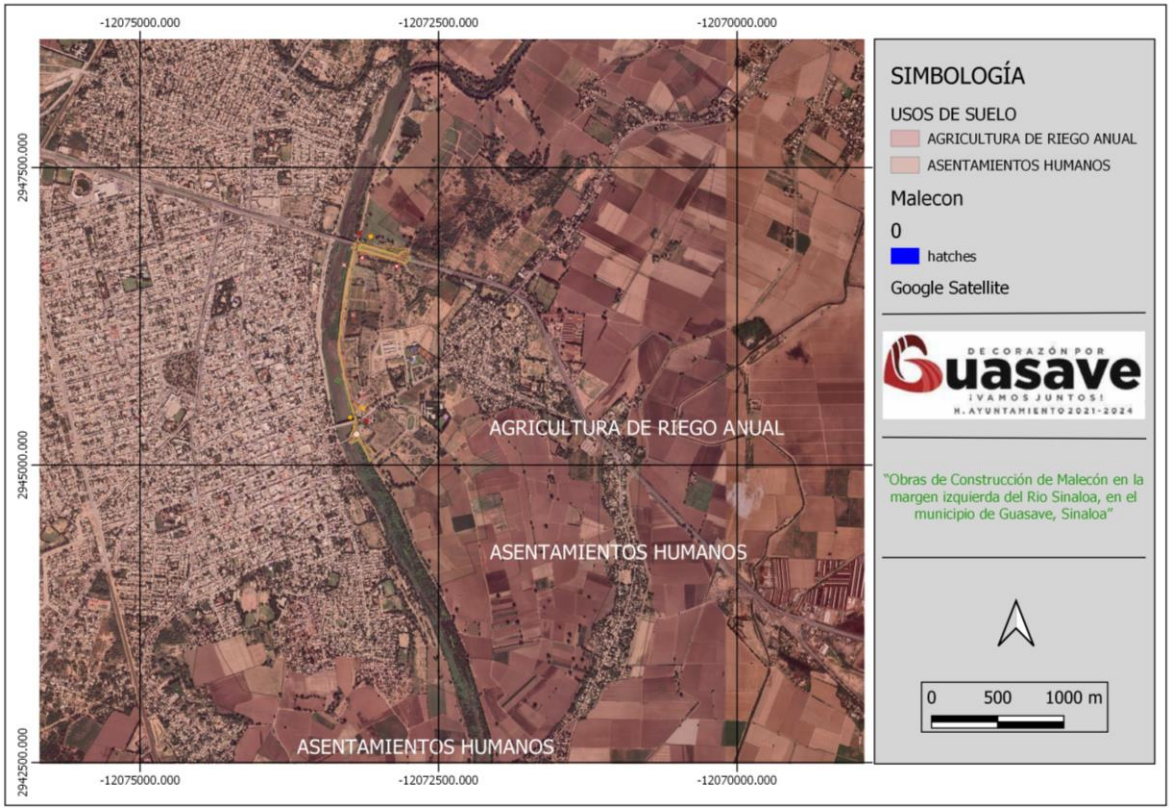


Imagen 31.- Usos del suelo del PPDUMIRS en área de 864.71 ha.



Mapa 6.- Usos de Suelo y Vegetación fuente INEGI.

Características particulares del proyecto.

El proyecto contempla un andador peatonal de dimensiones variables, una ciclovia de 3 m de ancho, cuatro carriles vehiculares de 3.50 m de ancho, estacionamiento de 3.50 m de ancho y una banqueta de 2.50 m de ancho; la obra en general tendrá una longitud total considerando malecón más carril de acceso de 2,429.80 m.

II.1.11 Programa general de trabajo.

El tiempo requerido para la ejecución del proyecto se estima en 12 meses, de acuerdo a las siguientes etapas: se considera 1 año de gestión de recursos estatales.

Tabla 12.-Programa de trabajo

ETAPAS	TIEMPO DE DURACIÓN											
Gestión de recursos.	1 año											
	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Preparación del sitio												
Levantamiento topográfico.												
Limpieza, despalme y nivelación.												
Construcción												
Terracerías y pavimentación.												
Red de alcantarillado.												
Red de agua potable.												
Drenaje pluvial.												

Red de alumbrado público.												
Red de electrificación.												
Red de telefonía.												
Programa arborización.												
Abandono del sitio												
Levantamiento de obras provisionales.												
Retiro de maquinaria.												
Aseo y limpia de áreas desocupadas.												

II.1.12 Preparación del sitio.

Como se ha señalado, la preparación del sitio y obras de apoyo consisten en estricto sentido en el trabajo de levantamiento topográfico, limpieza, despalme y nivelación, así como el traslado e instalación de maquinaria e insumos. Esta etapa durará aproximadamente 1 mes y las actividades más importantes se describen a continuación.

Traslado de maquinaria y sus accesorios al sitio de la obra. Se contempla la movilización de maquinaria y vehículos de carga, equipo auxiliar, y accesorios complementarios para realizar las obras del malecón. Una vez en el sitio se procederá a la realización de las pruebas para su adecuado funcionamiento.

Trazos y niveles. Para determinar la ubicación de los ejes de la obra, se realizará el levantamiento topográfico para obtener la configuración de las obras viales y posteriormente colocar marcas y señalar dichos ejes de los trazos de las obras.

Levantamiento inicial. Se realizará un levantamiento topografico previo al iniciar los trabajos, para obtener los niveles de terreno natural al momento de las obras, con la finalidad de controlar los avances de obra y cumplir con los niveles de proyecto e indicados en los planos correspondientes.

Limpieza y nivelación. La limpieza del terreno se hará para preparar el lugar donde se va a construir, quitando de él basura, escombro, yerba, arbustos o restos de construcciones anteriores. Así mismo se debe nivelar el terreno en el caso que existan montones de tierra o algún otro material.

Si se encuentran raíces o restos de árboles deben quitarse completamente para no estorbar el proceso de la obra.

Los escombros producto de la limpieza del terreno, deben sacarse de la obra o colocarse en un lugar donde no estorben, si es que el tamaño del terreno así lo permite.

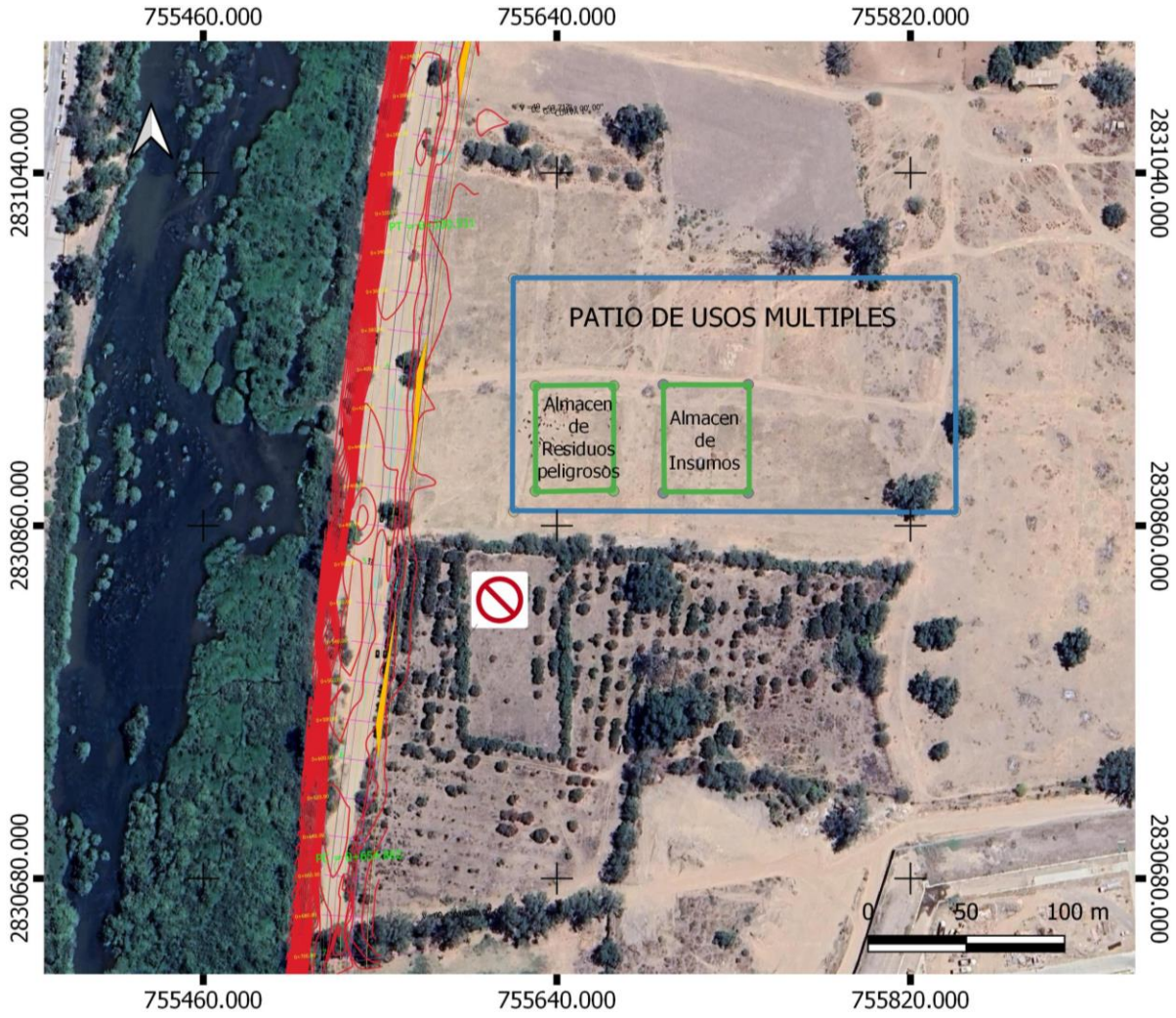
Despalme. El despalme es la remoción del material superficial del terreno, de acuerdo con lo establecido en el proyecto, con objeto de evitar la mezcla del material de las terracerías con materia orgánica o con depósitos de material no utilizable.

II.1.13 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.

En esta etapa se ha considerado la habilitación de un patio de usos múltiples con 2 almacenes provisionales, un área de patio de resguardo de maquinaria, un almacén de residuos peligrosos para guardar combustibles, grasas, aceites y sustancias peligrosas como pinturas etc., y todo aquello que sea necesario para el buen funcionamiento y mantenimiento de la maquinaria y vehículos de carga, así como un

almacén para resguardo de insumos como cemento, cal, clavos, madera, refacciones, etc.

Para lo anterior se acondicionará un **Patio de Usos Múltiples** en el que se llevarán las actividades señaladas. Se ha considerado un espacio de 22,667.671 m^2, esta ubicación fue elegida considerando la minimización de impactos ambientales, ubicándose dentro de un polígono sin vegetación; con un espacio amplio para la construcción de cada almacén.



Mapa 7.- Patio de usos múltiples con almacenes

Coordenadas del patio de Usos Multiples y Almacenes.

Tabla 13.-Cuadro de construcción de usos múltiples.

CUADRO DE CONSTRUCCION PATIO DE USOS MULTIPLES						
Lado		Rumbo	Distancia	V	Coordenadas	
EST	PV				Y	X
				1	2,830,985.93	755,842.86
1	2	S 00°00'00" E	118,644	2	2,830,867.28	755,842.86
2	3	N 90°00'00" W	224,772	3	2,830,867.28	755,618.09
3	4	N 00°00'00" E	118,644	4	2,830,985.93	755,618.09
4	1	N 90°00'00" E	224,772	1	2,830,985.93	755,842.86
SUPERFICIE = 26,667.761 m2						

Tabla 14.- Cuadro de construcción almacén de residuos peligrosos.

CUADRO DE CONSTRUCCION ALMACEN DE RESIDUOS PELIGROSOS						
Lado		Rumbo	Distancia	V	Coordenadas	
EST	PV				Y	X
				5	2,830,931.29	755,668.95
5	6	S 90°00'00" E	53,567	6	2,830,877.73	755,668.95
6	7	N 00°00'00" W	39,912	7	2,830,877.73	755,629.04
7	8	N 90°00'00" E	53,567	8	2,830,931.29	755,629.04
8	5	N 00°00'00" E	39,912	6	2,830,931.29	755,668.95
SUPERFICIE = 2,137.951 m2						

Tabla 15.- Cuadro de construcción almacén de insumos.

CUADRO DE CONSTRUCCION ALMACEN DE INSUMOS						
Lado		Rumbo	Distancia	V	Coordenadas	
EST	PV				Y	X
				9	2,830,932.00	755,737.42
9	10	S 00°00'00" E	55,253	10	2,830,876.75	755,737.42
10	11	N 90°00'00" W	43,191	11	2,830,876.75	755,694.23
11	12	N 00°00'00" E	55,253	12	2,830,932.00	755,694.23
12	9	N 90°00'00" E	43,191	9	2,830,932.00	755,737.42
SUPERFICIE = 2,386.391 m2						

II.1.14 Etapa de construcción.

Una vez realizadas las actividades relacionadas con la preparación del sitio, se iniciarán los trabajos de construcción del Malecón Margen Izquierda. Esta actividad tendrá una duración de 7 meses aproximadamente. Los planos se incluyen en el **Anexo** correspondiente.

a) Descripción de las obras civiles a realizar.

1. Andador peatonal.
2. Ciclovia.
3. Cuatro carriles vehiculares.
4. Estacionamiento.
5. Banqueta.
6. Alumbrado público.
7. Acceso lateral derecho carretera internacional Mexico-15.
8. Acceso lateral izquierdo carretera internacional Mexico-15.

Andador peatonal. Se trata de un espacio fluido y dinámico, que pretende mejorar los traslados de los peatones en la zona. Se involucra con el entorno de tal forma que no se vuelve un elemento invasivo, sino que integra todo su entorno, tendrá un ancho variable y una longitud de 1,680 m, estará ubicada entre el cauce del Río Sinaloa y la ciclovia.

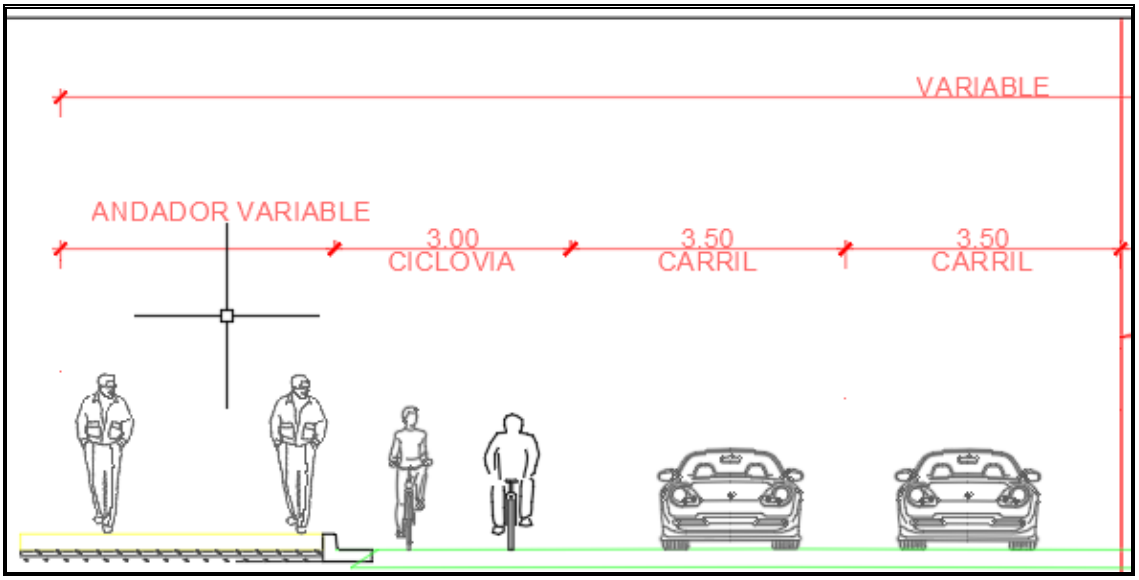


Imagen 32.- Andador peatonal.

Ciclovia. Sera de asfalto y tendrá una superficie lisa y antiderrapante (debe guardar dicha condición a pesar de la humedad).

En esta ciclovia será prioritario que el agua pueda ser drenada de la superficie cuando llueva en exceso, aspecto que el pavimento tiene que facilitar. El agua de la superficie debe drenar de manera natural, es decir, el diseño contemplará la inclinación necesaria hacia el drenaje, tendrá 3 m de ancho por una longitud de 1,680 m, estará ubicada entre el andador variable y los carriles de vialidad.

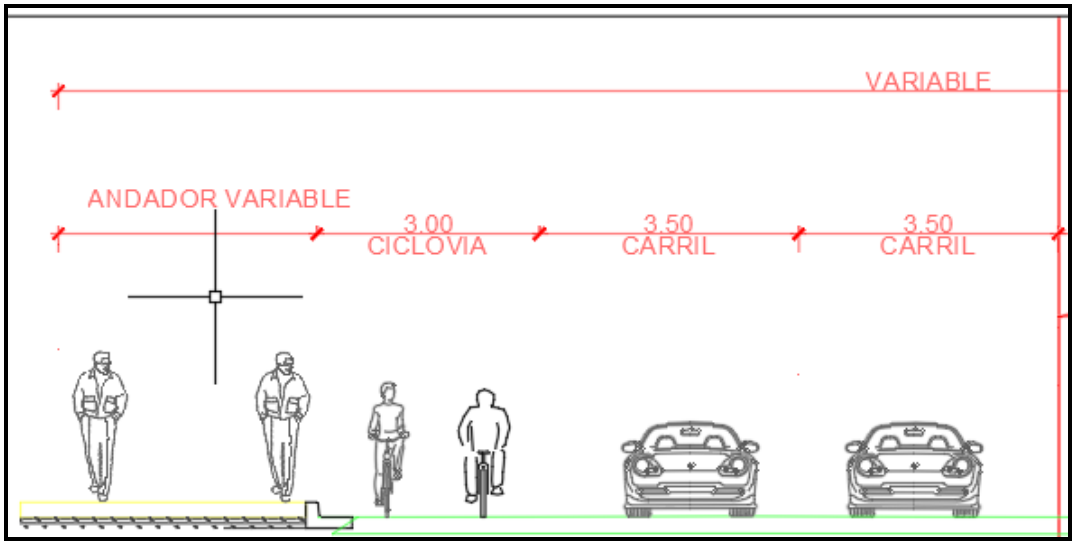


Imagen 33.- Ciclovia.

Vialidad Malecón Margen Izquierda Río Sinaloa. Es una vialidad que contempla 4 carriles con un ancho cada uno de 3.50 m, el ancho total de los carriles será de 14 m a base de concreto hidráulico rígido con un espesor de 23 cm, esta infraestructura tendrá un impacto significativo en la ciudad y la vida urbana. Su diseño y planificación cuidadosa, la presencia de áreas verdes y peatonales, y la mezcla de uso comercial y residencial contribuyen a una ciudad más hermosa, sostenible y habitable.

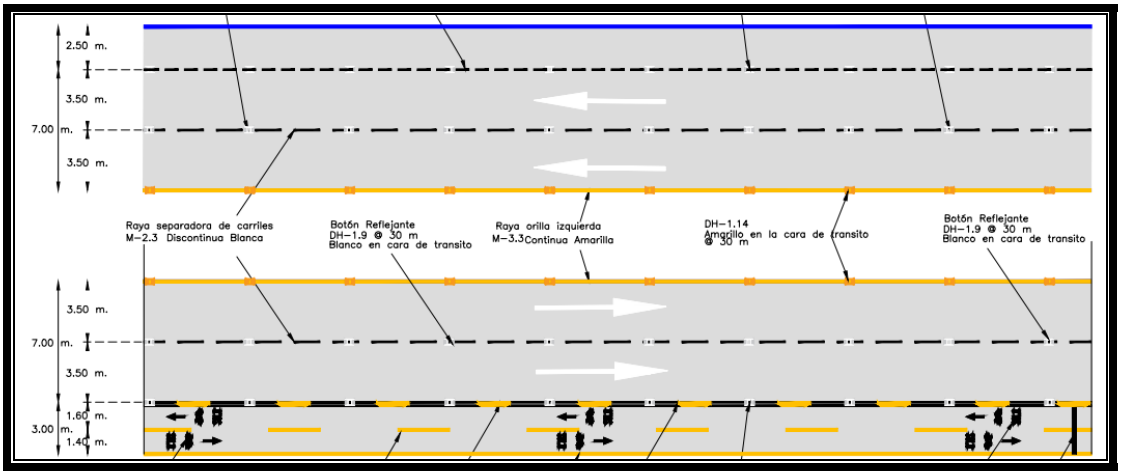


Imagen 34.- Caracteristicas de la obra de Vialidad Malecón Margen Izquierda Río Sinaloa

Diseño de pavimento para la construcción del Malecón margen izquierda, Guasave, Sinaloa, “Pavimento hidráulico”.

Método del Instituto de Ingeniería de la UNAM (Dispav-5).

El diseño de las capas que constituirán la estructura del pavimento, fue realizado de acuerdo con el método mecanicista por deformación permanente y fatiga del Instituto de Ingeniería de la UNAM (DISPAV 5), se calculó la estructura necesaria, para el tránsito ya citado para una estructura de tipo flexible, adoptando un nivel de confianza (Qu) de 0.95; para el tránsito que opera en el subtramo, con un horizonte de proyecto de 15 años, se consideraron valores relativos de soporte críticos (VRS) de 6.4% para el terreno natural, el cual se obtuvo del promedio de valores obtenidos en campo; el VRS de la capa subrasante crítico considerado fue de 20%, para la Subbase Hidráulica de 60% y para la base hidráulica de 100 %, obtenidos de los ensayes realizados a los materiales de los bancos propuestos y que cumple la normatividad de Infraestructura de Transporte del IMT.

En los cálculos se consideraron módulos de elasticidad de 28,000, 3,265, 2284, 1,058 y 477 kg/cm^2 para las capas de Carpeta de Concretó Asfáltico, Base Hidráulica, Subbase Hidráulica, Subrasante y Terracería, respectivamente.

En base a la investigación realizada en campo, a los resultados de los ensayes de laboratorio de los materiales a emplear, en los análisis de diseño considerados y a las características del terreno natural, se concluyó lo siguiente:

- El boulevard en estudio corresponde a una arteria urbana de 4 carriles.
- Para la pavimentación del boulevard se utilizará una losa de concreto hidráulico (MR = 45 kg/cm^2), en módulos de 4.50 x 3.50 m, con pasajuntas, apoyada en una base hidráulica y una capa subrasante, con los espesores que se indican en la siguiente tabla:

Tabla 16.- Espesores de la base hidráulica y capa subrasante.

Capa	Espesor (cm)
Losa de CH	23.0
Base Hidráulica	20.0
Subrasante	30.0
Terraplén	Variable

Las capas que conforman el pavimento rígido son: subrasante, subbase, y losa o superficie de rodadura como se muestra en la siguiente imagen.

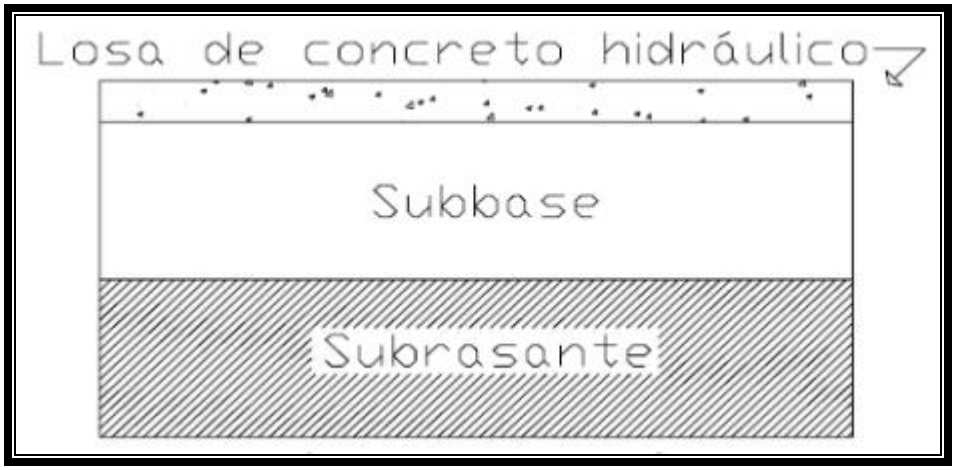


Imagen 35.- Capas que conforman el pavimento rígido.

Subrasante. Es la capa de terreno de una carretera que soporta la estructura de pavimento y que se extiende hasta una profundidad que no afecte la carga de diseño que corresponde al tránsito previsto. Esta capa puede estar formada en corte o relleno y una vez compactada debe tener las secciones transversales y pendientes especificadas en los planos finales de diseño.

El espesor de pavimento dependerá en gran parte de la calidad de la subrasante, por lo que ésta debe cumplir con los requisitos de resistencia, incompresibilidad e inmunidad a la expansión y contracción por efectos de la humedad, por consiguiente, el diseño de un pavimento es esencialmente el ajuste de la carga de diseño por rueda a la capacidad de la subrasante. Se considera como la cimentación del pavimento y una de sus funciones principales es la de soportar las cargas que transmite el pavimento y darle sustentación, así como evitar que el terraplén contamine al pavimento y que sea absorbido por las terracerías.

Es la capa de la estructura de pavimento destinada fundamentalmente a soportar, transmitir y distribuir con uniformidad las cargas aplicadas a la superficie de rodadura de pavimento, de tal manera que la capa de subrasante la pueda soportar

absorbiendo las variaciones inherentes a dicho suelo que puedan afectar a la **Subbase**. La subbase debe controlar los cambios de volumen y elasticidad que serían dañinos para el pavimento. Se utiliza además como capa de drenaje y contralor de ascensión capilar de agua, protegiendo así a la estructura de pavimento, por lo que generalmente se usan materiales granulares. Al haber capilaridad en época de heladas, se produce un hinchamiento del agua, causado por el congelamiento, lo que produce fallas en el pavimento, si éste no dispone de una subrasante o subbase adecuada.

No se consideró adecuado construir un pavimento del tipo flexible, ya que el Malecón que está construido en la margen derecha es también de pavimento rígido; además, de que por localizarse en las márgenes del rio las descargas de agua pluvial de las calles aledañas pasarán sobre la vialidad en estudio antes de su descarga en el rio Sinaloa.

Losa de concreto hidráulico (superficie de rodadura). Es la capa superior de la estructura de pavimento, construida con concreto hidráulico, por lo que, debido a su rigidez y alto módulo de elasticidad, este tipo pavimento basa su capacidad portante en la losa, más que en la capacidad de la subrasante, dado que no usan capa de base.

Proceso de construcción de vialidad

1) Los trabajos deberán iniciarse con limpieza general del área donde quedará alojado el cuerpo del camino, de acuerdo a lo indicado en el proyecto.
2) El despalme se realizará hasta la profundidad indicada en las tablas de datos y de la manera conveniente para eliminar el material correspondiente al primer estrato.

3) Los terraplenes desplantados en un terreno con pendiente natural igual ó mayor al 25%, se anclarán al terreno natural mediante escalones de liga a partir de los ceros del mismo; cada escalón tendrá un ancho mínimo de huella de 2.50 m en material tipo “A” ó “B” y en material “C” el escalón tendrá 1.00 m de huella; en ambos casos la separación de dichos escalones será de 2.00 m medidos horizontalmente, a partir de los ceros de los mismos. No aplica en nuestro caso.

4) En los taludes de los cortes, no se dejarán fragmentos rocosos ó porciones considerables de material susceptibles de desplazarse hacia el camino. No aplica en nuestro caso.

5) Con el material producto del despalme, se deberán arropar los taludes de los terraplenes.

6) La construcción de las obras de drenaje se hará antes de iniciar la construcción de las terracerías; concluidas tales obras, deberán arroparse adecuadamente para evitar cualquier daño a la estructura de las mismas durante la construcción.

7) En todo el tramo las cunetas deberán impermeabilizarse con concreto hidráulico f’c= 100 kg/cm², con espesor de 8.0 cm No aplica en nuestro caso.

8) Debe evitarse que la boquilla de aguas abajo de las alcantarillas, descargue sus aguas sobre el talud del terraplén construido; en estos casos la obra de drenaje se prolongará con lavadero hasta los ceros del terraplén.

9) Cualquier ampliación de corte por requerimiento de material, debe hacerse a partir del talud externo de la cuneta, ó bien formando una banqueta, la cual quedará debidamente drenada y de preferencia aguas abajo. No aplica en nuestro caso.

10) Los taludes de proyecto que deberán considerarse para los terraplenes son los siguientes:

Tabla 17.- Caracteristicas de los taludes del proyecto.

Alturas inclinación
Entre 0.00 y 2.00 m 3/4 : 1
Mayores de 2.00 m 1 : 1

11) El material que formará la capa subrasante, no deberá contener partículas de material mayores de 75 mm (3”). Cuando éstas existan deberán eliminarse mediante papeo.

12) Al material que contenga fragmentos de roca no compactibles, se le dará un tratamiento de bandeado para aumentar su acomodo; este material solo servirá para formar el cuerpo del terraplén, construyéndose por capas sensiblemente horizontales, con espesor aproximadamente igual a la de los fragmentos, y se dará como mínimo tres pasadas a cada punto de su superficie con tractor D-8 ó similar.

Estacionamiento. Será de concreto hidráulico y tendrá 3.50 m de ancho por una longitud de 1,680 m, ubicada entre la vialidad y la banqueta. Estará ubicado al mismo nivel que los carriles de vialidad.

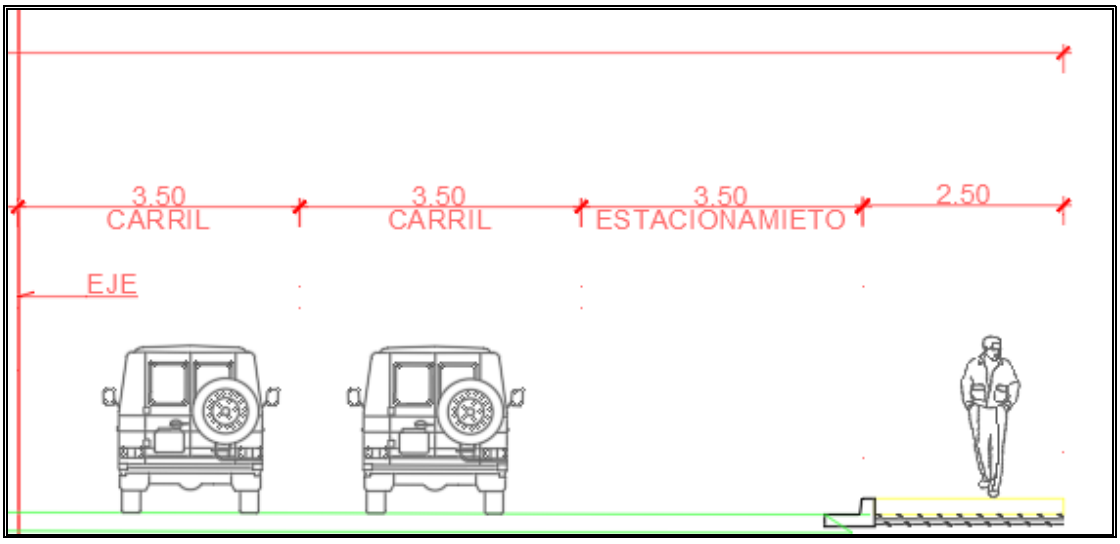
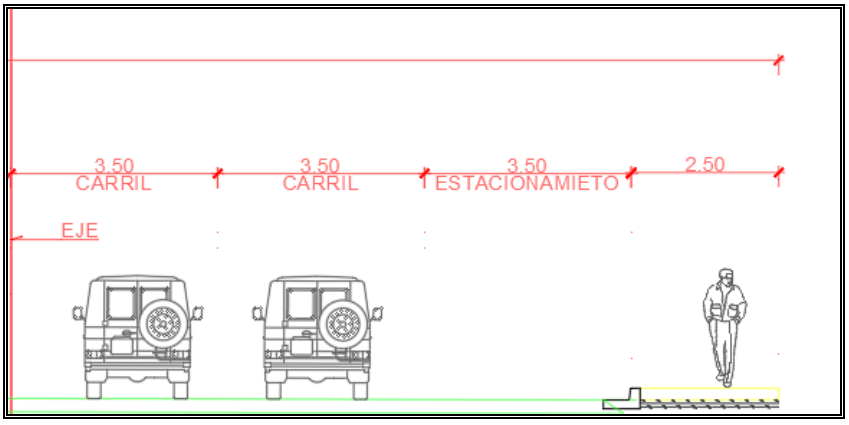


Imagen 36.- Estacionamiento Vehicular.

Banqueta. La banqueta será de concreto hidráulico y tendrá 2.50 m de ancho por una longitud de 1,680 m, ubicada al costado del estacionamiento, conformando el límite entre el terreno privado y estacionamiento. Estará ubicada a un nivel más alto que el estacionamiento.

.



Alumbrado Público.

El alumbrado público se integrará a esta red del municipio por medio de la berma de servicios que alimentará las luminarias de vapor de sodio de 150 watts, localizadas en las banquetas, con una separación de 25 m a 28 m y una altura de montaje de 7 m.

Accesos lateral derecho e izquierdo a la Carretera Internacional Mexico-15.

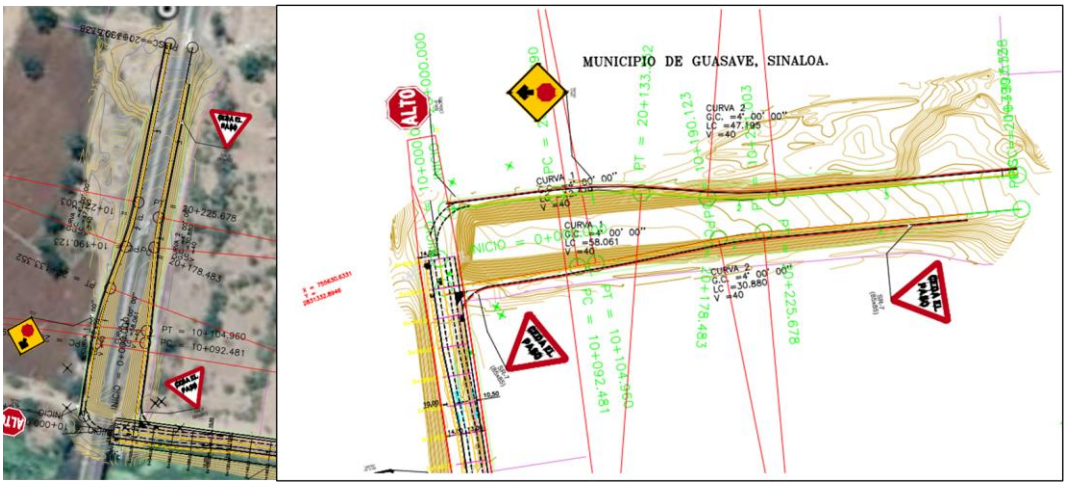


Imagen 37 Accesos lateral derecho e izquierdo a la Carretera Internacional Mexico-15.

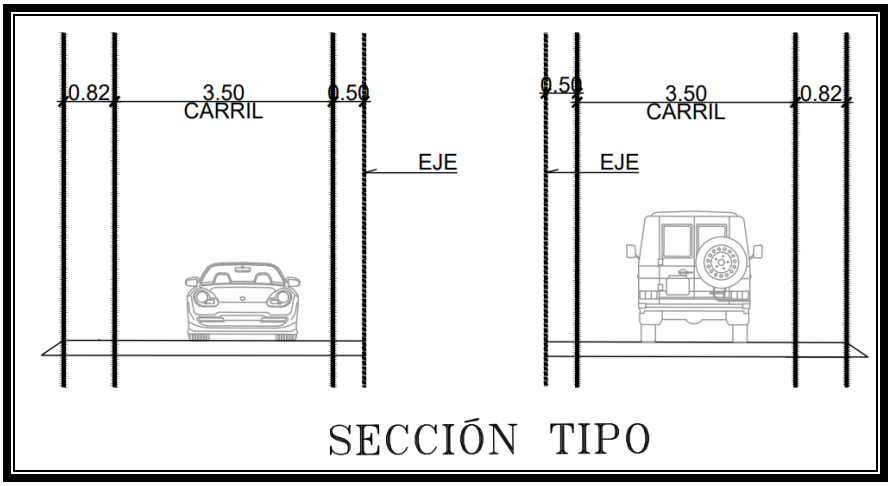
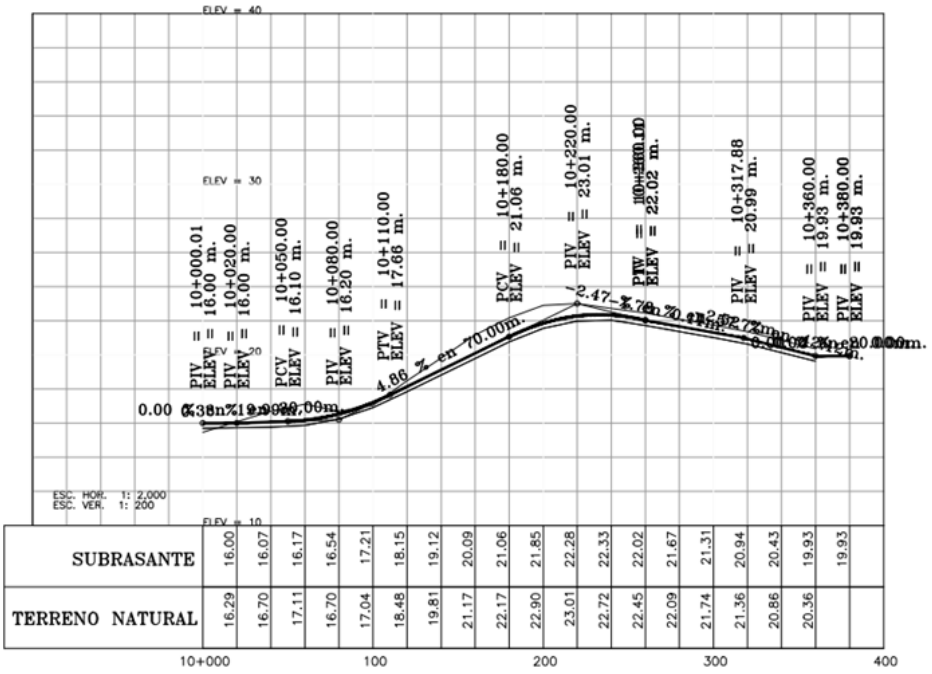
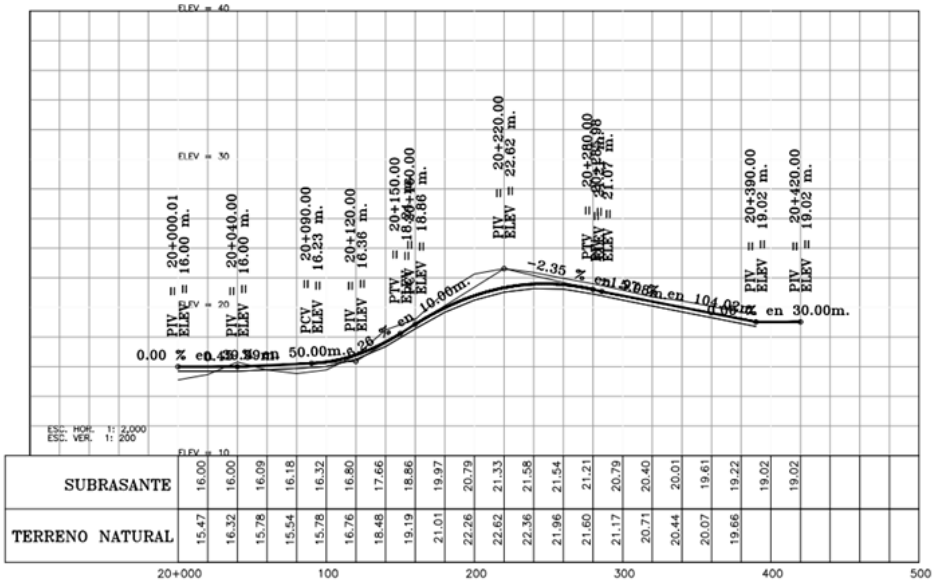


Imagen 38.- Sección tipo de carriles de acceso a la Carretera Mexico-15.

Tabla 18.- Caracteristicas del terreno natural y subrasante.





Programa de arborización lineal o reforestación. Con vegetación tolerante a nuestro microclima y con presencia en la zona:

Selección de las especies.

Consistió en seleccionar la (s) especie (s) nativa (s) de acuerdo con los microclimas, microtopografía y que tuvieran presencia en la zona del proyecto. En este caso serán consideradas las siguientes:

Tabla 19.- No de plantas con su nombre común, científico y estatus de protección.

No. Plantas	Nombre común	Nombre científico	Estatus
30	Guamúchil	*Sapium lateriflorum*	---
68	Sauce	*Salix nigra*	---
67	Álamo blanco	*Populus alba*	---

Para la operación del presente proyecto, se requerirá del personal que se enlista en el siguiente cuadro:

Tabla 5.- Requerimiento de personal.

Arquitectos	2
Ingenieros	4
Topógrafos	3
Auxiliar de topografía.	2
Cadenero	6
Jefe de construcción	1
Albañiles	26
Fierreros	6
Carpinteros	3
Soldadores	5
Operador de planta de luz	1
Electricistas.	3
TOTAL	**62**

II.1.15 Operación y mantenimiento.

Como ya se ha mencionado el tipo de obras comprendidas en el presente proyecto operan de manera pasiva y están proyectadas con base en los eventos naturales extraordinarios particulares de la zona, de los cuales depende su estabilidad, para soportarlos por lo que a lo largo de su vida útil no se contemplan actividades en la fase de operación.

Dada la naturaleza y objetivos de la obra evaluada, no hay una etapa de operación.

Mantenimiento.

De acuerdo con lo señalado en el apartado sobre la vida útil del proyecto, en el futuro se pretende realizar **obras de mantenimiento**, lo que implica desarrollar las actividades descritas en la etapa de construcción, pero eventualmente con menor necesidad de trabajo.

II.1.16 Descripción de obras asociadas.

Se construirán dos almacenes de residuos peligrosos y de insumos como obras asociadas al proyecto, adicional a que el sitio donde se ubicará el desarrollo de las obras y actividades del malecón margen izquierda actualmente cuenta con infraestructura urbana y servicios en sus áreas colindantes.

II.1.17 Etapa de abandono del sitio.

Esta etapa no se considera como parte del proyecto, ya que por su propia naturaleza es una obra permanente.

II.1.18 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos y emisiones a la

II.1.18.1 Atmósfera.

Generación de residuos sólidos.

Estos residuos sólidos serán generados durante el desarrollo del proyecto y están básicamente constituidos por (envolturas de alimentos, latas, materiales de empaque, etc.), los cuales se deberán transportar a los sitios que las autoridades municipales hayan establecido para este fin. Por ningún motivo se deberá enterrar la basura en este sitio o depositarla directamente sobre el suelo. Además, para evitar que la fauna local disperse la basura, deberán utilizarse botes de 200 lts. con tapa.

Los residuos no peligrosos que se considera generará la obra son los residuos sólidos domésticos generados por los trabajadores y se calcula en 0.80 Kg/día/trabajador, resultando en un total de 18,104 Kg para doce meses de duración del proyecto, en promedio se generarán 49.6 Kg/día de este tipo de residuos, por lo que existirá la oportunidad de almacenarlos en un contenedor diseñado para tal fin y disponer de ellos periódicamente hasta el sitio de tiro que indique la autoridad municipal.

Tabla 6.- Generación de residuos sólidos domésticos.

ETAPA	*DURACIÓN (DIAS)*	*NO. DE TRABAJADORES*	*TOTAL DE RESIDUOS (KG)*	*RESIDUOS POR DIA (KG)*
Preparación del sitio y construcción de obras	365	62	18,104	49.6

II.1.18.2 Generación de residuos líquidos.

En el caso de los residuos líquidos también son dos los identificados; el primero de ellos resulta de las aguas residuales generadas por los trabajadores que se ha considerado en un 80% del consumo total. En la zona del proyecto de forma complementaria se colocarán sanitarios portátiles.

El segundo de los residuos corresponde a los desechos de lubricantes quemados resultantes del consumo y mantenimiento de la maquinaria y equipo que se ocupara en la obra, por lo que deberán acumularse en contenedores diseñados para tal fin, hasta su disposición por un proveedor de este servicio autorizado por la SEMARNAT para realizarlo; el material utilizado durante las labores de mantenimiento como estopa, trapos o papel y que resulten impregnados deberá contenerse independientemente de los residuos domésticos y disponerse en la misma forma que los residuos de lubricantes.

II.1.18.3 Generación y emisión de sustancias a la atmósfera.

Durante la construcción la única emisión es la de los residuos de la combustión de hidrocarburos en los motores de la maquinaría de construcción y camiones para acarreo de material, de los primeros, de diversa índole, se estiman un máximo de 8 unidades y, de los segundos, hasta 12 camiones de volteo, todos ellos funcionando

con base a combustible diésel. Además, para diferentes necesidades se deben tener unas 3 camionetas tipo pick-up que funcionan con base a gasolina.

Tabla 20.- Factores de emisión del transporte.

MEDIO DE TRANSPORTE	DATO de ACTIVIDAD	FACTOR DE EMISIÓN
▪ Turismo ▪ Camión, camioneta y furgoneta ▪ Motocicleta ▪ Autobús y autocar ▪ Transporte marítimo	**Litros / kg** consumidos	▪ Gasolina 95 o 98: 2,38 kg CO_2/litro ▪ Diésel: 2,61 kg CO_2/litro ▪ Bioetanol: 2,38 kg CO_2/litro - % bioetanol ▪ Biodiésel: 2,61 kg CO_2/litro - % biodiésel Transporte marítimo ▪ Diésel / gasoil: 3,206 kg CO_2/kg gasoil ▪ Fueloil ligero: 3,151 kg CO_2/kg fueloil ligero ▪ Fueloil pesado: 3,114 kg CO_2/kg fueloil pesado ▪ Gas licuado de petroli (GLP): 3,015 kg CO_2/kg GLP ▪ Gas natural licuadp (GNL): 2,750 kg CO_2/kg GNL
▪ Turismo ▪ Camión, camioneta y furgoneta ▪ Motocicleta ▪ Autobús y autocar	**Euros** gastados	Año 2010: ▪ Gasolina 95: 117,1 céntimos €/litro ▪ Gasolina 98: 128,8 céntimos €/litro ▪ Dièsel: 108,5 céntimos €/litro

La maquinaria diésel en promedio emite:

Emisión de maquinaria a diésel = 2.61kg CO_2/L
Número de unidades a diésel =20
(2.61kg CO_2/L) X (20) = 52.2 KG de CO_2

Emisión de maquinaria a gasolina = 2.38kg CO2/L
Número de unidades a diésel =6
(2.38kg CO2/L) X (6) = 14.28 KG de CO2

Operación.

Durante la etapa de operación la vialidad no produce emisiones; sino que el número de usuarios de la misma. Al inicio se espera un TDPA de 100 vehículos de los cuales 80 % son automóviles, 7 % autobuses y 13 % unidades de carga.

Los automóviles en promedio emiten (CO) Monoxido de Carbono:

CO 10.91 g / Km 1 53.9 kg / día

Generación de ruido. El acarreo y volteo de los materiales con camiones de carga en el sitio del proyecto, ocasionará la generación de ruido. No obstante, su generación será temporal y en un área contigua al cauce del Río Sinaloa sin afectación potencial a la avifauna. De esta forma, la incidencia de esta perturbación únicamente afectará a los residentes locales durante el día, quienes han solicitado la realización de la obra. El impacto ambiental fue evaluado como adverso no significativo y temporal mitigable (at/), mitigable con el uso de silenciadores en cada máquina.

a) La máxima intensidad de ruido corresponde a la etapa de construcción, el uso de la maquinaria de construcción puede alcanzar valores de 88 dB, con duración de hasta14 horas diarias.
b) Durante la operación, los vehículos de mayor potencia con escape abierto alcanzan los 85 dB lo cual, en el límite del derecho de vía equivale a un ruido de 71 dB. No omito manifestar que una medida será poner silenciador a toda la maquinaria para no llegar a estos valores tan altos de dB.
c) La emisión máxima de ruido se estima provendrá de los camiones de carga compuestos por tractor y doble remolque que transite con su

respectivo silenciador para no generar ruidos de hasta 85 dB.

d) Se prevé la instalación en las unidades de trabajo de dispositivos de control de ruido.

e) Durante la etapa de operación no debe haber vibraciones perceptibles en las zonas aledaños a la vialidad ocasionadas por el tránsito de vehículos.

II.1.18.4 Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos.

Para los residuos como materiales de construcción, sustancias o elementos de consistencia sólida de recipientes, envoltorios, empaques, botellas, frascos, resultantes de los alimentos, y otros artículos de consumo en el hogar el proyecto contempla un contenedor diseñado para tal fin, con la finalidad de disponer de ellos periódicamente hasta el sitio de tiro que indique la autoridad municipal, por lo que no se requiere de infraestructura especial.

Finalmente con relación a los desechos de lubricantes y aceites quemados resultantes del consumo y mantenimiento de la maquinaria y equipo que se ocupara en la obra, existe la posibilidad de ubicarse en contenedores diseñados para tal fin (tambores de 200 lts.), para posteriormente contratar a una empresa autorizada por SEMARNAT para el manejo de residuos peligrosos.

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

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

Con objeto de verificar la compatibilidad del proyecto con las políticas ambientales y de regulación de usos del suelo se realizó la búsqueda de instrumentos normativos como Ordenamientos Ecológicos Territoriales y de Áreas Naturales Protegidas.

El programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio realizado en conjunto entre la SEMARNAT y el INE, han instaurado la categorización de un conjunto de Fichas técnicas de lo que llaman “Unidad Ambiental Biofísica” para el manejo de áreas en la República Mexicana (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2016).

Esto con el fin de minimizar los conflictos ambientales derivados del uso del Territorio y los recursos naturales a través de la planificación territorial. El proyecto denominado ***“Elaboración del Estudio de Manifiesto de Impacto Ambiental (M.I.A.) para poder implementar la Pavimentación del Malecón Margen Izquierda del Río Sinaloa, se está considerando dicho estudio desde la Carretera Internacional México 15, hasta llegar al Puente Vado Pepe Chuy Sánchez”***, cae dentro de la Unidad Ambiental Biofísica número 32 de “Llanuras Costeras y Deltas de Sinaloa” de la Región Ecológica 18.6 la cual cuenta con una superficie de 17,424.36 km² y se localiza en la Costa norte de Sinaloa. Se presenta con una política Ambiental de Restauración y Aprovechamiento sustentable y una prioridad de atención Media.

Las Unidades Ambientales Biofísicas (UAB) se definen como una unidad espacial que ofrece oportunidades para la identificación, la aplicación de opciones de manejo de los recursos naturales y son una herramienta base para la toma de decisiones durante el proceso de planeación. Estas unidades se derivan de la información biofísica y socioeconómica disponible y su dinámica está dada por las intervenciones humanas en el paisaje (Dumaski y Craswell, 1998). También son un común denominador para sintetizar información desde la perspectiva de las diferentes subdisciplinas cuyo objeto de estudio es el ambiente.

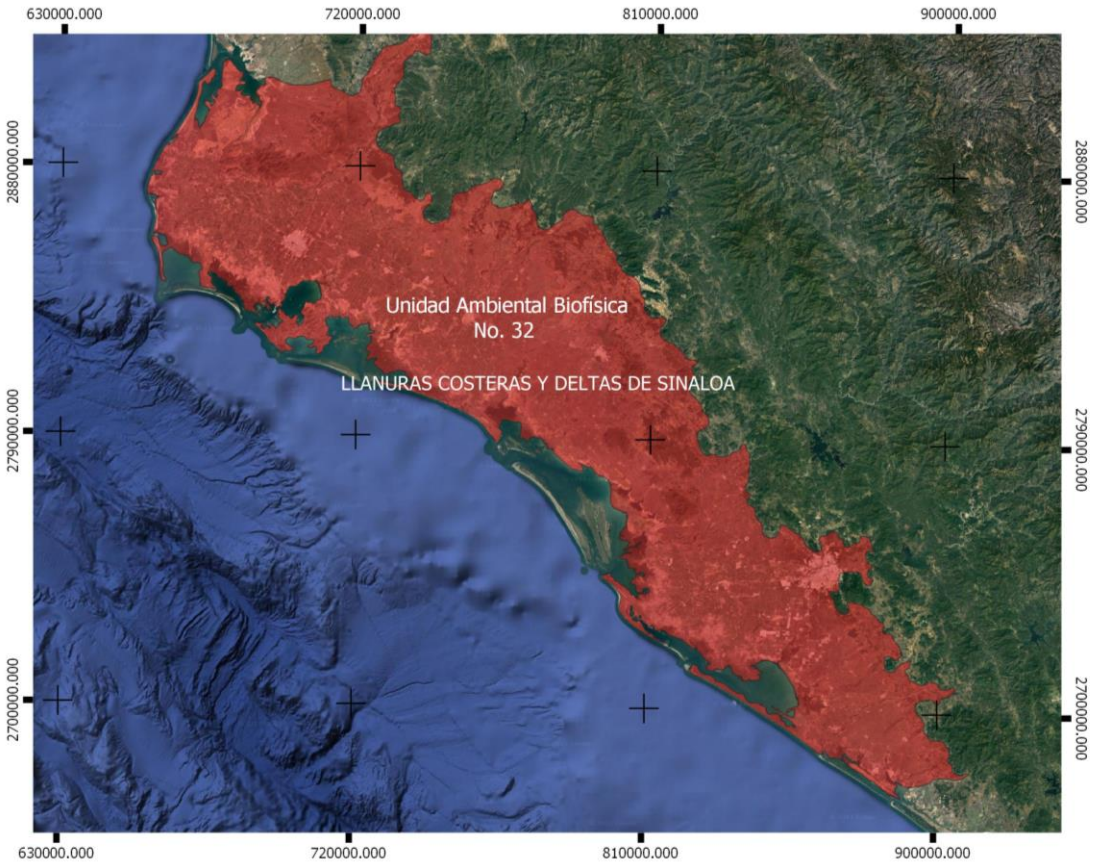
Dentro del proceso de planeación territorial, las UAB permiten ser caracterizadas y evaluadas estadísticamente en función de sus propiedades, con el fin de establecer sus aptitudes de uso de suelo para hacer propuestas socioeconómicas sustentables, a partir del uso del suelo y de las características socioambientales de la población local.

Mediante la configuración de éste proyecto se pretende dar cumplimiento a lo establecido en las estrategias de la Unidad Ambiental Biofísica número 32 de “Llanuras Costeras y Deltas de Sinaloa”, para protección de los ecosistemas con el mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana.

Estado Actual Medio Ambiente en el 2008 de la Unidad Ambiental Biofísica número 32 de “Llanuras Costeras y Deltas de Sinaloa”.

Inestable. Conflicto Sectorial Bajo. Muy baja superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es de media a alta. Longitud de Carreteras (km): Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Media. Porcentaje de Cuerpos de agua: Baja. Densidad de población (hab/km2): Media. El uso de suelo es Agrícola.

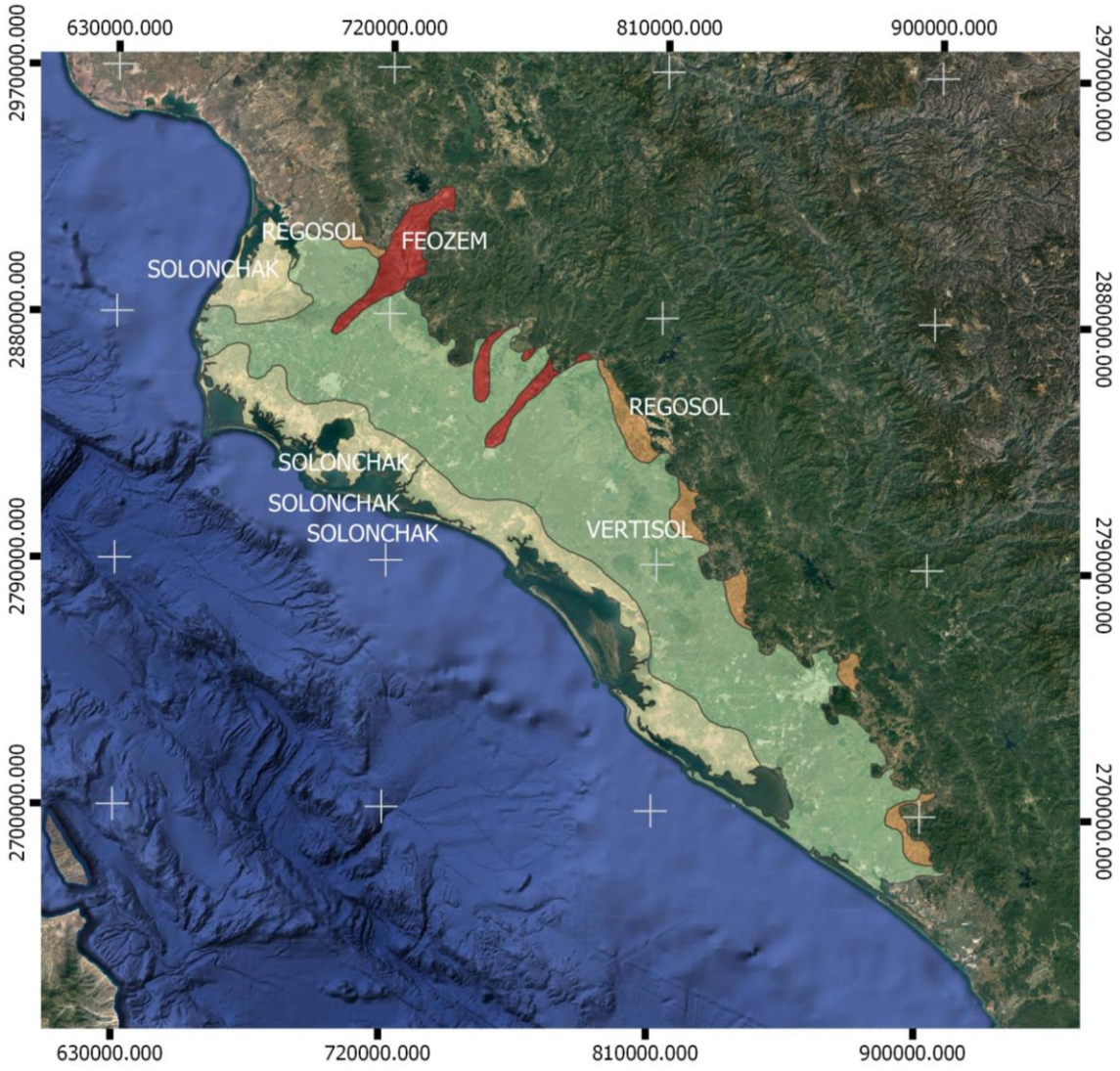
Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 1.4. Muy baja marginación social. Alto índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Alto indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Baja importancia de la actividad minera. Baja importancia de la actividad ganadera.



Mapa 8.- Unidad Ambiental Biofísica número 32.

En este trabajo se ha considerado a dos indicadores ambientales como parámetros que proporcionan información con suficiente resolución espacial (escala detallada) sobre las condiciones del ambiente biofísico de un espacio geográfico delimitado localmente.

El factor suelo. La textura, la composición química, la pedregosidad y la riqueza nutritiva, forman el conjunto de parámetros físicos y químicos del suelo. Por lo que es necesario determinarlos para establecer las relaciones con todas las formas de vida vegetal y limitar el uso de suelo para determinadas actividades.

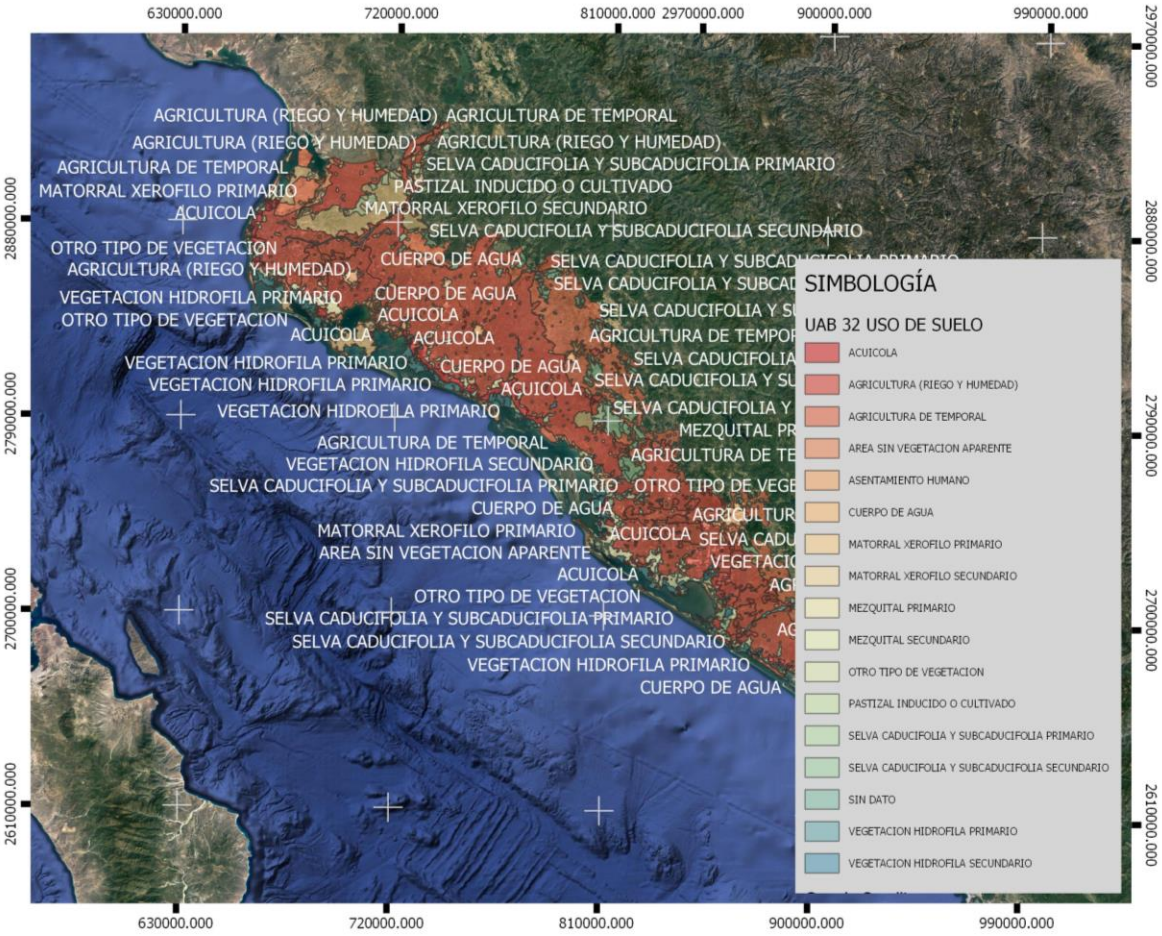


Mapa 9.- El factor suelo en la Unidad Ambiental Biofísica número 32.

Los suelos son de origen volcánico, presentándose las unidades siguientes: Regosol, Solonchak, V y Feozem (INEGI, 1984a). Los principales tipos de vegetación están representados por matorrales primarios y secundarios, selva baja caducifolia primaria y secundaria, mezquital primario y secundario, Selva Caduficolia y Subcaduficolia primaria y secundaria. Los usos del suelo son acuícola, agrícola, pecuario y urbano,

y las principales actividades económicas son la agricultura de riego, temporal con cultivos de maíz, frijol, trigo, cacahuate, ajonjolí y hortalizas.

El factor vegetación. La definición de indicador es importante para conocer las condiciones ambientales del paisaje, ya que la vegetación resulta de la interacción entre los demás componentes del medio y es un elemento del cual dependen directa o indirectamente todos los demás organismos que conforman el ecosistema. Los indicadores de diversidad florística ayudan a identificar los valores del hábitat y en la evaluación de prácticas de manejo con propósitos de conservación, (Rodríguez Gamiño & López Blanco, 2006).



Mapa 10.- El factor vegetación en la Unidad Ambiental Biofísica número 32.

En la Unidad Ambiental Biofísica número 32 “Llanuras Costeras y Deltas de Sinaloa”; se presentan los siguientes tipos de vegetación según Proyecto Uso del Suelo y Vegetación Serie VII editada por CONABIO.

- Matorral Xerofilo Primario.
- Matorral Xerófilo Secundario.
- Mezquital Primario.
- Mezquital Secundario.
- Selva Caduficolia y Subcaduficolia Primaria.
- Selva Caduficolia y Subcaduficolia Secundaria.
- Vegetación Halófila Primaria.
- Vegetación Halófila Secundaria.

Otras zonas de uso del suelo:

- Acuícola.
- Agricultura de Riego.
- Agricultura de Temporal.
- Área sin vegetación aparente.
- Asentamiento humano.
- Pastizal Inducido.
- Zona Urbana.
- Cuerpo de agua.
- Otro tipo de vegetación.

Los tipos de vegetación en esta Unidad Ambiental Biofísica están representados por Matorrales Xerofilos, Mezquitales, Selva Caduficolia y Subcaduficolia y Vegetación

Halófila y la mayoría de los sitios se caracterizan por tener uso de suelo agrícola de riego y de temporal.

Vinculación.- Este proyecto atiende dos demandas del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio estipuladas en el:

Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana en su Inciso **B), Zonas de Riesgo y prevención de contingencias**;

- **Punto 25**.- Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas en la sociedad civil.

- **Punto 26**.- Promover la reducción de la vulnerabilidad física.

Tabla 21.- Escenario para el 2033 y estrategias sectoriales de la UAB 32 de políticas ambientales a desarrollar.

Escenario al 2033:	**Inestable a crítico**				
Política Ambiental:	**Restauración y Aprovechamiento Sustentable.**				
Prioridad de Atención:	**Media**				
UAB	**Rectores del desarrollo**	**Coadyuvantes del desarrollo**	**Asociados del desarrollo**	**Otros sectores de interés**	**Estrategias sectoriales**
32	Agricultura-Industria	Ganadería	Desarrollo Social	CFE	4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 16, 17, 19, 20, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44
Estrategias. UAB 32					
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.				

Análisis de los instrumentos de planeación.

Con objeto de verificar la compatibilidad del proyecto con las políticas ambientales y de regulación de usos del suelo se realizó la búsqueda de instrumentos normativos como Planes de Desarrollo Urbano y Áreas Naturales Protegidas.

III.1.1 Plan Director Urbano.

En el área de estudio existe el Plan Parcial de Desarrollo Urbano en la margen Izquierda del Rio Sinaloa frente a la zona urbana de la Ciudad de Guasave, correspondiente a la Dirección General de Desarrollo Urbano en el Municipio de Guasave, Sinaloa.

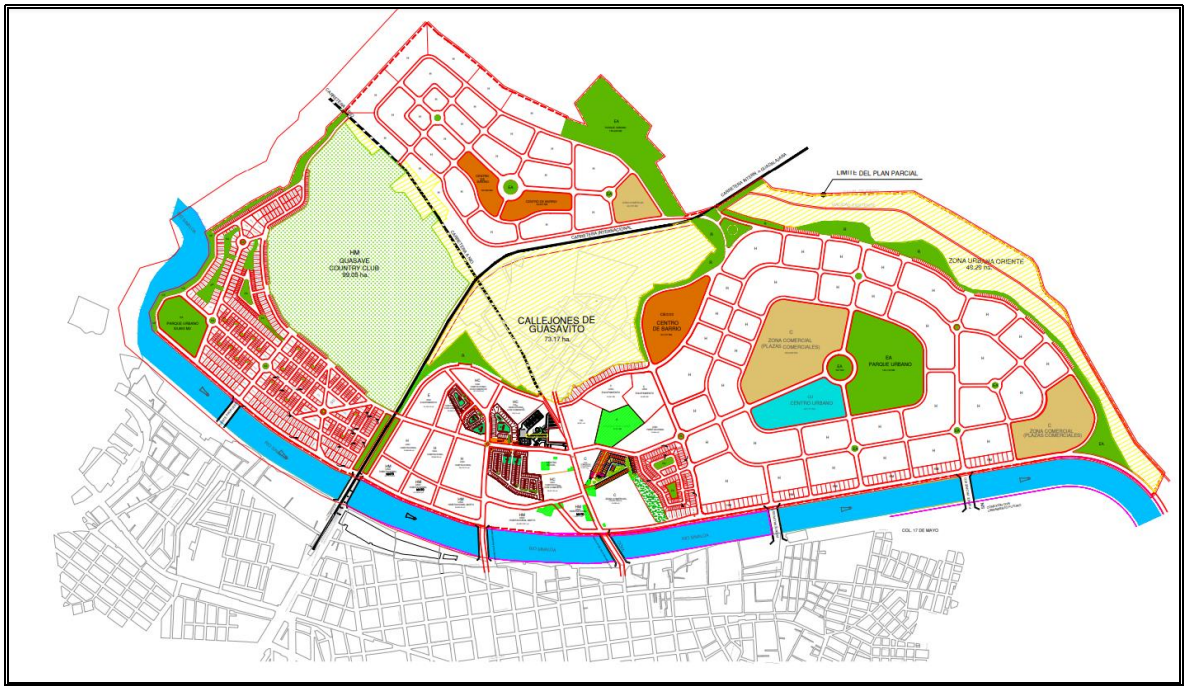


Imagen 39.- Plan Parcial de Desarrollo Urbano en la margen Izquierda del Rio Sinaloa.

Este plan parcial de desarrollo en su apartado acciones y programas de desarrollo urbano contempla en su numeral 2.6 las acciones de construcción para la obra de ejecución del Boulevard Malecón.

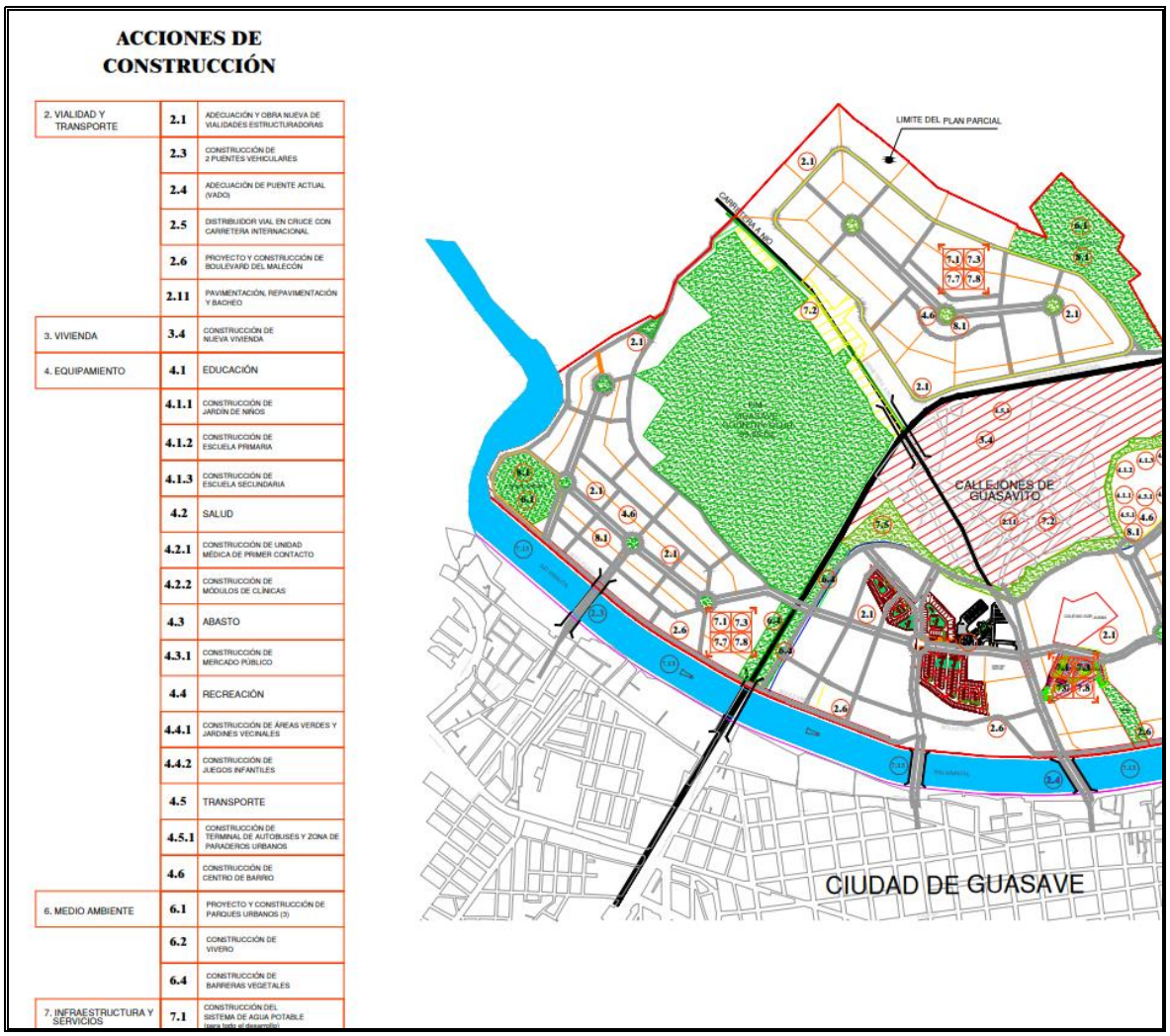
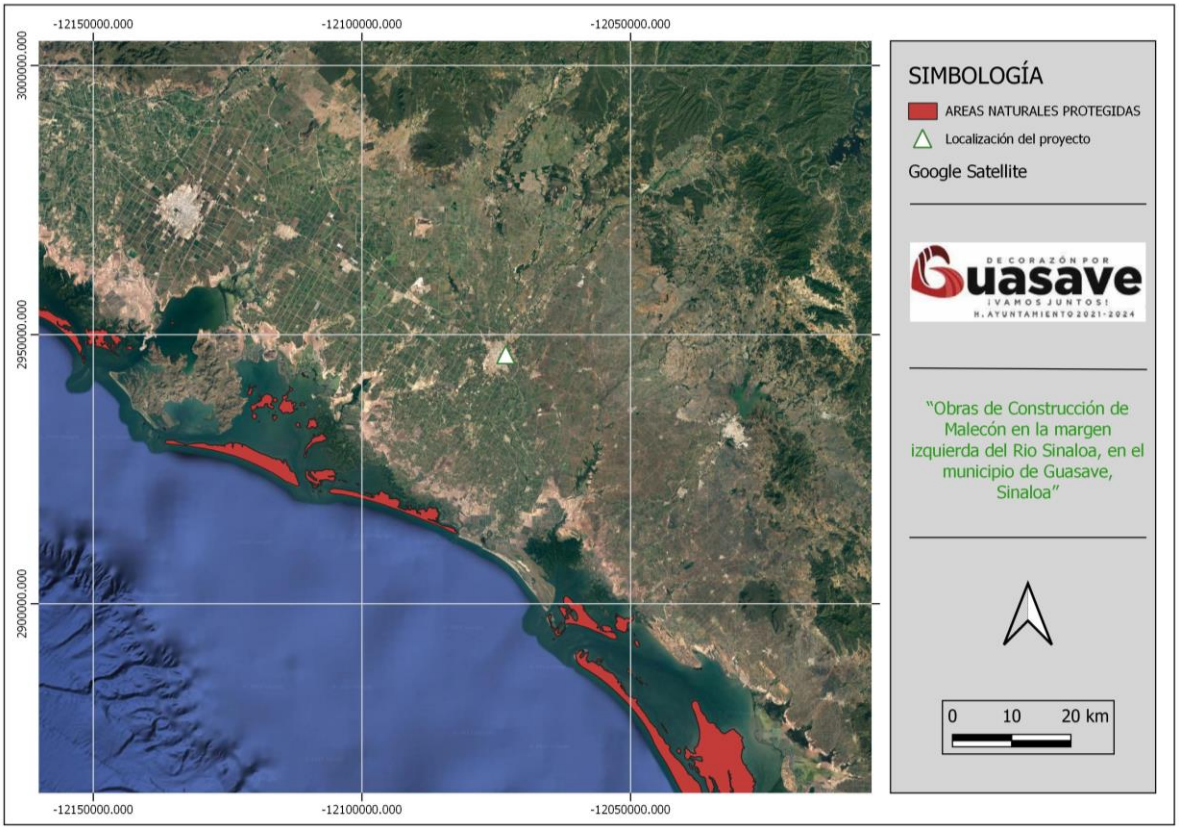


Imagen 40.- Acciones y programas de desarrollo urbano.

Vinculación. - Este proyecto viene a dar cumplimiento a la acción número 2.6 “Proyecto y Construcción del Boulevard Malecón”; este proyecto fue contemplado dentro de las acciones de construcción del Plan Parcial de Desarrollo Urbano en la margen Izquierda del Rio Sinaloa.

III.1.2 Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas:

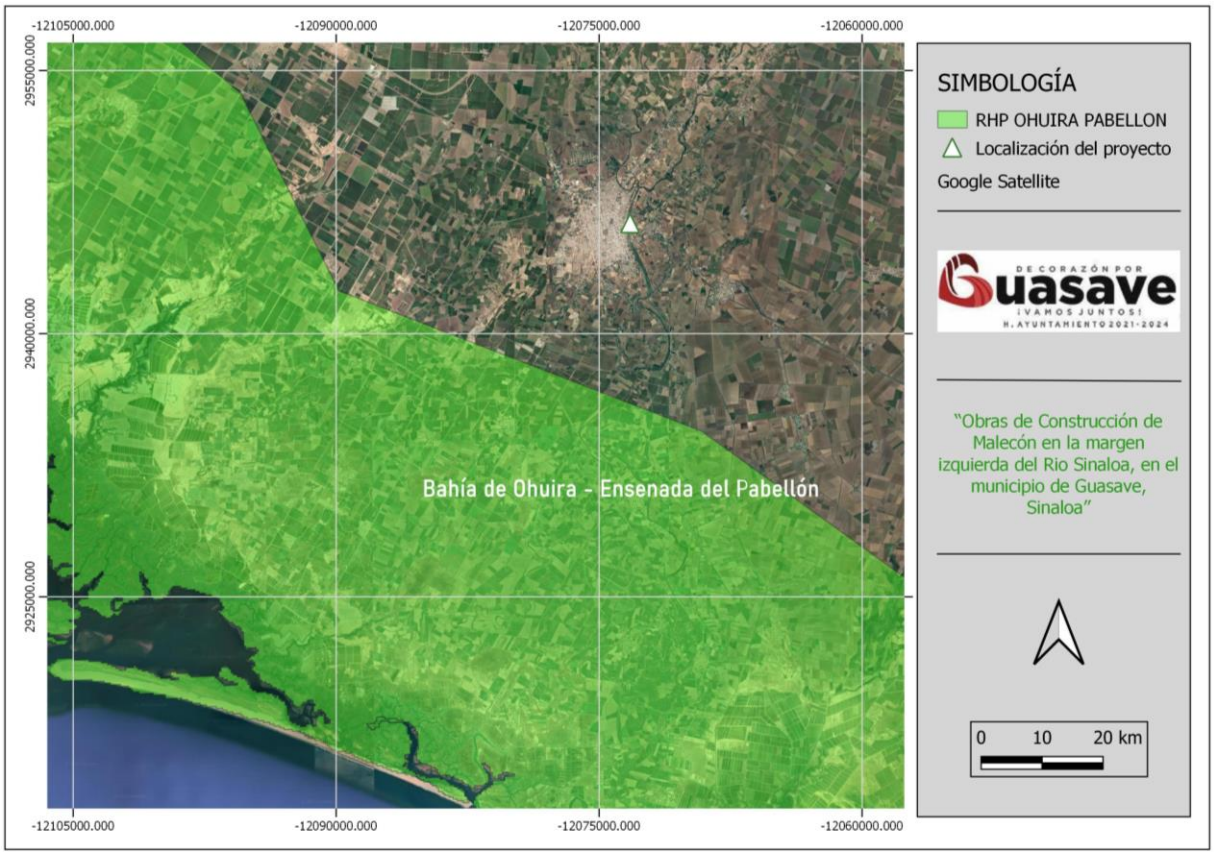
Los sitios donde se desarrollará el proyecto no forman parte ni se encuentran en colindancia con ninguna Área Natural Protegida (CONANP, 2001).



Mapa 11.- Área Natural Protegida fuera del proyecto.

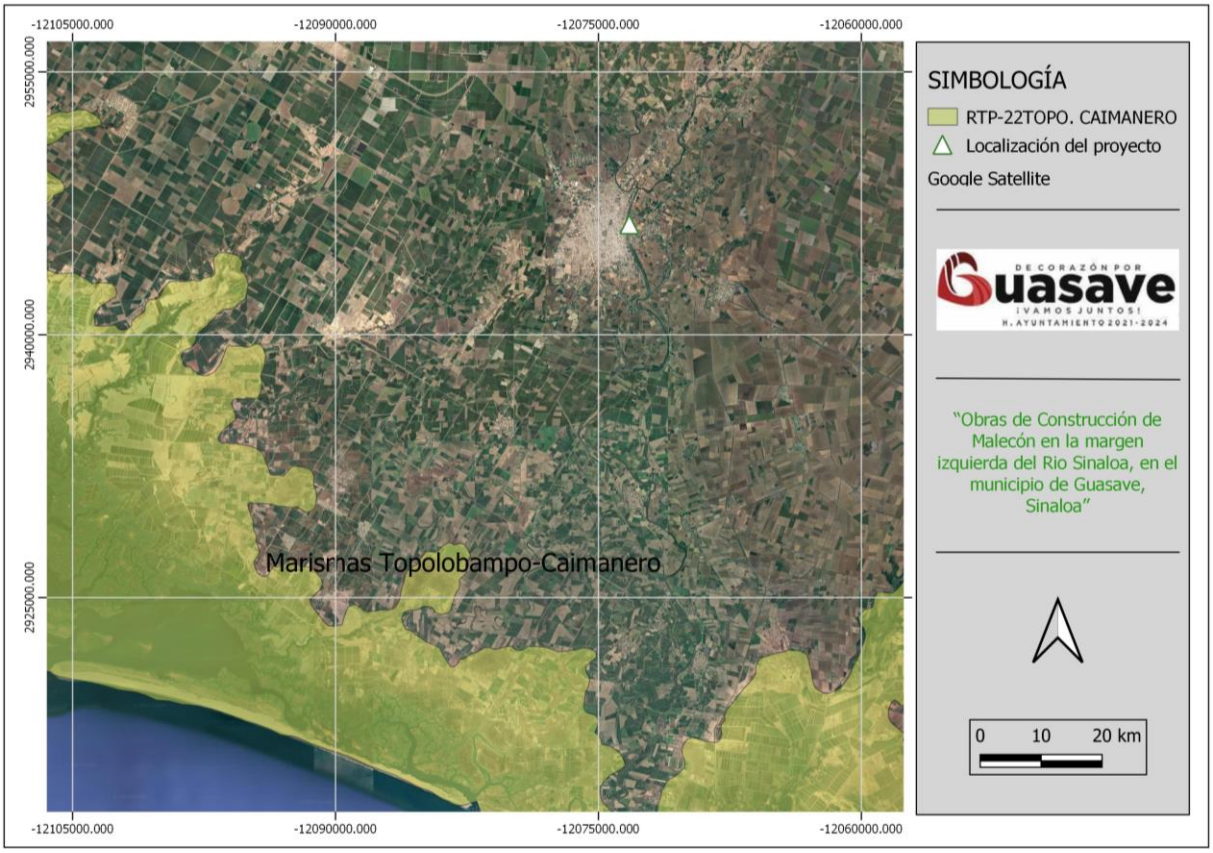
III.1.3 Programa de Regiones Prioritarias de México.

El proyecto a ejecutar se encuentra fuera de la Región Hidrológica Prioritaria **RHP-19,** Bahía de Ohuira - Ensenada del Pabellón (CONABIO, 2017).



Mapa 12.- Región Hidrológica Prioritaria RHP-19, Bahía de Ohuira - Ensenada del Pabellón.

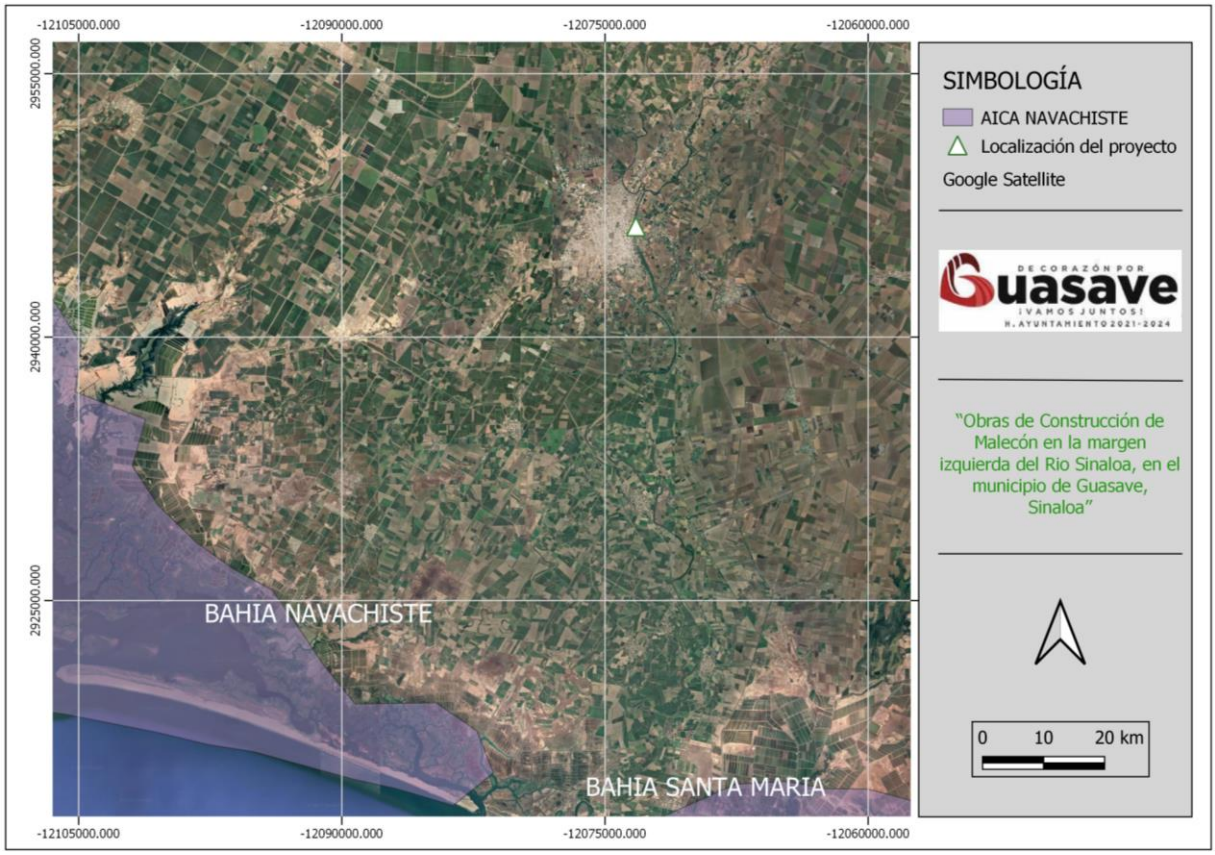
Con respecto a las áreas de importancia, el proyecto a ejecutar se encuentra fuera de la **Región Terrestre Prioritaria RTP-22**, denominada **Marismas Topolobampo-Caimanero** (CONABIO, 2017).



Mapa 13.- Región Terrestre Prioritaria RTP-22, denominada Marismas Topolobampo-Caimanero.

III.2.3.1. Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA).

El área de importancia de conservación de aves más cercana al proyecto es **Bahía de Navachiste-227.;** la cual se localiza a bastantes kilómetros de distancia del proyecto (CONABIO, 2015).



Mapa 14.- Localización del AICA Bahía de Navachiste-227.

Análisis de los Instrumentos Normativos.

III.1.4 Ley de Aguas Nacionales (CÁMARA DE DIPUTADOS DEL H. CONGRESO DE LA UNIÓN, 2016).

Establece en el título primero las disposiciones preliminares, en el capítulo único:

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

ARTÍCULO 3.- Para los efectos de esta Ley se entenderá por:

XLVII. "Ribera o Zona Federal": Las fajas de diez metros de anchura contiguas al cauce de las corrientes o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medidas horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias. La amplitud de la ribera o zona federal será de cinco metros en los cauces con una anchura no mayor de cinco metros. El nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la creciente máxima ordinaria que será determinada por "la Comisión" o por el Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, de acuerdo con lo dispuesto en los reglamentos de esta Ley. En los ríos, estas fajas se delimitarán a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los cauces con anchura no mayor de cinco metros, el nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la media de los gastos máximos anuales producidos durante diez años consecutivos.

Estas fajas se delimitarán en los ríos a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, el escurrimiento que se concentre hacia una depresión topográfica y forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. La magnitud de la cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad.

Para este proyecto, lo que será competencia Federal es la emisión de autorizaciones y permisos por la construcción dentro de la Zona Federal del Río Sinaloa, las estructuras para el Andador Peatonal, Ciclovia y Vialidad. Esto, debido a lo establecido en el Art. 3 de la Ley de Aguas Nacionales en su fracción XLVII, por consiguiente, se deberá tramitar los permisos pertinentes con la CONAGUA, para la construcción sobre la zona federal. Aunado a la presentación de ésta Manifestación que será Evaluada por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.

III.1.5 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) (CÁMARA DE DIPUTADOS DEL H. CONGRESO DE LA UNIÓN, 2012).

Se pueden considerar dos niveles de influencia de esta Ley respecto del presente proyecto; el primer nivel es aquel que fomenta la ejecución de estas obras al considerar en el Apartado I del Artículo 1º que establece las bases para:

Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar, por lo que las obras en mención concuerdan con los objetivos de este apartado.

El segundo nivel se refiere a las disposiciones que regulan estas obras, a partir de la sección V de la LGEEPA en el Artículo 28, que evalúa el impacto ambiental como un

procedimiento mediante el cual la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) busca evitar o reducir al mínimo los efectos negativos que la realización de obras o actividades podría tener sobre el ambiente, por lo que establece las obras o actividades que requieren autorización previa en materia de impacto ambiental de la SEMARNAT.

En particular, el proyecto requiere de una Manifestación de Impacto Ambiental, ya que puede ubicarse entre los proyectos considerados en **el Artículo 28**;

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

III.1.6 Reglamento de la LGEEPA en Materia de Impacto Ambiental (CAMARA DE DIPUTADOS DEL H. CONGRESO DE LA UNION, 2000).

De acuerdo al Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación Impacto Ambiental, publicado en el Diario Oficial de la Federación con fecha 30 de mayo de 2000, el proyecto propuesto requiere de autorización previa en materia de impacto ambiental por encontrarse en los casos previstos en el Artículo 5 en sus incisos:

A) HIDRÁULICAS:

Fracción III. Proyectos de construcción de muelles, canales, escolleras, espigones, bordos, dársenas, represas, rompeolas, **malecones**, diques, varaderos y muros de contención de aguas nacionales, con excepción de los bordos de represamiento del

agua con fines de abrevadero para el ganado, autoconsumo y riego local que no rebase 100 hectáreas;

R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, **RÍOS**, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O **ZONAS FEDERALES**:

Fracción I. **Cualquier tipo de obra civil**, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas.

En este caso, de acuerdo con el Artículo 9 del mismo Reglamento, el procedimiento para la evaluación del impacto ambiental requiere que los promoventes presenten una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda. A partir de esta manifestación las autoridades competentes realizan la evaluación del proyecto para el que se solicita autorización. Una vez que el promovente haya entregado toda la documentación, se integra el expediente correspondiente en un plazo no mayor a diez días y se procede a la revisión de los documentos para determinar si su contenido se ajusta a las disposiciones aplicables.

III.1.7 Reglamentos y Leyes Estatales.

Por tratarse de obras que se realizarán en Zona Federal las obras son de competencia de la federación. No existen leyes o reglamentos estatales que regulen o afecten de alguna manera la realización de las obras; lo anterior con base en el Artículo 7º de la LGEEPA (federal) en donde se establecen las funciones en materia ambiental para los estados, donde el Apartado II de este artículo establece:

La aplicación de los instrumentos de política ambiental previstos en las leyes locales en la materia, así como la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente que se realice en bienes y zonas de jurisdicción estatal, en las materias que no estén expresamente atribuidas a la Federación.

III.1.8 Normas Oficiales Mexicanas.

Análisis de compatibilidad de los diferentes instrumentos normativos considerados. Se concluye que el proyecto es totalmente compatible con los lineamientos de la mayoría de los instrumentos normativos en materia ambiental, al mismo tiempo que coadyuva a mitigar los efectos negativos (generados por la construcción de las obras del malecón en la margen izquierda del Río Sinaloa) originados principalmente por fuentes de presión externa. La incompatibilidad parcial con uno de los instrumentos normativos analizados puede solventarse a través de la aplicación de medidas específicas de prevención de impactos ambientales, con lo cual, el proyecto podrá llevarse a cabo en congruencia con estos instrumento normativos.

La construcción del proyecto en sus diversas etapas generará afectaciones al sistema con diferente intensidad bajo las siguientes premisas:

Contaminación atmosférica, contaminación a los recursos naturales, agua, suelo, generación de residuos peligrosos, generación de ruido, afectación a la flora y fauna, entre otros.

Para minimizar las afectaciones al sistema, serán aplicadas las disposiciones y lineamientos establecidos en las normas oficiales mexicanas, con base en la vinculación que tienen algunas de ellas con el presente proyecto, a continuación se exhibe cada una de ellas:

Regulación en materia de calidad de agua residual.

NOM-001-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

Vinculación.- Para el proyecto, el cumplimiento de dichas normas en materia de calidad del agua residual, no tiene vinculación directa al desarrollo de este, sin embargo, de manera indirecta se deberá reflexionar la posible contaminación a cuerpos de agua presentes en el área del proyecto. Por lo que se debe tener en consideración una adecuada disposición de residuos líquidos.

En materia de fuentes móviles de emisión a la atmosfera NOM-041-SEMARNAT-2006; que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

NOM-045-SEMARNAT-2006, que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.

NOM-048-SEMARNAT-1993, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono y humo, provenientes del escape de motocicletas en circulación que utilizan gasolina o mezcla de gasolina aceite como combustible.

NOM-050-SEMARNAT-1993, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuados de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.

Vinculación.- De acuerdo a las normas que regulan las emisiones contaminantes provenientes de fuentes móviles como lo es la maquinaria y equipos que realizarán las obras de construcción, se pretende mantenerlos en buenas condiciones de carburación que cumplan los criterios de regulación, así como realizar el cambio de filtros y la afinación a cada uno de estos.

En material de calidad de combustibles.

NOM-086-SEMARNAT-SINER-SCFI-2005, contaminación atmosférica - especificaciones sobre protección ambiental que deben reunir los combustibles fósiles líquidos y gaseosos que se usan en fuentes fijas y móviles.

Vinculación.- En este rubro el consumo de combustibles necesarios para el funcionamiento de equipos y maquinaria que ejecutaran las obras que contempla el proyecto, no deberán contener sustancias con características nocivas al medio natural como el plomo.

En materia de residuos peligrosos.

NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

NOM-053-SEMARNAT-1993, que establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

NOM-054-SEMARNAT-1993, que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma.

NOM-055-SEMARNAT-2003, que establece los requisitos que deben reunir los sitios destinados al confinamiento controlado de residuos peligrosos, excepto de los radiactivos.

NOM-057-SEMARNAT-1993, que establece los requisitos que deben observarse en el diseño, construcción y operación de celdas de un confinamiento controlado para residuos peligrosos.

Vinculación.- Para el cumplimiento de las disposiciones que indican estas normas se contempla la construcción de un almacén temporal de residuos peligrosos en los sitios destinados para el mantenimiento de maquinaria y equipo, así mismo se contrataran los servicios de recolección y transporte de estos residuos, generados por mantenimiento, reparación de la maquinaria y equipo necesario para la ejecución del proyecto.

En materia de residuos municipales.

NOM-083-SEMARNAT-1996, que establece las condiciones que deben reunir los sitios destinados a la disposición final de los residuos sólidos municipales.

Vinculación.- Para el cumplimiento de esta norma se establecerá estratégicamente, contenedores para la recolección y control de residuos generados por los trabajadores, los cuales serán dispuestos en el sitio que la autoridad municipal competente determine.

En materia de contaminación por ruido.

NOM-079-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de los vehículos automotores nuevos en planta y su método de medición.

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.

NOM-081-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

NOM-082-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las motocicletas y triciclos motorizados nuevos en planta, y su método de medición. (Aclaración 03-marzo-1995)

Vinculación.- Para el cumplimiento de estas normas, las obras y actividades de construcción se realizarán en horarios diurnos, instalando los equipos necesarios a la maquinaria y vehículos que permitan disminuir la emisión de ruido, para evitar la afectación y ahuyentamiento de la fauna silvestre presente en la zona del proyecto

Suelos.

NOM-023-SEMARNAT-2001, que establece las especificaciones técnicas que deberán contener la cartografía y la clasificación para la elaboración de los inventarios de suelos.

NOM-138-SEMARNAT/SS-2003, que establece los límites máximos permisibles de contaminación en suelos afectados por hidrocarburos.

Vinculación.- Dichas normas se aplicarán en las etapas de preparación de sitio, así como durante las actividades de construcción de las obras viales en las que involuntariamente se pueda generar contaminación de suelos por hidrocarburos, como puede ser durante el manejo de maquinaria y construcción de la obra.

Protección de especies.

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.

Vinculación.- La aplicación de esta norma se llevara a cabo durante todas las etapas para proteger las especies presentes en el área del proyecto.

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

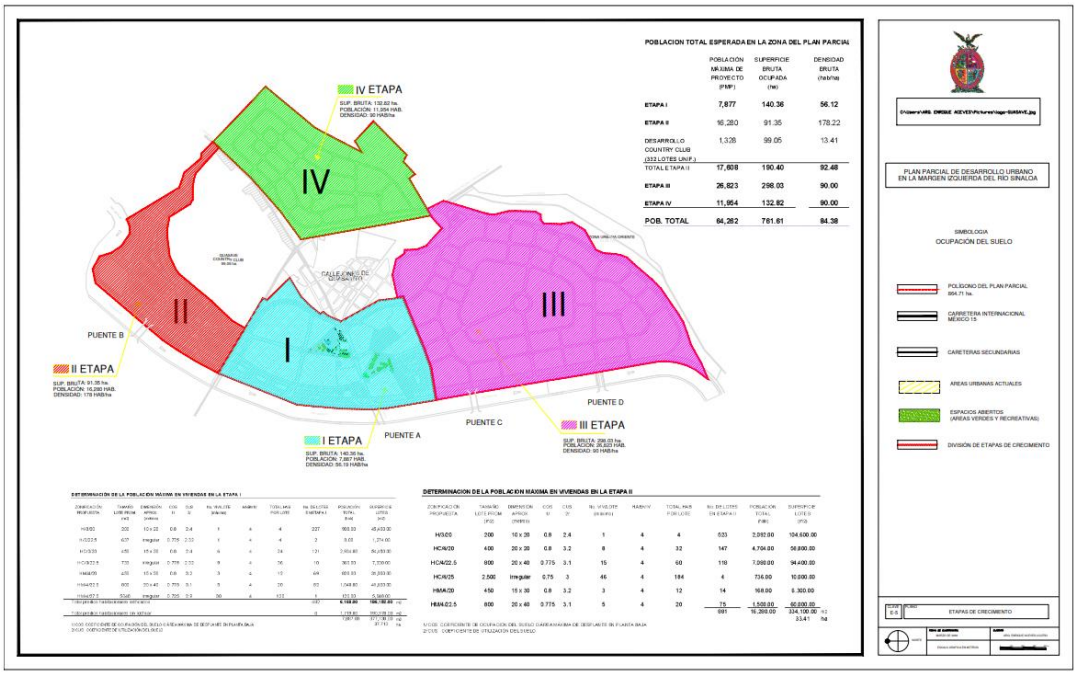
Delimitación del área de estudio.

En la zona del proyecto se cuenta con el Plan Parcial de Desarrollo Urbano en la Margen Izquierda del Río Sinaloa, mismo que fue publicado en el Diario Oficial del Estado de Sinaloa con fecha del 13 de mayo del 2009.

La zona de aplicación del Plan Parcial colinda con la cabecera municipal de Guasave, la cual tiene como ubicación las coordenadas geográficas 25° 34’ latitud norte y 108° 28’ longitud oeste. La altitud promedio de la zona de estudio es de 50 metros sobre el nivel del mar; el clima se clasifica como seco, muy cálido y cálido (BS(h’); se ubica dentro de la cuenca hidrológica del Río Sinaloa, la cual abarca el 15.24% de la superficie estatal y es alimentada por las corrientes de los arroyos Ocoroini y Cabrera.

La Zona de Estudio forma parte del contexto urbano de la ciudad de Guasave, ubicada en el territorio colindante al Río Sinaloa, en su parte izquierda, tomando como referencia el sentido en que corren las aguas del mencionado río.

El polígono de aplicación del Plan Parcial contiene una superficie de terreno irregular de 864.71 ha., la cual presenta los siguientes límites:



Mapa 15.- Etapas de crecimiento propuestas en el Plan Parcial de Desarrollo Urbano en la Margen Izquierda del Río Sinaloa.

Tomando como base; que el área de estudio se deberá definir como el área mínima indispensable de delimitación natural para instrumentar una valoración de los posibles impactos que se producirán a nivel regional, así como analizar la planeación, el manejo y uso de los recursos naturales que se hallan en el entorno.

En apego a lo anterior, se procedió a verificar el aspecto hidrológico, ya que el proyecto se ubica sobre la margen izquierda del Río Sinaloa, mismo que nace en la vertiente oeste de la Sierra Madre Occidental, dentro del Estado de Chihuahua; con sus afluentes forma una corriente muy valiosa, aprovechada para el riego. Sobre sus márgenes florecen las ciudades de Sinaloa de Leyva y Guasave.

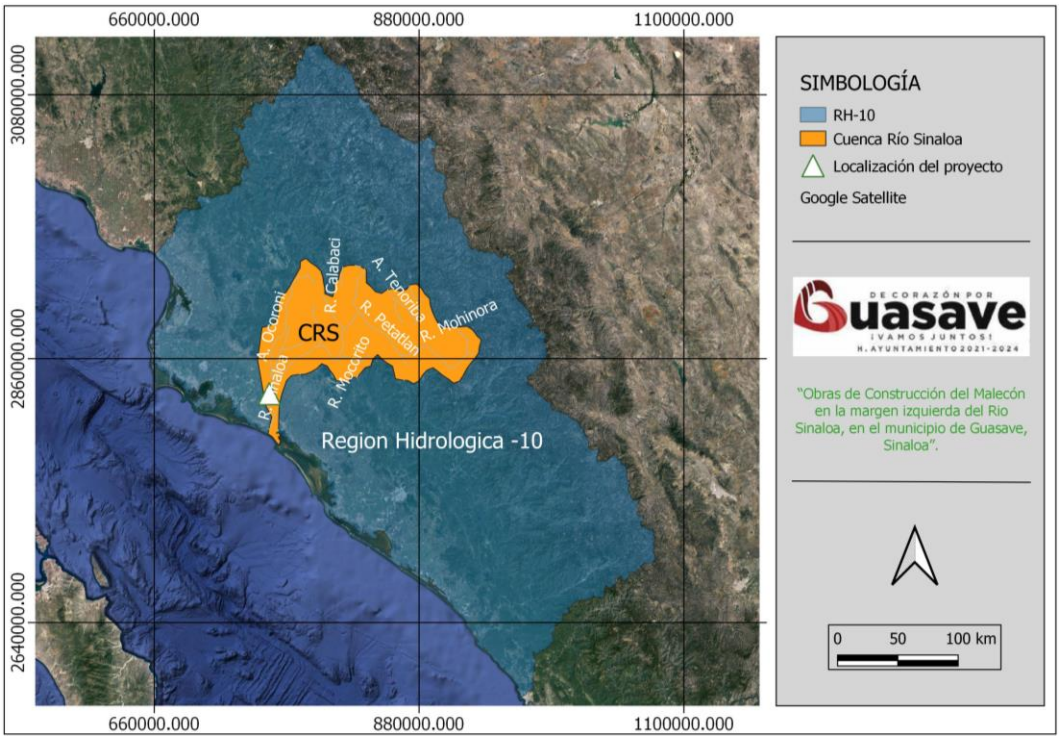
El Sistema Ambiental (SA) que se ha determinado en este estudio como área de influencia del proyecto ***"Elaboración del Estudio de Manifiesto de Impacto Ambiental (M.I.A.) para poder implementar la Pavimentación del Malecón***

Margen Izquierda del Río Sinaloa, se está considerando dicho estudio desde la Carretera Internacional México 15, hasta llegar al Puente Vado Pepe Chuy Sánchez", obedece a un criterio de carácter ambiental hidrológico, el cual se describe a continuación:

De esta forma, como primer paso se determinó dentro de cuál Cuenca Hidrológica se ubica el área del proyecto. Para lo anterior, se empleó la regionalización de la CONAGUA, .

El proyecto se encuentra dentro de la Región Hidrológico-Administrativa III, denominada Pacífico Norte; asimismo, de acuerdo a la división de Regiones Hidrológicas de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) la zona de estudio se ubica en la Región Hidrológica No. 10, Sinaloa.(CONABIO, 2010).

Partiendo de lo anterior se concluyó que el área de estudio se localiza dentro de la Región Hidrológica 10 (RH10), al interior de la Cuenca Río Sinaloa.



Mapa 16.- Region hidrológica número 10 y Cuenca del Río Sinaloa.

Caracterización y análisis del sistema ambiental.

El medio físico del Sistema Ambiental (SA) se define como todos aquellos factores abióticos y bióticos que componen la región definida, la integración de todos ellos marcan las particularidades de cada sitio presente en el SA, por tanto es muy importante definir y describir apropiadamente cada uno de los factores presentes.

Con la mayor información posible, a continuación se lleva a cabo la descripción de cada uno de los principales factores basados en Sistemas de Información Geográfica y en una visita meticulosa de la región donde se llevará a cabo el proyecto.

A continuación se presenta la caracterización del Sistema Ambiental delimitado, para posteriormente realizar su análisis integral en el inciso IV.3 correspondiente al Diagnóstico Ambiental.

IV.1.1 Descripción y análisis de los componentes ambientales del sistema.

IV.1.1.1 Medio físico.

IV.1.1.2 Clima.

La altitud predominante en Sinaloa, entre otros factores como la ubicación en las zonas subtropical e intertropical, ha originado que gran parte de su territorio presente altas temperaturas; mientras que el resto, con mayor altura sobre el nivel del mar, muestre temperaturas menores. Este elemento del clima (la temperatura) en relación con la precipitación, que va de menos de 300 a más de 1 500 mm, ha dado lugar a la presencia de climas: *cálido* subhúmedo con lluvias en verano, *semiseco* muy cálido y cálido, *seco* muy cálido y cálido, *semicálido* subhúmedo con lluvias en verano, *muy seco* muy cálido y cálido, *templado* subhúmedo con lluvias en verano y *seco* semicálido; citados en orden según la extensión que abarcan.

Determinación del tipo de clima

C**lima B** - Seco (Árido y Semiárido).
Estos climas se caracterizan por tener una precipitación anual escasa, en donde se considera que la precipitación y la humedad son menores que la evaporación y la transpiración (evapotranspiración potencial) de cada año.

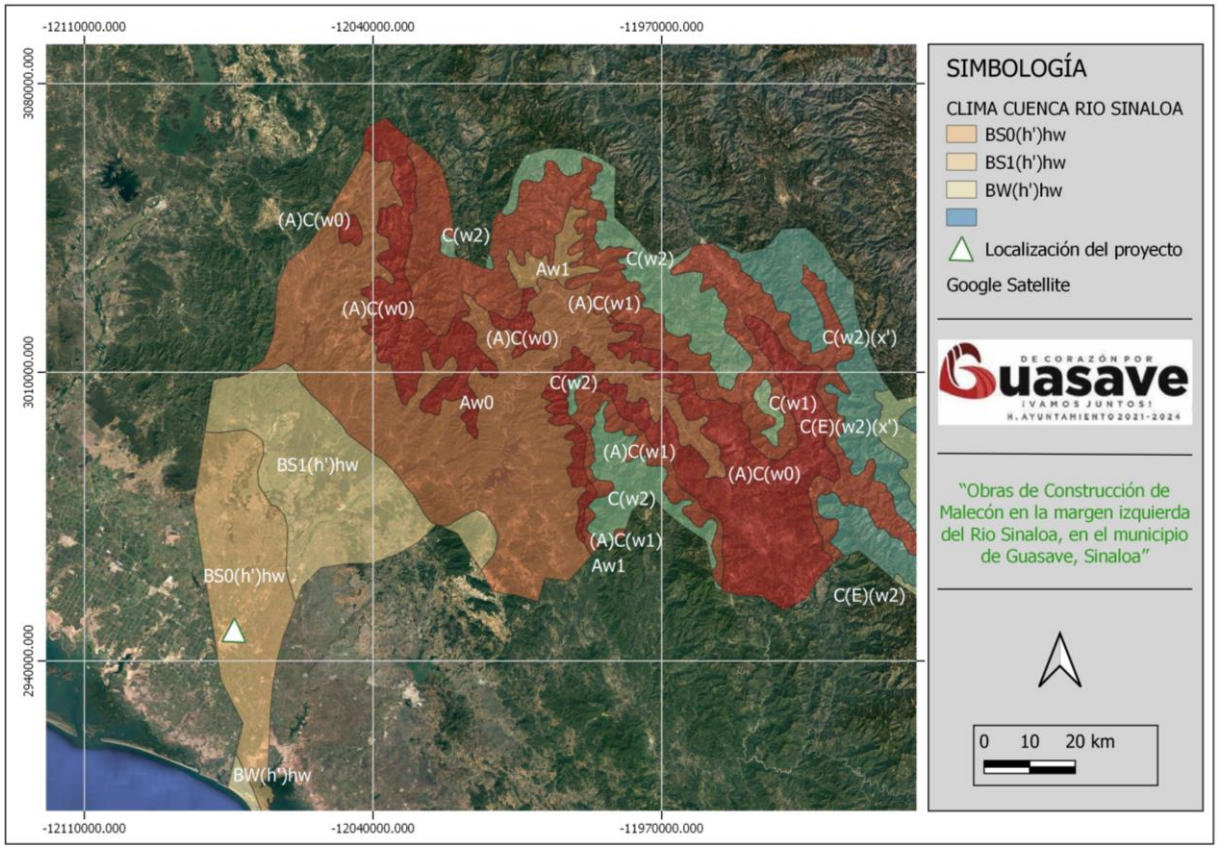
Los subtipos de climas se basan en la relación con el umbral de precipitaciones calculado y se señalan con una segunda letra que explica el grado de aridez:

- **S**: las lluvias medias anuales están entre un 50 % y un 100 % del valor del umbral calculado para un clima seco (dependiendo de la estacionalidad).
- **W**: las lluvias medias anuales están entre un 0 % y un 50 % del valor del umbral mencionado.

La tercera letra explica las temperaturas:

- **h**: temperatura media anual igual o por encima a 18 C
- **k**: temperatura media anual por debajo de 18 C

La clasificación climática para la zona de estudio, establecida con base al sistema de clasificación climática de Koppen (modificado por Enriqueta García), puede ser para la parte baja de la zona del proyecto de BSO (h') hw, correspondiente al clima menos seco del grupo de climas cálidos semisecos, muy cálido, con lluvias en verano y sequía en la mayor parte del año.



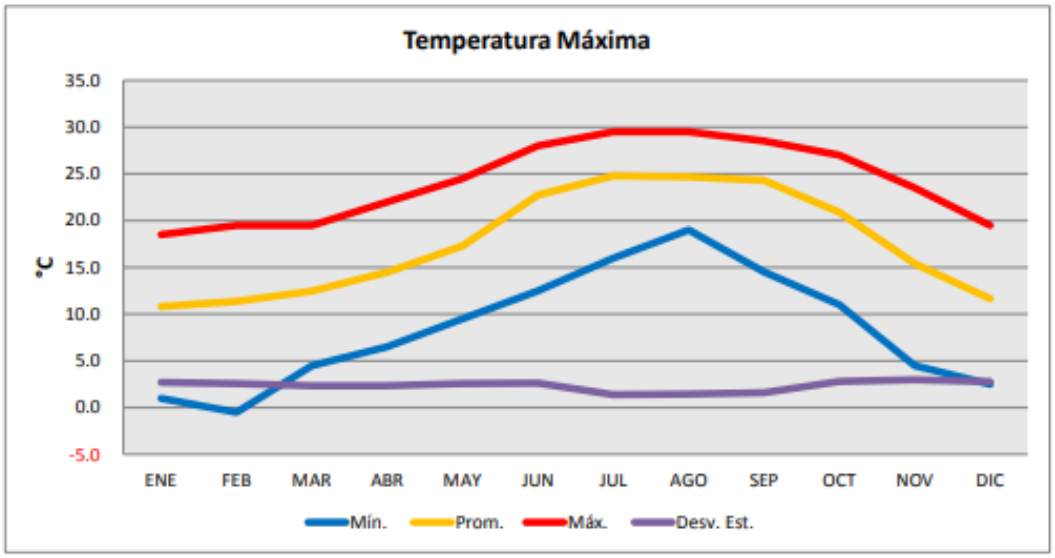
Mapa 17.-Clima cuenca río Sinaloa.

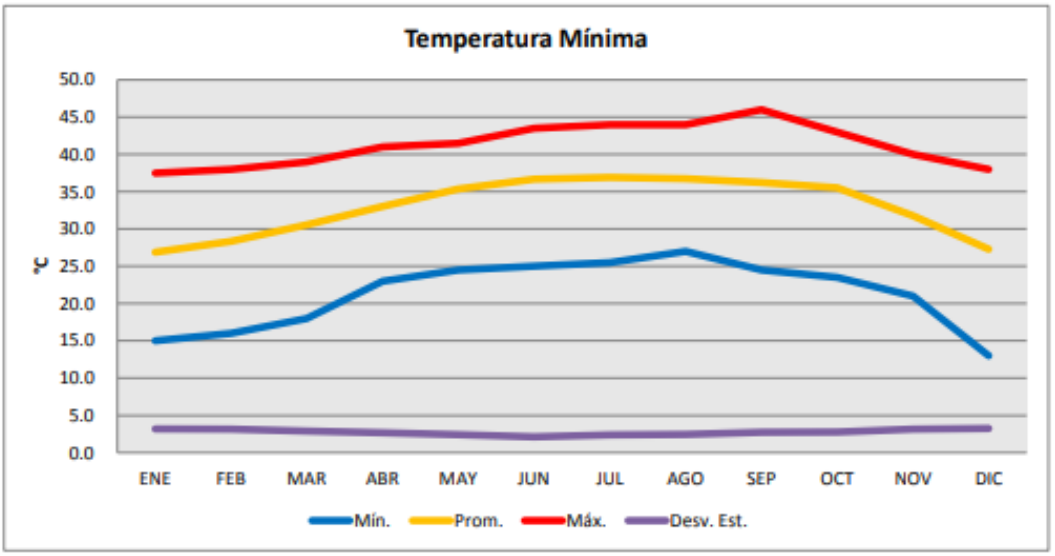
La estación climatológica consultada, que se encuentran en la zona de influencia del proyecto fue la "Estación Meteorológica Guasave", localizada entre las coordenadas Latitud: 25° 43' n, Longitud: 108° 28' w.

A continuación se presentan los parámetros predominantes en la zona del proyecto, esta información está referida a un lapso de diez años, comprendidos en el periodo 1969-2018.

En la zona de estudio la temperatura ambiental promedio se mantiene por encima de los 18 °C durante todo el año. Los meses más cálidos son julio y agosto, en los que se han registrado temperaturas máximas de 37.5 a 46 °C. Los meses más fríos son diciembre, enero y febrero.

Tabla 22.- Temperaturas máximas y mínimas.





En la siguiente figura se presenta las temperaturas y precipitaciones mensuales del año más frío, el más caluroso y la temperatura promedio mensual de cada estación. Como se puede apreciar, a excepción de los meses de enero y abril, las diferencias entre las temperaturas promedio, máximas y mínimas son muy pequeñas.

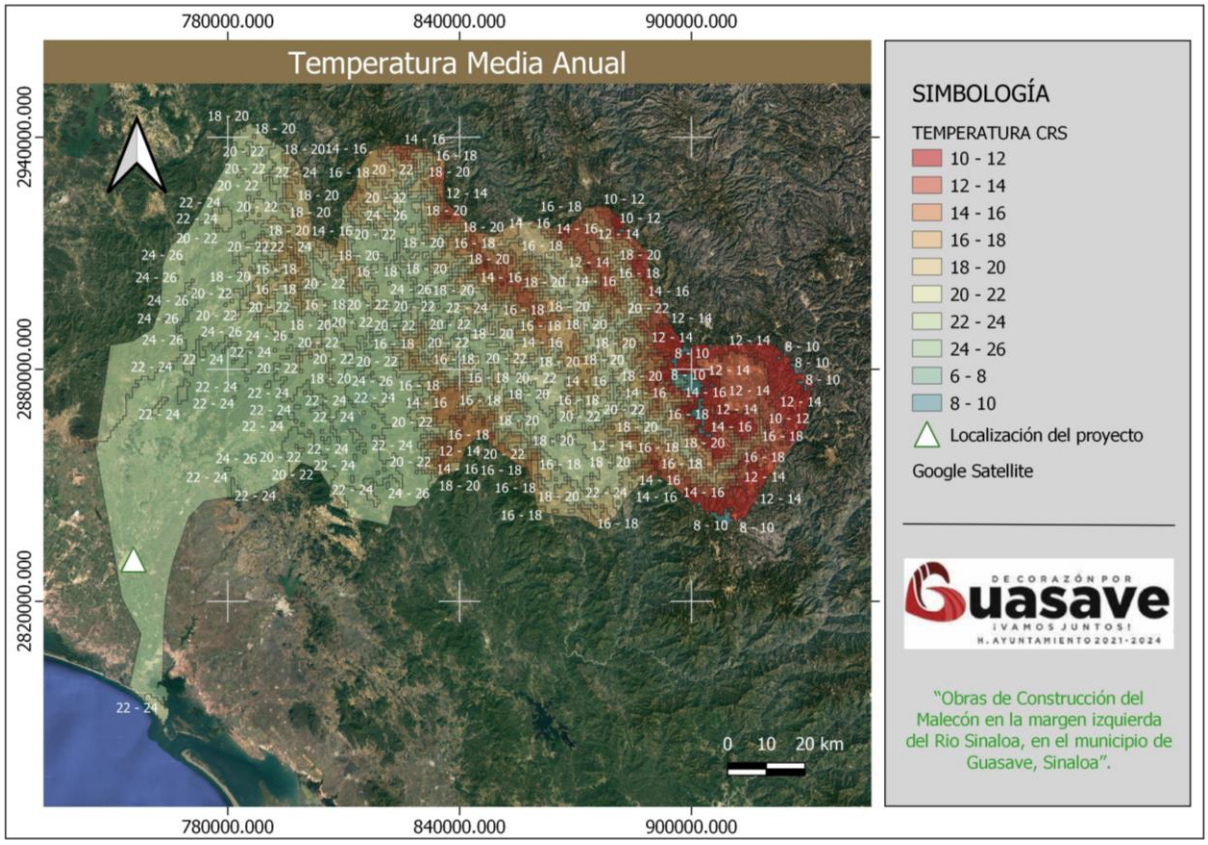
Tabla 23.- Temperaturas, mínimas y máximas.

Estacion	25038
NOMBRE	GUASAVE (DGE)
ESTADO	SINALOA

	Temp Min (°C)			
Mes	**Mín.**	**Prom.**	**Máx.**	**Desv. Est.**
ENE	1.0	10.8	18.5	2.7
FEB	-0.5	11.4	19.5	2.6
MAR	4.5	12.5	19.5	2.3
ABR	6.5	14.5	22.0	2.3
MAY	9.5	17.3	24.5	2.6
JUN	12.5	22.7	28.0	2.6
JUL	16.0	24.8	29.5	1.4
AGO	19.0	24.7	29.5	1.4
SEP	14.5	24.3	28.5	1.6
OCT	11.0	20.9	27.0	2.8
NOV	4.5	15.4	23.5	3.0
DIC	2.5	11.6	19.5	2.8
Total general	**-0.5**	**17.6**	**29.5**	**5.9**

Estacion	25038
NOMBRE	GUASAVE (DGE)
ESTADO	SINALOA

	Temp Max (°C)			
Mes	**Mín.**	**Prom.**	**Máx.**	**Desv. Est.**
ENE	15.0	26.9	37.5	3.2
FEB	16.0	28.3	38.0	3.2
MAR	18.0	30.6	39.0	2.9
ABR	23.0	33.0	41.0	2.7
MAY	24.5	35.4	41.5	2.4
JUN	25.0	36.7	43.5	2.1
JUL	25.5	36.9	44.0	2.4
AGO	27.0	36.7	44.0	2.5
SEP	24.5	36.2	46.0	2.7
OCT	23.5	35.5	43.0	2.8
NOV	21.0	31.8	40.0	3.1
DIC	13.0	27.3	38.0	3.3
Total general	**13.0**	**33.0**	**46.0**	**4.6**

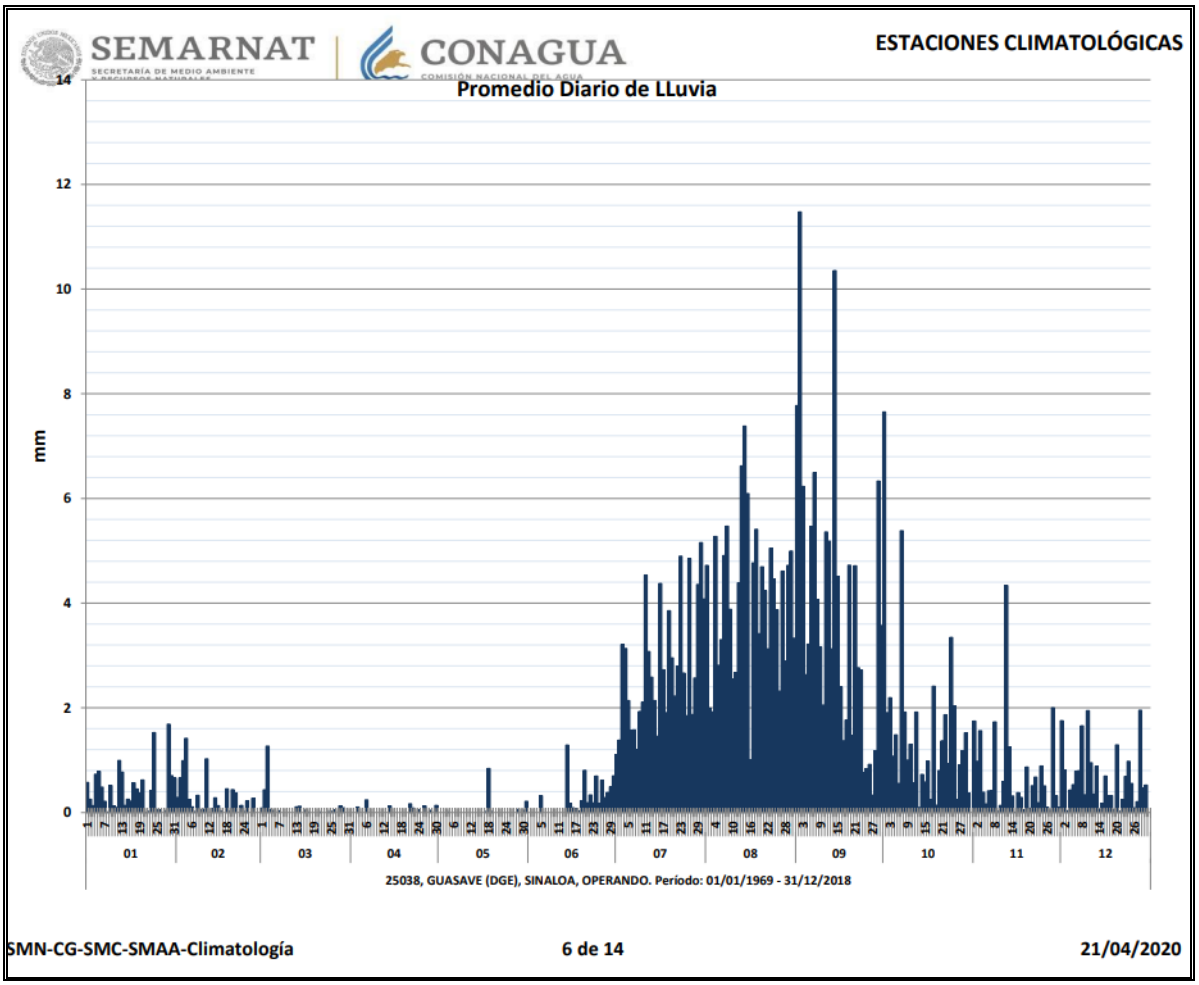


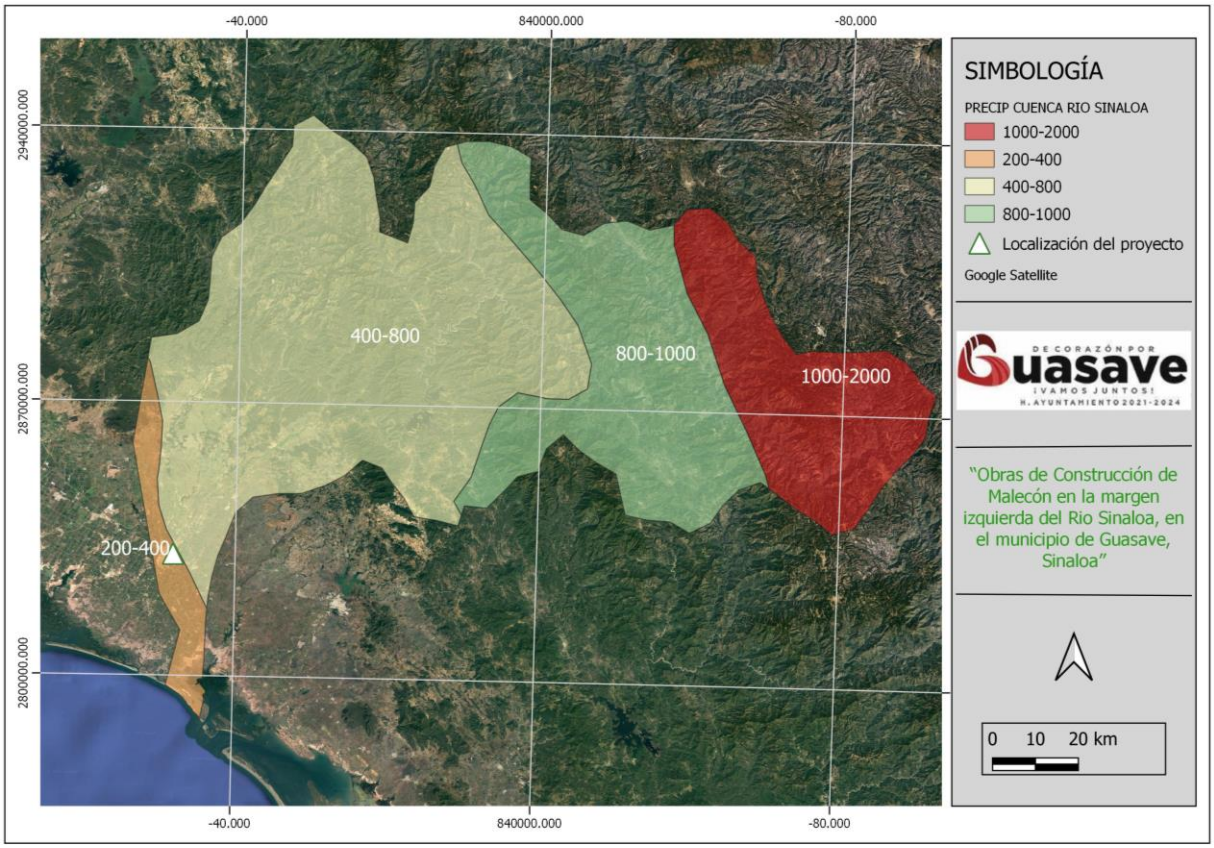
Mapa 18.- Temperatura media anual.

Precipitación.

De acuerdo con los registros de la Comisión Nacional del Agua, el promedio anual de la precipitación es de 365 a 450 mm, siendo agosto y septiembre los meses en que se presenta el máximo de lluvias, con aproximadamente un tercio del promedio anual.

Tabla 24.- Promedio de lluvia anual en mm.

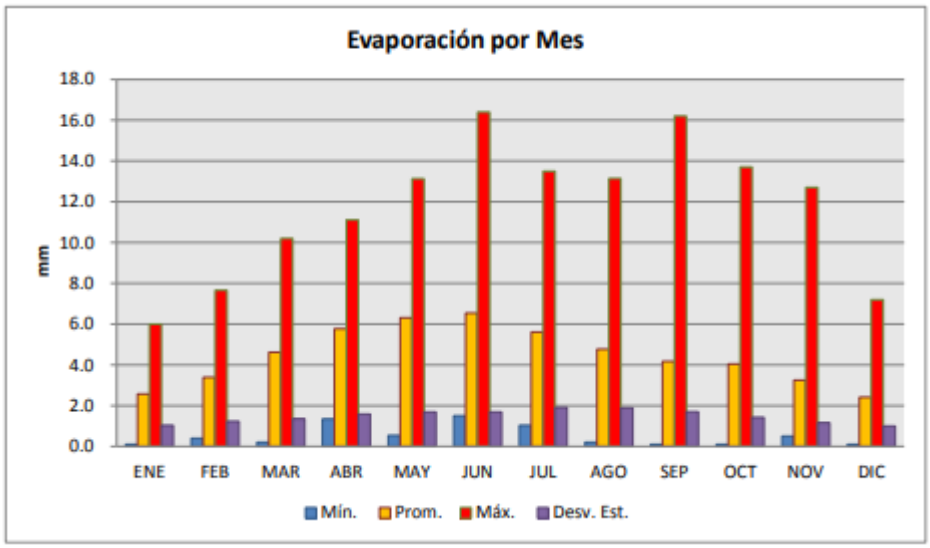




Mapa 19.-Precipitación promedio anual Cuenca Río Sinaloa.

Por otra parte, la evaporación anual es cercana a los 2,000 mm, con un máximo de 2,498 mm y un mínimo de 1,368 mm, por lo que hay un déficit hídrico que se ha acentuado recientemente por lo prolongado de las sequías que se han presentado en el territorio nacional.

Tabla 25.- Evaporación por mes, estación climática Guasave.

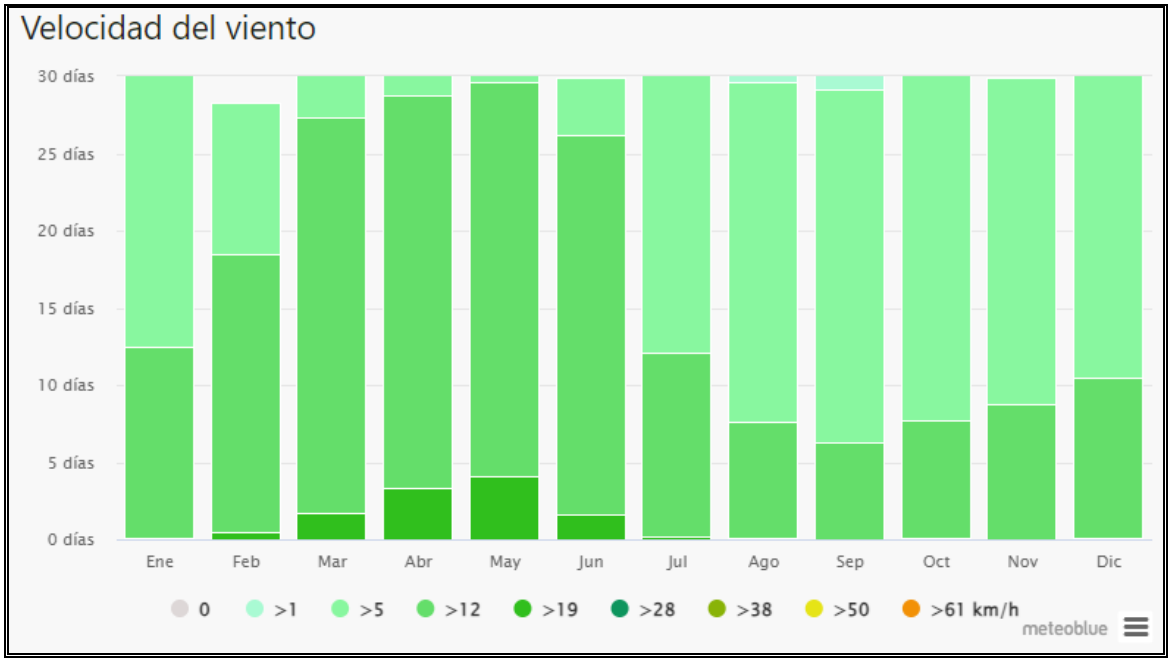


IV.2.1.1.4 Vientos: velocidad y dirección.

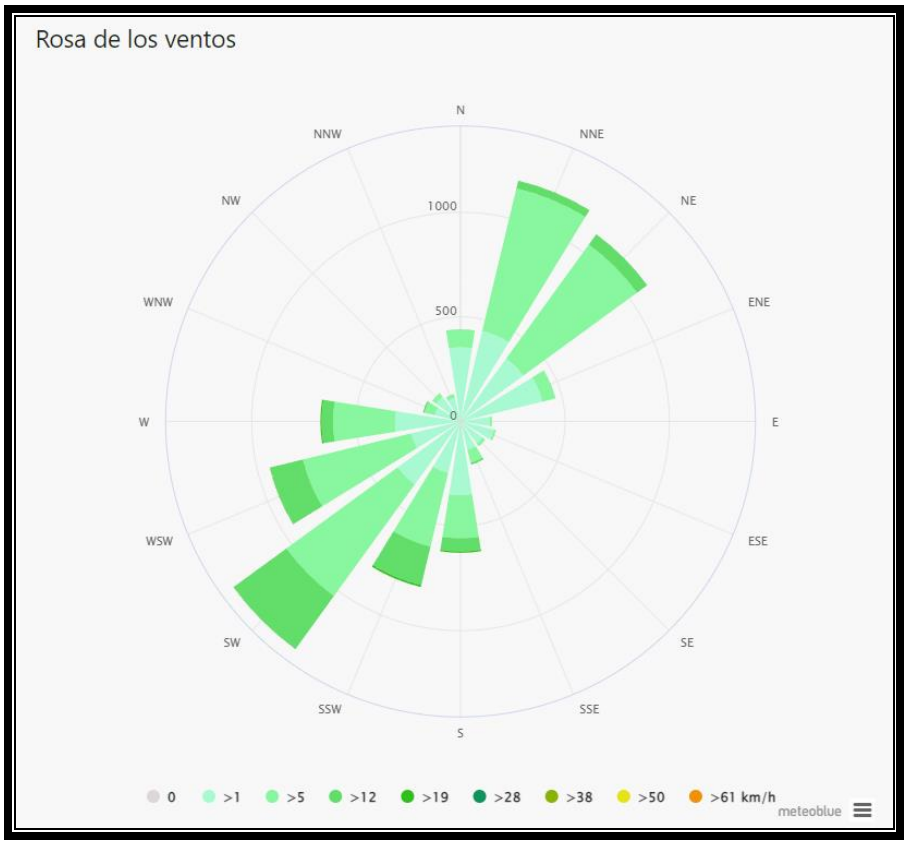
El viento como fenómeno físico se deriva de los cambios de temperatura que sufre la atmósfera y que tienen una interdependencia con todos los factores que conforman el clima del lugar. El viento se designa por el correspondiente rumbo de la rosa náutica o rosa de los vientos, en ésta se consideran ocho rumbos. La velocidad promedio del viento es de 30 km/h, con un mínimo de 20 km/h y un máximo de 40 km/h.

La dominancia de los vientos de acuerdo con el Plan Municipal de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Guasave presenta vientos predominantes en dirección sudoeste y alcanzan una velocidad de 2 m/s.

Tabla 26.- El diagrama de Guasave muestra los días por mes, durante los cuales el viento alcanza una cierta velocidad.



La Rosa de los Vientos para Guasave muestra el número de horas al año que el viento sopla en la dirección indicada. Ejemplo SO: El viento está soplando desde el Suroeste (SO) para el Noreste (NE).



IV.2.1.1.5 Evapotranspiración.

La evapotranspiración registrada en el SA es del orden de los 123 mm, que corresponde al máximo recibido en el año en la región, es decir, el suelo no retiene el agua de lluvia y se registra la humedad del suelo en 0 meses (INEGI).

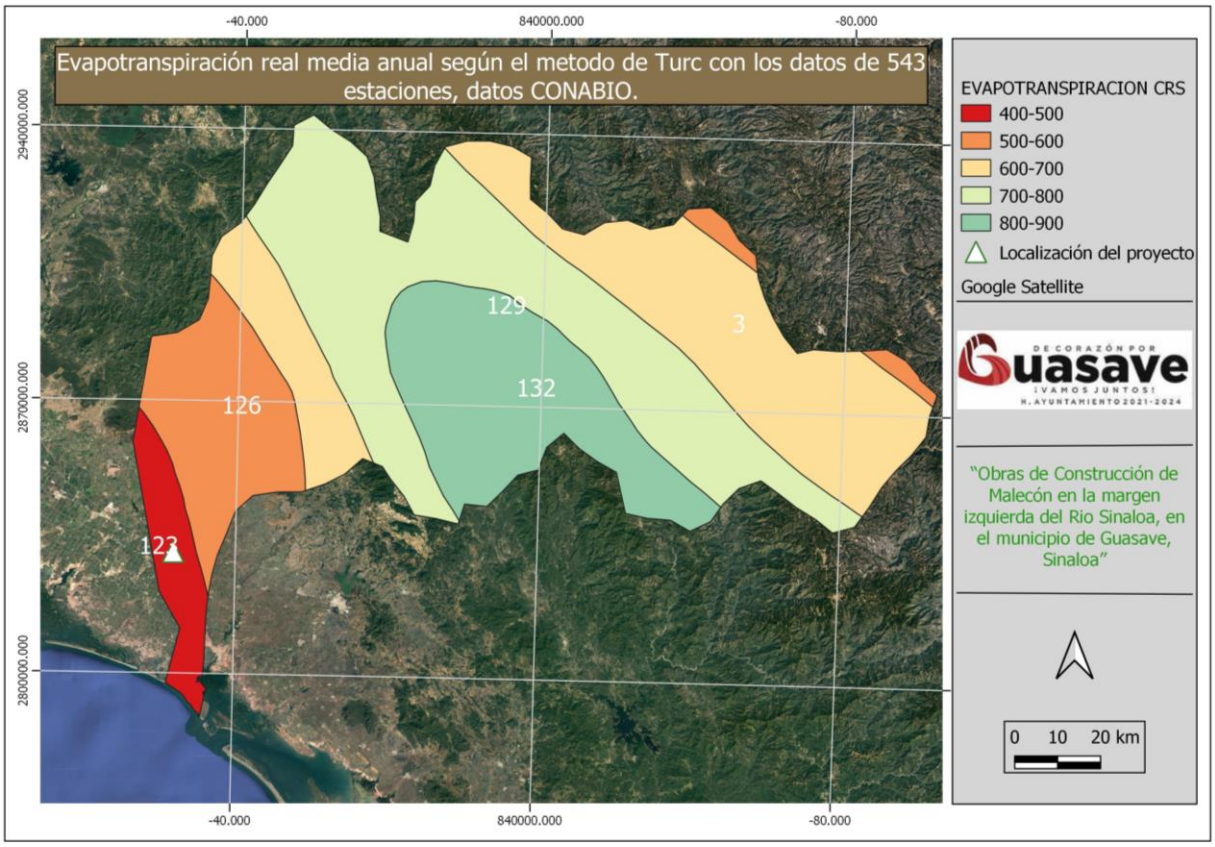


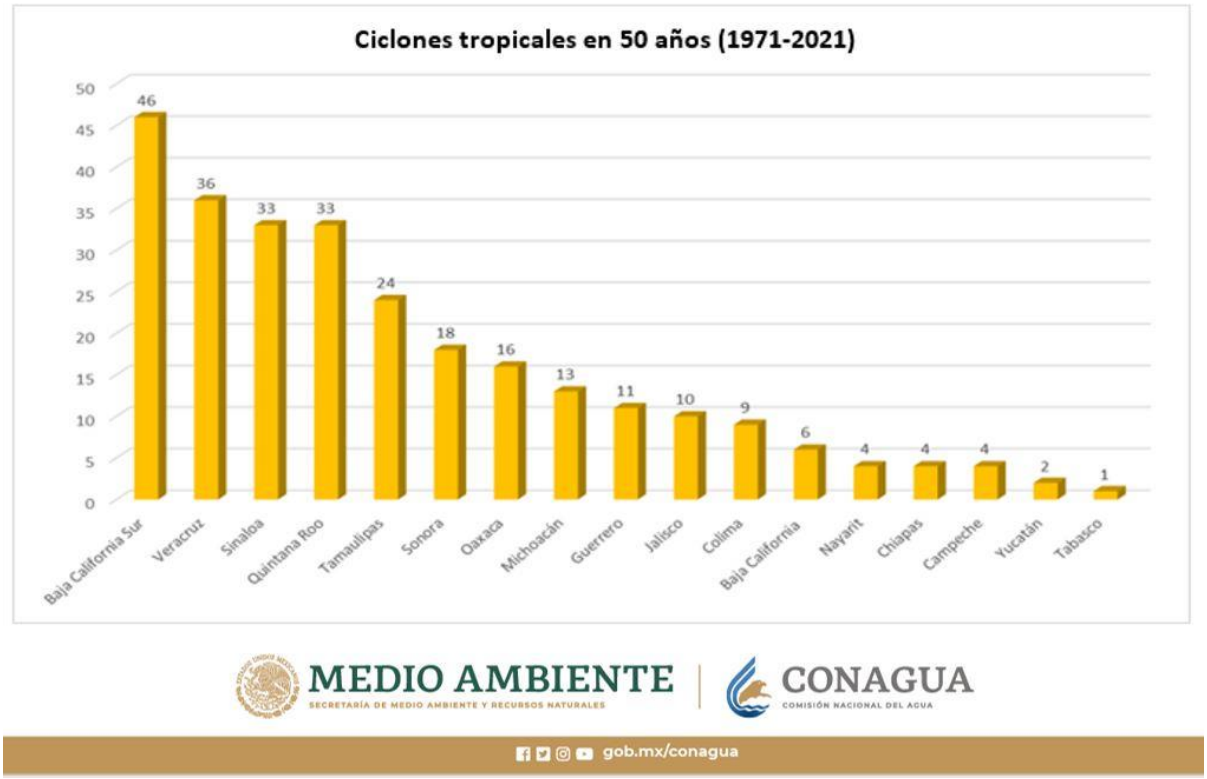
Tabla 27.- Evapotranspiración real media anual.

IV.2.1.1.6 Intemperismos severos.

En el Océano Pacífico se generaron un total 17 ciclones tropicales con nombre, cifra por arriba del promedio en el periodo 1991-2020, que es de 15 ciclones en esta cuenca. Mientras tanto, en el Océano Atlántico, el número de ciclones con nombre fue de 14, una temporada con actividad ciclónica igual al promedio de ciclones con nombre en esta cuenca, que es de 14 eventos, en el periodo antes mencionado (M. en G. Cirilo Bravo Lujano)

México ha sido impactado por 270 ciclones tropicales en los últimos 50 años. Durante los últimos 50 años se han formado mil 697 ciclones tropicales, 34 en promedio por año, de los cuales 867 se originaron en la cuenca del Pacífico Nororiental y 830 en la del Atlántico. De estos, 270 —es decir 15.9%— impactaron en algún punto de las costas mexicanas, 170 por el Pacífico y 100 por el Atlántico. Del total de ciclones tropicales originados en los últimos 50 años, 17% impactaron en Baja California Sur (46); 13.3% en Veracruz (36); 12.2% tanto en Sinaloa (33) como en Quintana Roo (33); 8.9% en Tamaulipas (24), y 6.7% en Sonora (18).

Tabla 28.- Ciclones tropicales en 50 años (1971-2021).



Esta alta incidencia de impactos de ciclones tropicales se debe a que México se ubica en el área de influencia de cuatro importantes áreas generadoras de dichos

fenómenos: el Golfo de Tehuantepec, la Sonda de Campeche, el oriente del Mar Caribe y el Atlántico.

Además, los ciclones tropicales con trayectorias que inician en la región de las islas Cabo Verde, ubicadas al noroeste de África, pueden atravesar el Océano Atlántico y el Mar Caribe hasta impactar las costas orientales mexicanas.

Dentro de estos 50 años de intensa actividad ciclónica, sumando los sistemas del Pacífico Nororiental y el Atlántico, 2020 es el año en el que más ciclones tropicales se han formado, con 52, seguido por 2005, con 47, y 1978, con 42 sistemas.

De acuerdo con las cifras de 1971 a 2020, en los meses de septiembre se han formado 99 sistemas, es decir, 36.7%. Le siguen los octubres, con 69, que representan 25.6%.

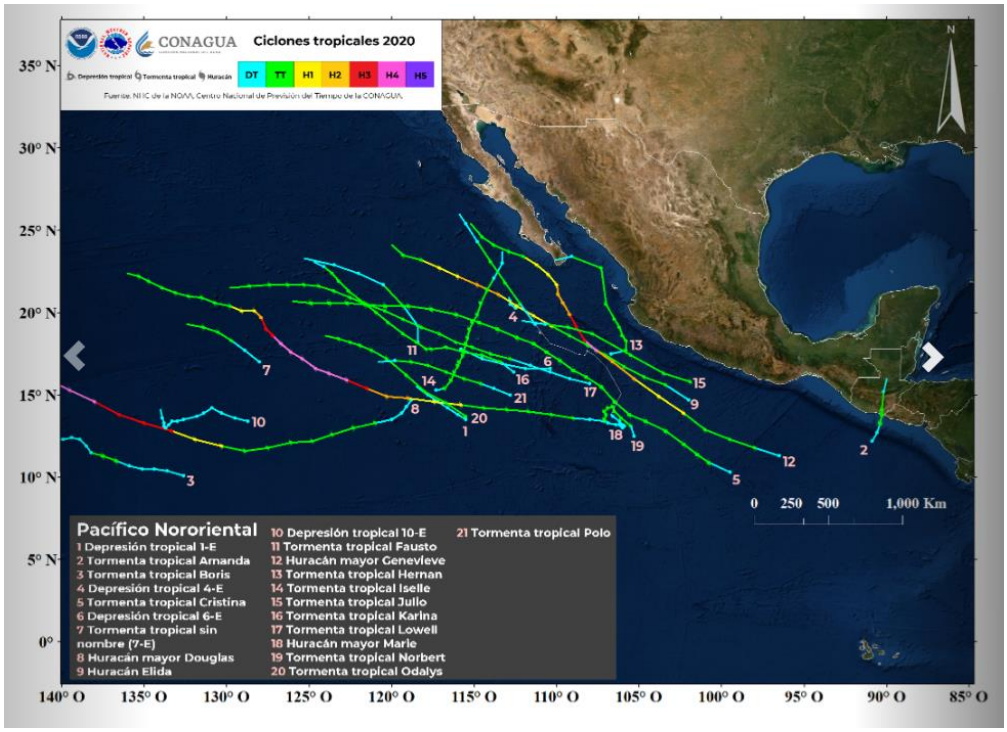
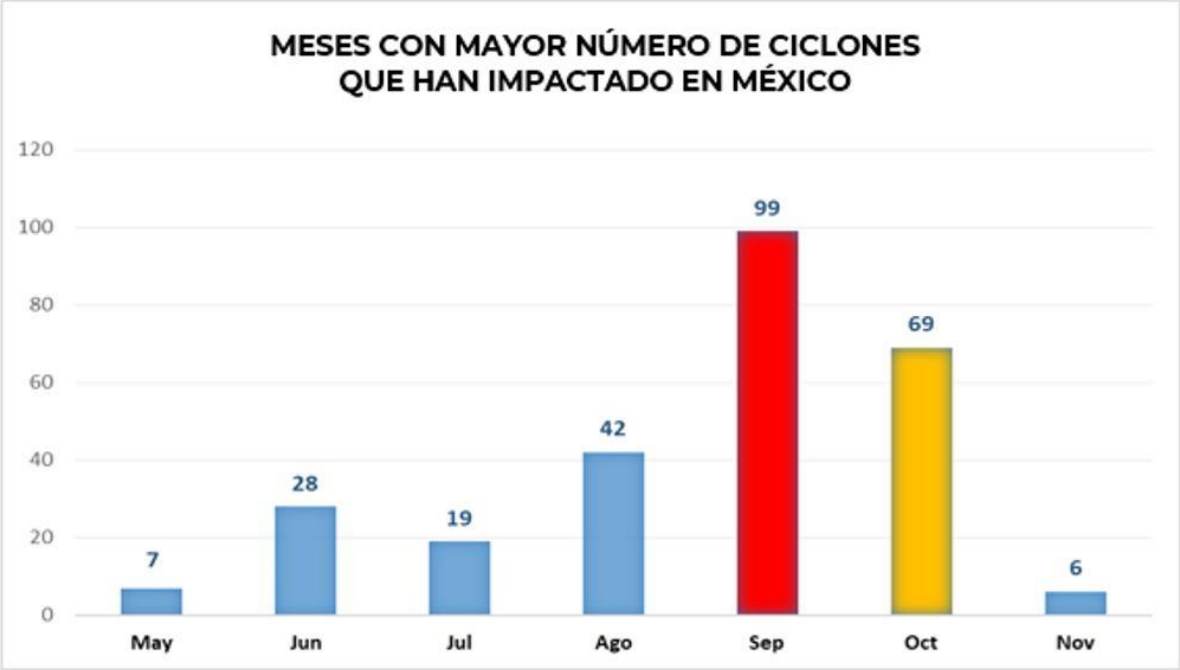


Imagen 41.- Huracanes, tormentas tropicales y depresiones en el pacifico Mexicano en el año 2020.

Tabla 29.- Meses con mayor número de ciclones que han impactado en México.



En septiembre y octubre se da la transición de verano a otoño, y se presentan frentes fríos y masas de aire frío provenientes de Estados Unidos y Canadá. Al chocar con un ciclón tropical, provocan que las trayectorias de estos se vuelvan erráticas, e incluso se estacionen por varios días, provocando daños severos a las poblaciones. En tanto, al chocar con las montañas de la Sierra Madre Oriental, los ciclones ocasionan fuertes escurrimientos, incremento de caudales en los ríos e inundaciones.

En la etapa final de la temporada de ciclones tropicales, el suelo está saturado y susceptible para deslaves, muy comunes en las zonas montañosas del oriente, sur y sureste del país, por lo que se exhorta a la población a mantenerse informada sobre las condiciones meteorológicas y atender cualquier llamado de las autoridades de Protección Civil.



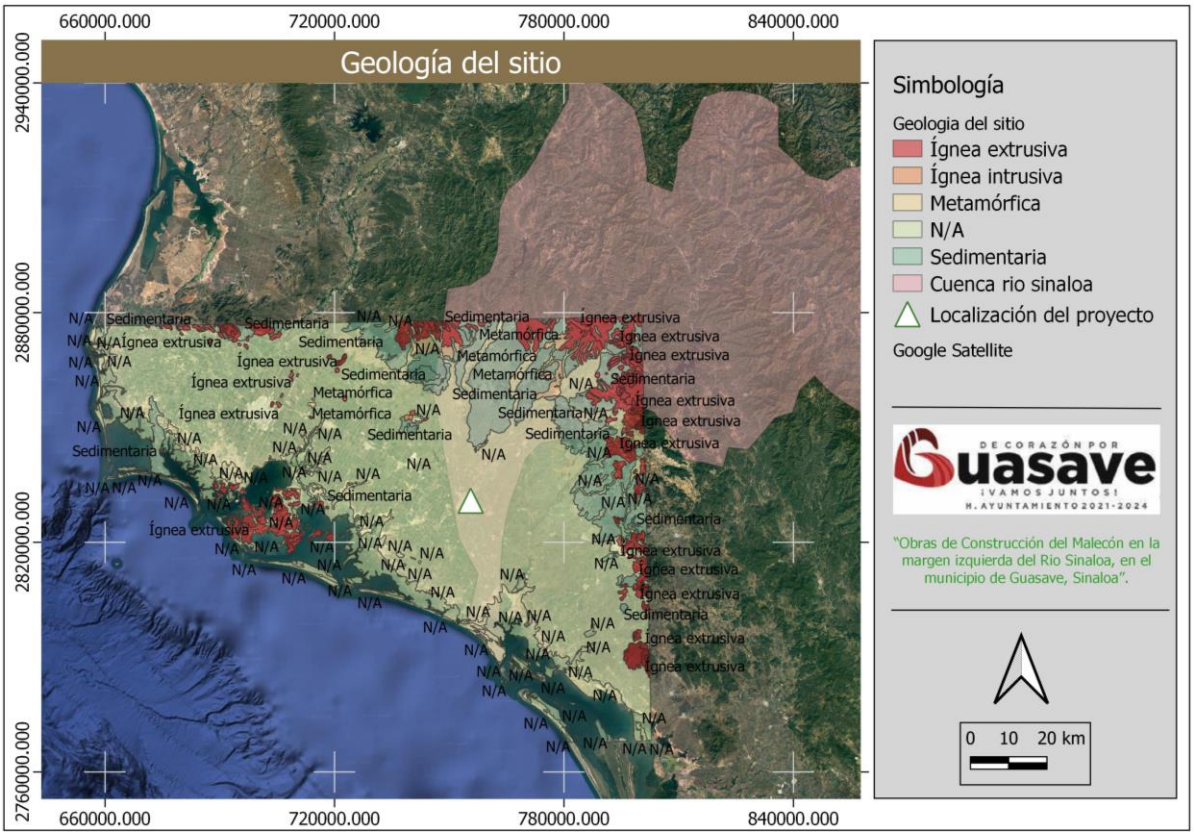
Imagen 42.- Huracanes, tormentas tropicales y depresiones en el pacifico Mexicano en el año 2022.

IV.1.1.3 Geología.

Sinaloa presenta cuatro Eras Geológicas, la más antigua es el Precámbrico que tiene una edad aproximada de 600 millones de años, las rocas de esta Era son metamórficas y se ubican al noroeste en los límites de Sonora, con una cobertura de 0.3%; el Paleozoico (375 millones de años), con rocas sedimentarias (2.9%) y metamórficas (1.8%) del Paleozoico Superior, se localizan en los municipios de Escuinapa, Sinaloa y Culiacán; la Era del Mesozoico abarca una superficie de 12.5%, donde 8.7% son rocas ígneas intrusivas del Periodo Cretácico (135 millones de años), 0.8% sedimentarias y 3.0% metamórficas, éstos afloramientos se presentan en los municipios de Choix, Mocorito, Badiriguato, Culiacán, Cosalá y Mazatlán; por último, la Era del Cenozoico (63 millones de años), se presenta en mayor o menor proporción en todos los municipios del estado, pero sobre todo en los del extremo

occidental, las rocas del Periodo Terciario ocupan 48.7%, son de hecho, las más abundantes en la entidad, de origen ígneo intrusivo, extrusivo y sedimentario; las rocas del Cuaternario, principalmente ígnea extrusiva y suelo, cubren 33.8% de la superficie estatal y colindan con la línea de costa del Golfo de California.

Los materiales geológicos de las partes altas en el municipio, presentan rocas sedimentarias e ígneas del periodo cenozoico medio y superior que cubren la mayor parte de esta superficie; se encuentran también, formaciones del mesozoico caracterizadas por su color, que varía de pardo rojiza a pardo amarillenta, de textura franco-arcillosa; mientras que en los lomeríos y en los valles, los suelos varían de medianos a someros, con color pardo-rojizo con textura arenosa y franco-arcillosa, con alta presencia de rocas ígneas y metamórficas de origen volcánico sobre algunas formaciones. En lo que respecta al área comprendida por la mancha urbana, podemos apreciar una variación de suelos, cobrizos, presentándose en algunas zonas bancos de roca "fija", mientras que en otras el suelo tiene un alto contenido de roca "alterada", en general se aprecian gran estabilidad en lo que respecta a los sitios para desplante de estructuras de concreto, toda vez que se encuentren, claro está, los lechos de roca maciza que en ocasiones se localizan a poca profundidad de la superficie.



Mapa 20.- Geología en el área del proyecto.

IV.1.1.4 Suelos.

Los suelos presentes en el área de estudio y zonas aledañas son principalmente de tipo Vertisol eutrico y foezem haplico.

FEOZEM.

El término Feozem deriva del vocablo griego "phaios" que significa oscuro y del ruso "zemlja" que significa tierra, haciendo alusión al color oscuro de su horizonte superficial, debido al alto contenido en materia orgánica.

El material original lo constituye un amplio rango de materiales no consolidados; destacan los depósitos glaciares y el loess con predominio de los de carácter básico.

Se asocian a regiones con un clima suficientemente húmedo para que exista lavado pero con una estación seca; el clima puede ir de cálido a frío y van de la zona templada a las tierras altas tropicales. El relieve es llano o suavemente ondulado y la vegetación de matorral tipo estepa o de bosque.

Feozem háplico (PHh) (Clasificación FAO-Unesco, 1989). Suelos con un horizonte A mólico, no 56 % muy duro cuando se seca, con grado de saturación de más de 50% y con relativamente alto nivel de contenido de carbono orgánico; tiene una proporción muy baja de bases, por lo que carece de horizontes cálcico (acumulación de carbonato de calcio) y gípsico (acumulación de yeso) y no es calcáreos; posee un grado de saturación del 50% como mínimo en los 125 cm superiores del perfil; asimismo, carece de propiedades sálicas y gleicas (alta saturación con agua) al menos en los 100 cm superficiales.

VERTISOL.

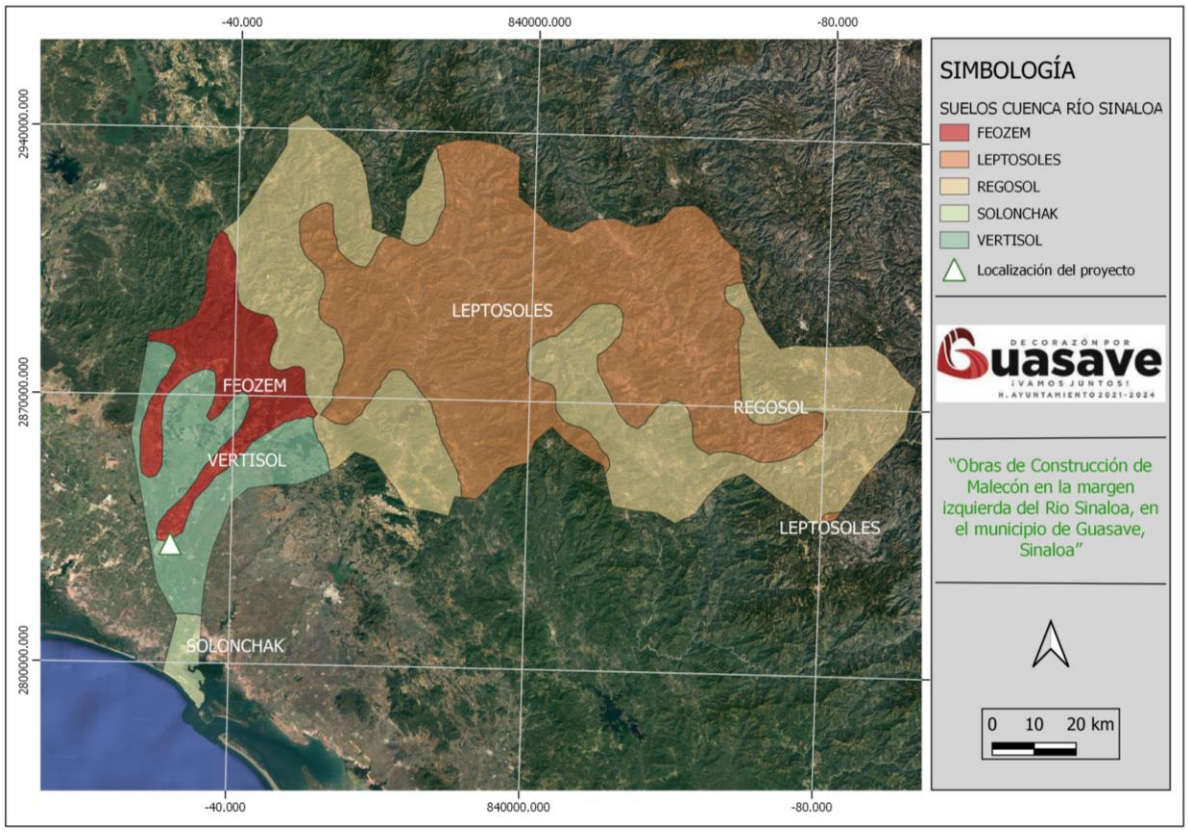
El término vertisol deriva del vocablo latino "vertere" que significa verter o revolver, haciendo alusión al efecto de batido y mezcla provocado por la presencia de arcillas hinchables.

El material original lo constituyen sedimentos con una elevada proporción de arcillas esmectíticas, o productos de alteración de rocas que las generen.

Se encuentran en depresiones de áreas llanas o suavemente onduladas. El clima suele ser tropical, semiárido a subhúmedo o mediterráneo con estaciones contrastadas en cuanto a humedad. La vegetación cimácica suele ser de savana, o de praderas naturales o con vegetación leñosa.

Vertisol éutrico. La saturación en bases es del 50 % o superior entre 20 cm y un metro de profundidad. Se aceptan tres modalidades:

- **Endoéutrico.** La saturación citada se produce en la totalidad del suelo comprendido entre 50 cm y un metro.
- **Hiperéutrico.** La saturación entre 20 cm y un metro es del 80 % o superior.
- **Ortiéutrico.** La saturación es del 50 % o mayor entre 20 cm y un metro.



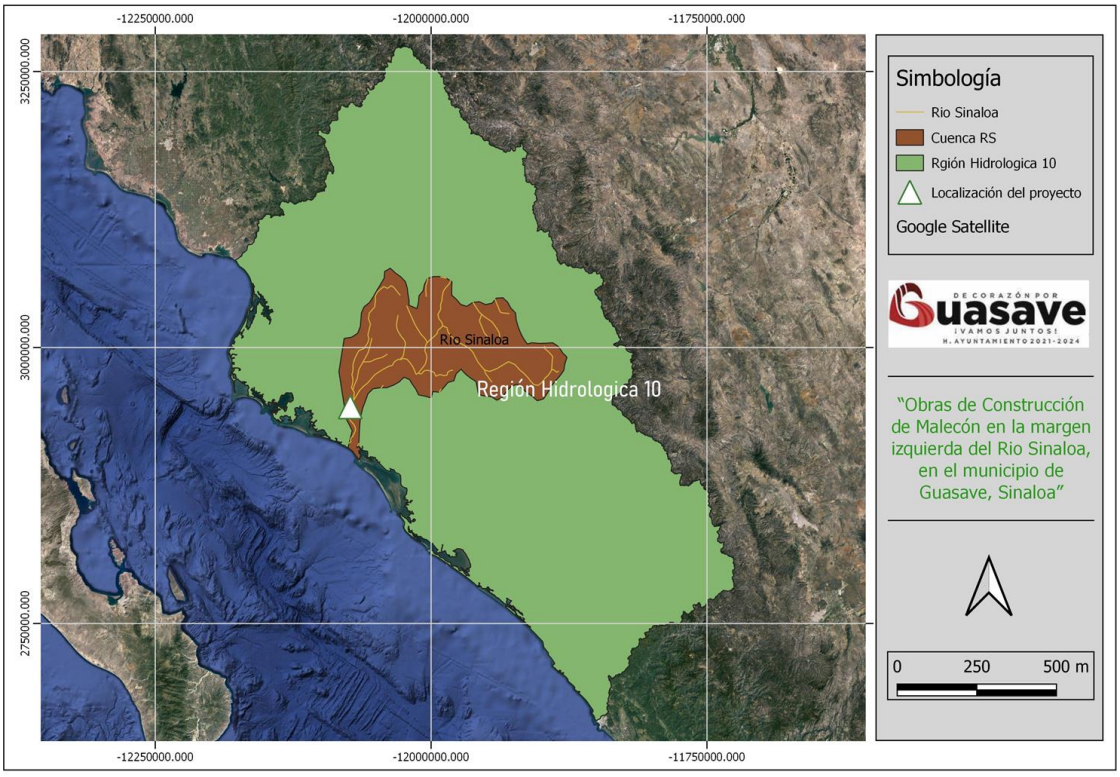
Mapa 21.- Tipos de suelos cuenca río Sinaloa.

IV.1.1.5 Hidrología superficial y subterránea.

- *Hidrología superficial.*

El área de estudio se localiza dentro de la Región Hidrológica 10 (RH10), en la Cuenca Río Sinaloa.

La hidrología de la zona, está conformada básicamente por una red de riego agrícola derivada del Distrito de Riego No. 10, que comprende el Valle del Fuerte. Esta red agrícola está compuesta de canales y drenes, que terminan en la margen Noroeste de la zona costera, la hidrografía está caracterizada por corrientes que descienden de los flancos de la Sierra Madre Occidental y que desembocan en el Océano Pacífico.

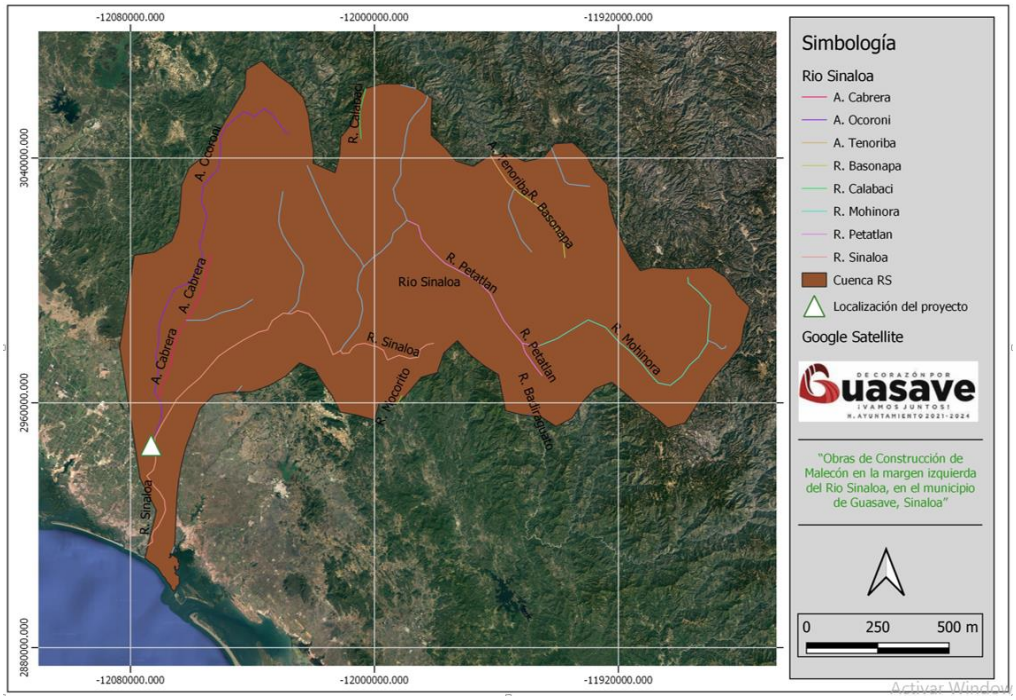


Mapa 22.- Región Hidrológica número 10 (RH10).

Ríos cercanos al área del proyecto.

En un radio de 15 km, a partir del proyecto, se encuentra el escurrimiento natural Río Sinaloa.

El Río Sinaloa nace en el municipio de Guadalupe y Calvo en el Estado Mexicano de Chihuahua, atraviesa el municipio de Sinaloa en el Estado del mismo nombre. Penetra en nuestra entidad por el extremo norte-oriental del municipio de Sinaloa en donde recibe el nombre de Río Sinaloa ó Petatlán, sigue su recorrido sinuoso por la región, en dirección sur, cambiando de rumbo en forma brusca hacia el noroeste, a la altura del poblado de Bacubirito. Posteriormente toma la dirección oeste y sur-este para cruzar en su parte final, el municipio de Guasave, desembocando en el Golfo de California ó Mar de Cortés, después de haber cubierto 240 kilómetros desde su nacimiento en La sierra de Chihuahua.



Mapa 23.- Ríos y arroyos cercanos al área del proyecto.

IV.1.2 Aspectos bióticos.

IV.1.2.1 Vegetación Terrestre.

El tipo de vegetación del estado, producto de la interacción de diversos factores, es afectada en gran medida por condiciones climáticas, principalmente áridas.

Las lluvias que se registran en el SA son muy irregulares en tiempo y en cantidad, de modo que las comunidades vegetales soportan desde fuertes sequías hasta los llamados chubascos que arrasan con suelo, semillas y plántulas; las altas temperaturas con grandes variaciones diarias, limitan el establecimiento de las plantas.

El tipo de vegetación que se encuentra en el SA presenta frecuentemente baja cobertura y están constituidos por una amplia variedad de formas de vida adaptadas a la aridez, la cubierta vegetal que predomina en el área es de densidad baja y media en la zona de sierra, en la zona de sierra la vegetación se compone por matorral *Sarcocrasicaule*, caracterizado por arbustos de tallo grueso y carnoso que se desarrolla en terrenos rocosos y someros con poco contenido de materia orgánica.

En el resto del SA la vegetación es la típica de desiertos arenosos y dunas costeras, se compone por manchones de matorral, como gobernadora, hierba del burro, y en algunas partes mezquite; la densidad de esta vegetación es baja.

Los tipos de vegetación y distribución en el área del SA donde se ejecutará el proyecto y la zona circundante, de acuerdo con la clasificación del INEGI son:

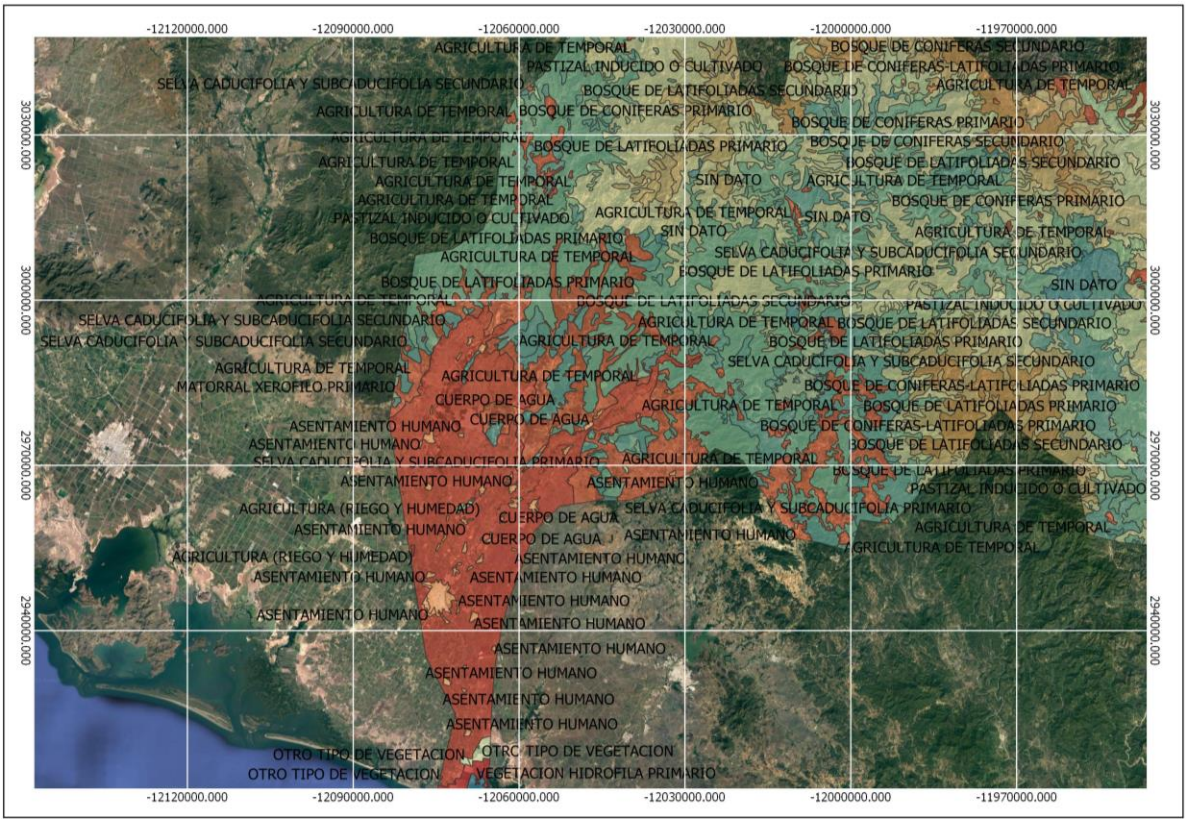
En la zona de la Cuenca Rio Sinaloa se reconocen los siguientes tipos de vegetación según Proyecto Uso del Suelo y Vegetación Serie VII editada por CONABIO.

- Bosque de Coníferas.
- Bosques Latifoliadas.
- Selva Baja Caducifolia.
- Selva Baja Espinosa.
- Selva Baja Espinosa Sec. Arbórea.
- Selva Baja Espinosa Sec. Arbustiva.
- Manglar.
- Matorral Xerofilo.
- Matorral Sarcocrasicaule Cardonal.
- Matorral Sarcocrasicaule Sec. Arbustiva.
- Matorral Sarcocaule Subinerme.
- Matorral Sarcocaule Subinerme Sec. Arbustiva.
- Mezquital.
- Mezquital Sec. Arbustiva.
- Vegetación Halófila.

Otras zonas de uso del suelo:

- Agricultura de Temporal.
- Agricultura de Riego.
- Área de riego suspendido.
- Área sin vegetación.
- Pastizal Inducido y
- Zona Urbana.

A Continuación se describen los tipos de vegetación presentes en la Cuenca forestal Rio Sinaloa:



Mapa 24.- Usos de Suelo y Vegetación en la Cuenca Río Sinaloa.

<u>Bosque de Coníferas</u>.- Los bosques de coníferas son un tipo de masa forestal comprendida fundamentalmente por pinos, abetos y otros árboles conocidos como coníferas. Las coníferas son árboles de hoja perenne en forma de aguja o escama y de tipo leñoso y, como su nombre indica, sus estructuras reproductoras se disponen en forma de conos.

Estos bosques suelen estar adaptados a grandes variaciones climáticas. Además suelen estar en áreas donde, al menos una parte del año, no hay una gran cantidad

de agua disponible. Es por ello que tienen hojas con una superficie muy pequeña, lo que reduce la transpiración. Muchas de estas especies son pirófilas, lo que quiere decir que son poco afectadas por los incendios forestales, e incluso su ciclo reproductor puede verse beneficiado por los mismos.

Bosque Latifoliado.- Comunidad de árboles propio de los climas cálidos y humedos, templados y fríos; éstos bosques se caracterizan por la presencia de especies de las familias y generos del tipo Angiospermas; es decir, árboles de hoja ancha como caoba, cedro, hormigo, granadillo, barba de jolote, redondo, nogal, maria, pochote, san juan, etc y son las plantas superiores del reino vegetal, con sus semillas dentro de un ovario, la conducción de los liquidos se realiza a traves de vasos.

Selva Baja Caducifolia.- Se desarrolla en condiciones climáticas en donde predominan los tipos cálidos subhúmedos, semisecos o subsecos; el más común es Aw, aunque también se presenta BS y CW. El promedio de temperaturas anuales es superior a 20^0C. Las precipitaciones anuales son de 1,200 mm como máximo, teniendo como mínimo a los 600 mm con una temporada seca bien marcada, que puede durar hasta 7 u 8 meses y que es muy severa.

Desde el nivel del mar hasta unos 1 700 m, rara vez hasta 1 900, se le encuentra a este tipo de selva, principalmente sobre laderas de cerros con suelos de buen drenaje. Esta selva presenta corta altura de sus componentes arbóreos (normalmente de 4 a 10 m, muy eventualmente de hasta 15 m o un poco más).

El estrato herbáceo es bastante reducido y sólo se puede apreciar después de que ha empezado claramente la época de lluvias y retoñan o germinan las especies herbáceas. Las formas de vida suculentas son frecuentes, especialmente en los géneros *Agave, Opuntia, Stenocereus* y *Cephalocereus*.

Como especies importantes se tienen las siguientes: *Bursera simaruba* (chaka', palo mulato); *Bursera* spp. (Cuajiote, papelillo, copal, chupandia); *Lysiloma* spp. (tsalam, tepeguaje); *Jacaratia mexicana* (bonete); *Ceiba* spp. (yaaxche', pochote); *Bromelia pinguin* (ch'om); *Pithecellobium keyense* (chukum); *Ipomoea* spp. (cazahuate); *Pseudobombax* spp. (amapola, clavellina); *Cordia* spp. (ciricote, cuéramo); *Pithecellobium acatlense* (barbas de chivo); *Amphypterigium adstringens* (cuachalalá); *Leucaena* spp. (waxim, guaje); *Eritrhyna* sp. (colorín), *Lysiloma divaricatum, Phoebe tampicensis, Acacia coulteri, Beaucarnea inermis, Lysiloma acapulcensis, Zuelania guidonia, Pseudophoenix sargentii* (kuká), *Beaucarnea pliabilis*, *Guaiacum sancturm, Plumeria obtusa, Caesalpinia vesicaria, Ceiba aesculifolia, Diospyros cuneata, Hampea trilobata, Maclura tinctoria, Metopium brownei, Parmenteria aculeata, Pisdicia piscipula, Alvaradoa amorphoides* (camarón o plumajillo), *Heliocarpus reticulatus* (namo), *Fraxinus purpusii* (aciquité o saucillo), *Lysiloma demostachys* (tepeguaje), *Haematoxylon campechianum*, *Ceiba acuminata* (mosmot o lanita), *Cochlospermum vitifolium, Pistacia mexicana* (achín), *Bursera bipinnata* (copalillo), *Sideroxylon celastrinum* (rompezapote), *Gyrocarpus jatrophifolius* (tincui, San Felipe), *Swietenia humilis* (caoba), *Bucida machrostachya* (cacho de toro), *Euphorbia pseudofulva* (cojambomó de montaña), *Lonchocarpus longipedicellatus*, *Hauya microcerata* (yoá), *Colubrina ferruginosa* (cascarillo) *Lonchocarpus minimiflorus* (ashicana), *Ficus cooki* (higo), *Heliocarpus reticulatus, Cochlospermum vitifolium, Gymnopodium antigonoides* (aguana), *Leucanea collinsii* (guaje), *Leucanea esculenta* (guaje blanco), *Lysiloma microphylla, Jatropha cinerea, Cyrtocarpa edulis, Bursera laxiflora, Lysiloma candida, Cercidium peninsulare, Leucaena lanceolata, Senna atomaria, Prosopis palmeri, Esenbeckia flava, Sebastiania bilocularis, Bursera microphylla, Plumeria rubra, Bursera odorata*, *Bursera excelsa* var. *Favonialis* (copal), *B. fagaroides* vars. *elongata* y *purpusii*, *Comocladia engleriana, Cyrtorcarpa procera, Lonchocarpus eriocarinalis,*

Pseudosmodingium perniciosum, Spondias purpurea, Trichilia americana, Bursera longipes, B.morelensis, B. fagaroides, B. lancifolia, *B. jorullensis, B. vejarvazquesii, B. submoniliformis, B. bipinnata, B. bicolor, Ceiba parvifolia, Ipomoea murucoides, I. pilosa I. wolcotannia, I. arborescens, Brahea dulcis* (palma de sombrero), *Thevetia ovata, Indigofera platycarpa, Calliandra grandiflora, Celtis iguanaea, Diphysa floribunda, Jacquinia macrocarpa, Malpighia mexicana Pseudobombax ellipticum, Crataeva palmeri. C. tapia, Guazuma ulmifolia, Cordia dentata, Cercidium floridum, Acacia farnesiana, Prosopis laevigata*, *Pereskia lychnidiflora, Licania arborea, Prosopis juliflora, Pithecellobium dulce, Zygia conzattii, Z. flexuosa* (clavelinas), *Achatocarpus nigricans* (limoncillo), *Coccoloba caracasana* (papaturro), *C. floribundia* (carnero), *Randia armata* (crucecita), *Rauwolfia hirsuta* (coralillo), *Trichilia hirta*, *T. trifolia* (mapahuite); además, de cactáceas como *Pachycereus* spp. (cardón); *Stenocereus* spp*., Cephalocereus* spp, *Cephalocereus gaumeri*, *Lemaireocereus griseus, Acanthocereus pentagonus, Pachycereus pecten-aboriginum y Pterocereus gaumeri*.

Manglar.- Es una comunidad densa, dominada principalmente por un grupo de especies arbóreas cuya altura es de 3 a 5 m, pudiendo alcanzar hasta los 30 m en el sur del País. Una característica que presenta los mangles son sus raíces en forma de zancos, cuya adaptación le permite estar en contacto directo con el agua salobre, sin ser necesariamente plantas halófitas.

Se desarrolla en zonas bajas y fangosas de las costas, en lagunas, esteros y estuarios de los ríos. La composición florística que lo forman son el mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle salado (*Avicennia germinans*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*).

El uso principal desde el punto de vista forestal es la obtención de taninos para la curtiduría, la madera para la elaboración de carbón, aperos de labranza y embalses. Una característica importante que presenta la madera de mangle es la resistencia a la putrefacción.

Pero quizá el uso más importante que presenta el manglar es el alberge de muchas especies de invertebrados como los moluscos y crustáceos, destacando el camarón y el ostión cuyo valor alimenticio y económico es alto.

Matorral Xerófilo.- Desde el punto de vista de su composición floritica los matorrales xerófilos son variados. La familia Compositae está por lo general muy bien representada, llegando en ocasiones a construir cerca de la cuarta parte de la flora y especies de Ambrosia, Artemisia, Encelia, Eupatorium, Flourensia, Gochnatia, Viguiera, Zaluzania y Zinnia juegan muchas veces el papel de dominantes o codominantes. Las Leguminosae y Gamineae también son familias cuantitativamente importantes, las primeras sobre todo en climas más calurosos, mientras que las segundas son por lo general más numerosas en los más frescos. Las Cactaceae encuentran en estos matorrales su nicho ecológico preferido y están representadas por una gran divgersidad de taxa, mientras que las Chenopodiaceae son particularmente abundantes en donde prevalecen suelos algo salinos. Es interesante observar también una amplia participación de monocotiledóneas de familias diversas, así, por ejemplo, algunas especies de Agave, Hechtia y Yucca pueden ser dominantes o codominantes en este tipo de vegetación. La flora de los matorrales xerófilos de México es rica en endemismos tanto a nivel específico como genérico, por consiguiente se halla muy bien individualizada como tal.

Matorral *Sarcocaule Subinerme*.- Comunidad compuesta por plantas espinosas e inermes, cuya proporción de unas y otras es mayor de 30 % y menor de 70 %.

Matorral sarco-crasicaule.- Comunidad vegetal que se caracteriza por la presencia de gran número de formas de vida o biotipos, destacando entre ellas las especies *sarcocaule y crasicaule*, o sea plantas carnosas de tallo grueso y plantas de tallo suculento y jugoso, por lo general de gran talla, con forma de candelabro. Este tipo de vegetación se desarrolla principalmente en la parte media de la península de Baja California, sobre terrenos ondulados con afloramientos de material granítico, en aluviones de origen diverso, es decir, en suelos formados por el depósito de sedimentos que acarrean las aguas superficiales. Las especies más conspicuas son el cirio *Fouquiería columnaris, Pachycereus pringlei, Pachycormus discolor, Pedilanthus macrocarpus*.

Mezquital.- Comunidad vegetal dominada principalmente por mezquites (*Prosopis* spp.). Son árboles espinosos de 5 a 10 m de altura en condiciones de humedad, pero en condiciones de aridez se desarrolla como arbusto. Se desarrolla frecuentemente en terrenos de suelos profundos y en aluviones cercanos a escurrentías. Es común encontrar esta comunidad mezclada con otros elementos como huizache (*Acacia spp*.), palo fierro (*Olneya tesota*), palo verde (*Cercidium* spp.) y guamúchil (*Pithecellobium dulce*).

El mezquite es considerado un recurso natural muy importante para las zonas áridas y semiáridas del país, debido a los diferentes usos que tiene como alimento para el ganado; para consumo humano, la madera es utilizada para duela, parquet, mangos para herramientas, leña y carbón entre otras. Debido a las características del suelo donde se localiza es eliminado constantemente para incorporar terrenos a la agricultura.

Vegetación *halófila*.- La constituyen comunidades vegetales arbustivas o herbáceas que se caracterizan por desarrollarse sobre suelos con alto contenido de sales, en partes bajas de cuencas cerradas de las zonas áridas y semiáridas, cerca de lagunas costeras, área de marismas, etcétera.

Es una comunidad vegetal caracterizada por la dominancia de especies herbáceas y arbustivas de escasa cobertura. Se desarrolla sobre suelos con alto contenido de sales, en áreas próximas a las costas entre 0 y 50 msnm, en partes bajas de las cuencas cerradas de las zonas áridas y semiáridas; también se le puede encontrar en áreas de marisma.

Las especies más abundantes corresponden estrictamente a halófitas como chamizo (*Atriplex* spp.), romerito (*Suaeda* spp.), vidrillo (*Batis maritima*), hierba reuma (*Frankenia* spp.), alfombrilla (*Abronia maritima*) y lavanda (*Limonium spp*.). Otras especies capaces de soportar estas condiciones son verdolaga (*Sesuvium* spp.), zacate toboso (*Hilaria* spp.), zacate (*Eragrostis obtusiflora*), entre varias más.

El uso principal de algunas especies de esta comunidad son alimento para el ganado bovino, tal es el caso del chamizo (*Atriplex* spp.) y algunas especies de pastos como zacate toboso (*Hilaria* sp.) y zacate (*Eragrostis obtusiflora*).

Son comunes las asociaciones de *Atriplex spp., Suaeda* spp*., Batis maritima, Abronia maritima, Frankenia* spp., etcétera.

La vegetación halófila, característica de suelos con alto contenido de sales solubles, puede asumir formas diversas, florística, fisonómica y ecológicamente diferentes, pues pueden dominar en ellas formas herbáceas, arbustivas y aun arbóreas. Tal hecho se debe, al menos en parte, a que los suelo salinos se presentan en

condiciones climáticas variadas , y además a que también las características edáficas varían tanto en lo que concierne a la cantidad y tipos de sales, como a la reacción pH, textura, permeabilidad, cantidad de agua disponible, etcétera.

Los suelos con exceso de sales son particularmente frecuentes en los lugares cercanos a la costa y en las regiones de clima árido, aunque también existen en otras partes. Fuera del ambiente litoral, son comunes en las partes bajas de las cuencas endorreicas. Salvo muy raras excepciones, se trata de suelos profundos, de origen aluvial, que varían desde muy arcillosos como es el caso de la mayor parte de los fondos de antiguos lagos, hasta arenas sueltas, que abundan principalmente en los litorales.

Los suelos salinos rara vez se presentan en México en altitudes superiores a 2 500 msnm, pero aun así están sujetos a condiciones climáticas muy diversas. Los climas varían también de muy extremosos a francamente isotérmicos.

Con respecto a la composición florística de las comunidades halófilas, es interesante señalar que al mismo tiempo que incluyen géneros y especies de distribución muy vasta, algunos casi cosmopolitas, tampoco son raros en ellas los endemismos, tanto en el litoral como en condiciones continentales. Las familias mejor representadas son *Gramineae* y *Chenopodiaceae*, mereciendo mención especial las *Frankeniaceae*, cuyos miembros llegan a ser muy importantes en el noroeste de México. La suculencia es una característica frecuente en las halófitas de familias diferentes, así como la reproducción vegetativa y la alta presión osmótica.

El uso principal de varias de las especies que viven en estas condiciones es el forraje que utilizan para el ganado; tal es el caso del Chamizo o Costilla de vaca, y algunas especies de pastos halófilos que también viven asociados. Estos terrenos cuando

han sido drenados, pueden sustentar agricultura bajo riego, como en parte de la región lagunera y otros distritos de riego

Vegetación Secundaria Arbórea.- Se desarrolla después de trascurridos varios años del desmonte original y por lo tanto después de la etapas herbácea y arbustiva. Según la antigüedad se pueden encontrar comunidades de árboles formadas por una sola especie o varias. Ejemplos de plantas indicadoras de comunidades secundarias arbóreas en selvas son: *Cecropia obtusifolia, Choclospermum vitifolium, Cnidoscolus spp., Coccoloba spp., Acacia spp., Leucaena leucocephala, Lysiloma spp., Gliricidia sepium, Piscidia communis, Trichilia havanensis, Croton spp., Luehea speciosa, Guazuma ulmifolia, Lpomoea spp. y Cordia spp.*

Vegetación Secundaria Arbustiva.- Se desarrolla transcurrido un tiempo corto después de la eliminación o perturbación de la vegetación original; en general están formadas por muchas especies. Ejemplos de indicadoras de comunidades secundarias arbustivas en las selvas son *Acacia* spp., *Mimosa bahamensis, Calliandra* spp., *Opuntia* spp.

Pastizal inducido.- Es aquel que surge cuando es eliminada la vegetación original. Este pastizal puede aparecer como consecuencia de desmonte de cualquier tipo de vegetación; también puede establecerse en áreas agrícolas abandonadas o bien como producto de áreas que se incendian con frecuencia.

Son de muy diversos tipos y aunque cabe observar que no hay pastizales que pudieran considerase como totalmente libres de algunas influencia humana, el grado de injerencia del hombre es muy variable y con frecuencia difícil de estimar.

Aun haciendo abstracción de los pastos cultivados, pueden reconocerse muchas áreas cubiertas por el pastizal inducido, que sin duda alguna sostenían otro tipo de vegetación antes de la intervención del hombre y de sus animales domésticos.

Como ya se señaló con anterioridad, los pastizales inducidos algunas veces corresponden a una fase de la sucesión normal de comunidades vegetales, cuyo clímax es por la común un bosque o un matorral. A consecuencia del pastoreo intenso o de los fuegos periódicos, o bien de ambos factores juntos, se detiene a menudo el proceso de la sucesión y el pastizal inducido permanece como tal mientras perdura la actividad humana que lo mantiene.

Agricultura de Temporal.- Se clasifica como tal al tipo de agricultura de todos aquellos terrenos en donde el ciclo vegetativo de los cultivos que se siembran depende del agua de lluvia, independientemente del tiempo que dura el cultivo en el suelo, un año o más de diez como los frutales; o bien son por periodos dentro de un año como los cultivos de verano. Incluye los que reciben agua invernal como el garbanzo.

Estas áreas pueden dejarse de sembrar algún tiempo, pero deberán estar dedicadas a esta actividad por lo menos en el 80 % de los años de un periodo dado. Algunas superficies son sembradas de manera homogénea por un cultivo o más de dos, o pueden estar combinados con pastizales o agricultura de riego, en un mosaico complejo difícil de separar, pero siempre con la dominancia de los cultivos cuyo crecimiento depende del agua de lluvia.

Área de riego suspendido.- Son las áreas en las cuales anteriormente se desarrollaba una agricultura de riego de cualquier tipo, pero que en la actualidad no reciben riego; esto sucede cuando ya no hay agua para hacerlo, que se abandonó la

infraestructura hidráulica por altos costos, que se abatieron los pozos, o bien porque la mala calidad del agua o la acumulación de sales en el suelo no permite que la agricultura se pueda seguir desarrollando.

En general estas áreas se presentan en el norte del país y es común que estén abandonadas en cuanto a la actividad agrícola, aunque a veces tienen actividad pecuaria. Es también común que dichas áreas sean invadidas por gran cantidad de hierbas representando más bien un herbazal o matorral secundario, aunque tanto en las fotografías aéreas como en las imágenes de satélite muestren un patrón típico de áreas agrícolas en descanso.

A continuación en la siguiente tabla, se presenta un listado de las principales especies de flora existente en la Cuenca Río Sinaloa.

Tabla 30.- Listado de especies de flora de la Cuenca Río Sinaloa.

Nombre común	Nombre científico	Status (NOM-059-SEMARNAT-2010)
Chunari	Fouquieria macdougalli	N
Álamo	*Populus dimorpha*	N
Palo blanco	*Ipomea arborescens*	N
Vara blanca	*Croton flavescens*	N
Venadillo	*Swietenia humilis*	N
Palo colorado	*Caesalpinia platyloba*	N
Palo blanco cimarrón	*Phitecellobium tortum*	N
Camichín	*Ficus padifolia*	N
Navío	*Conzzatia sericea*	N
Colotahue	*Abutilon trisulcatum*	N

Vinolo	*Acacia cochliacantha*	N
Vinorama	*Acacia farnesiana*	N
Bledo	*Amaranthus palmeri*	N

Continúa.- listado de especies de flora de la cuenca forestal.		
Nombre común	Nombre científico	Status (NOM-059-SEMARNAT-2010)
Bledo	*Amaranthus spinosus*	N
Bambú	*Bambusa indica*	N
Huizache	*Caesalpinia cacalaco*	N
Tripa de zopilote	*Cissus sicyoides*	N
Cascabelito	*Crotalaria pumila*	N
Guachapore	*Cenchrus echinatus*	N
Calabaza	*Cucurbita pepo*	N
Meloncillo	*Cucumis melo*	N
Gangrena	*Cynodon dactylon*	N
Coquillo	*Cyperus articulatus*	N
Epazote	*Chenopodium murale*	N
Quelite cenizo	*Chenopodum album*	N
Toloache	*Datura stramonium*	N
Pegarropa	*Desmodium hirsutum*	N
Huanacaxtle	*Enterolobium cyclocarpum*	N
Higuerón	*Ficus sp.*	N
Amor seco	*Gomphrena globosa*	N
Guásima	*Guazuma ulmifolia*	N
Cola de alacrán	*Heliotropium angiospermum*	N

Cola de alacrán	*Heliotropium indicum*	N
Munditos	*Herissantia crispa*	N
San Juan	*Jacquinia pungens*	N
Bonete	*Jatropha platyphylla*	N
Guaje	*Leucaena glauca*	N
Tomate	*Lycopersicum esculentum*	N
Jarilla	*Ludwigia octovalvis*	N
Ahuehuete, sabino	*Taxodium macronatum*	N
Retama	*Parkinsonia aculeata*	N
Zacate Buffel	*Pennisetum ciliare*	N
Guamúchil	*Pithecellobium dulce*	N

Continúa.-Listado de especies de flora de la cuenca forestal.		
Nombre común	Nombre científico	Status (NOM-059-SEMARNAT-2010)
Palo Gato	*Pithecellobium sonorae*	N
Tomatillo	*Physalis arquata*	N
Pegajosa	*Polanisia viscosa*	N
Verdolaga	*Portulaca oleracea*	N
Guayaba	*Psidium guajava*	N
Sina	*Rathbunia alamosensis*	N
Higuerilla	*Ricinus communis*	N
Sauce	*Salix nigra*	N
Salvia	*Salvia spp.*	N
Malvita	*Sida acuta*	N
Malvita	*Sida rhombifolia*	N
Javoncillo	*Sapindus saponaria*	N

Mala mujer	*Solanum amozonium*	N
Chiquelite	*Solanum nigrum*	N
Zacate Johnson	*Sorghum halepense*	N
Tule	*Typha angustifolia*	N
Cacarahua	*Vallesia glabra*	N
Quemadora	*Wigandia caracassana*	N
Nanche de la costa	*Ziziphus sonorensis*	N
Salate	*Ficus cotinifolia*	N
Mezquite	*Prosopis juliflora*	N
Palo verde	*Cercidium microphyllum*	N
Malvita	*Malvastrum coromandelianum*	N
Mango	*Mangifera indica*	N
Cundeamor	*Momordica charantia*	N
Cola de Zorra	*Mikania cordifolia*	N

Continúa.- Listado de especies de flora de la Cuenca forestal		
Palo blanco duro	*Piscidia mollis*	N
Pino salado	*Tamarix ramosissima*	N
Mezcalillo	*Agave angustifolia*	N
Maguey	*Agave parviflora*	N
Nanchi	*Byrsonima crassifolia*	N
Guamúchil	*Pithecellobium dulce*	N
Higuerilla	*Ricinus communis*	N
Ceiba	*Ceiba pentandra*	N
Mezquite	*Prosopis juliflora*	N
Guásima	*Guazuma ulmifolia*	N
Guayacán	*Guaiacum coulteri*	Amenazada

Viznaga	*Ferocactus herrerai*	N
Choya	*Cylindropuntia fulgida*	N
Sábila	*Aloe vera*	N
Camichina	*Ficus cotinifolia*	N
Warequi	*Ibervillea sonorae*	N
Palo Pinto	*Pithecellobium mangense*	N
Tabaquillo	*Nicotiana rustica*	N
Nopal lengua de vaca	*Nopalea karwinskiana*	N
Nopal tortuga	*Opuntia puberula*	N
Cardón	*Pachycereus pecten aborigenum*	N
Bolillo	*Albizia occidentalis*	N
Palo zorrillo	*Ptelea trifoliata*	N
Sangregado	*Jatropha cinerea*	N
Tachinole	*Jatropha angustidens*	N
Tescalama	*Ficus petiolaris*	N
Arrayán	*Psidium sartorianum*	N
Walamo	*Vitex mollis*	N
Bejuco	*Entada polystachya*	N

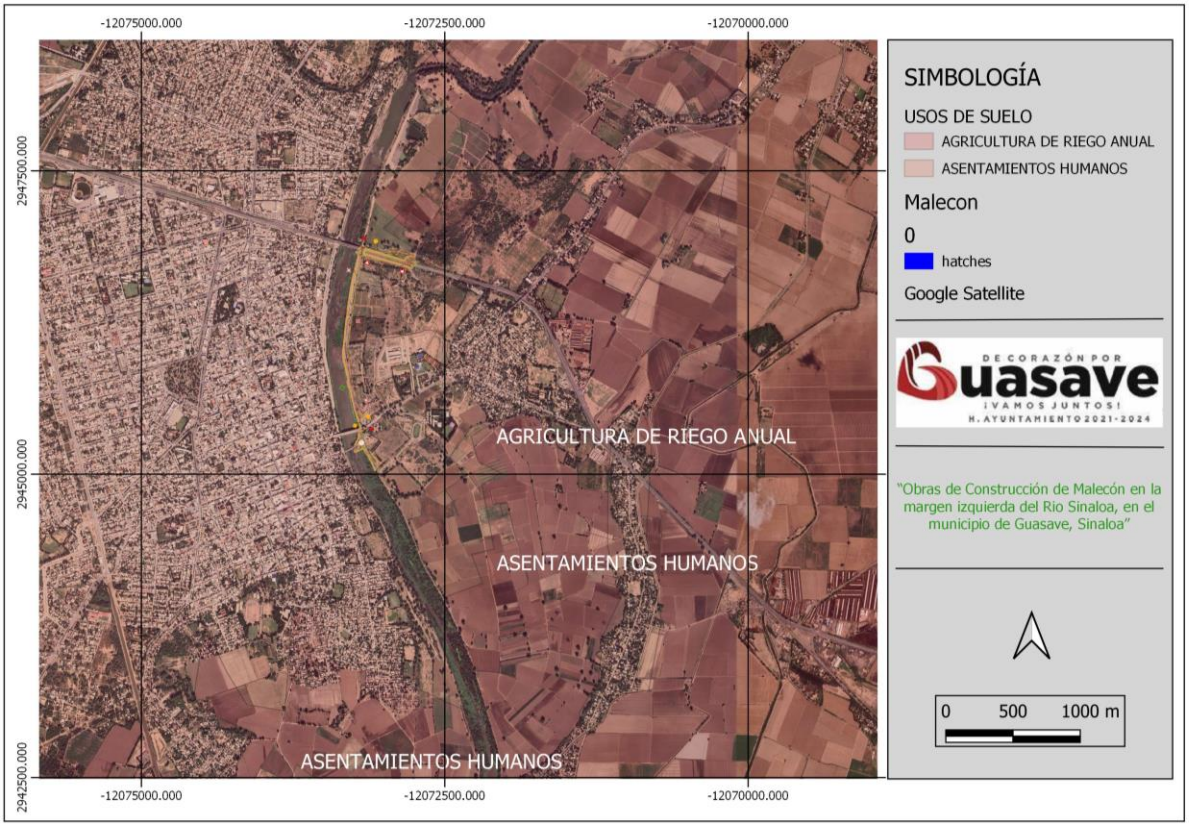
Continúa.- Listado de especies de flora de la Cuenca forestal		
Garabato	*Pisonia capitata*	N
San juan	*Jacquinia pungens*	N
Papache	*Randia mitis*	N
Pitahaya	*Stenocereus thurberi*	N
Higuerilla	*Ricinus communis*	N
Bledo	*Amarantus spinosus*	N
Vara prieta	*Sena pallida*	N

Cucharo	*Ebanopsis ebano*	N
Cuilón blanco	*Mimosa Purpurascens*	N
Guajillo	*Leucaena lanceolata*	N
hincha huevos	*Pseudosmodingium perniciosum*	N
negrito	*Guettarda elliptica*	N
papelillo	*Bursera exelsa*	N
piojillo	*Caesalpinia palmeri*	N
Rosa amarilla o Palo barril	*Cochlospermum vitifolium*	N
tepemezquite	*Lysiloma divaricata*	N
Algodoncillo	*Luehea candida*	N
Palo amargo	*Coutarea latiflora*	N
Papelillo amarillo	*Bursera excelsa*	N
Pitahayas	*Echinocereus pulcellus*	N
Pitahayas	*Stenocereus thurberi*	N
Brea	*Cercidium torreyanum*	*N*
Aceituna	*Agonandra ovatifolia*	*N*
Vinolo	*Acacia cochliacantha*	*N*
Mangle botoncillo	*Conocarpus erectus*	*Amenazada*
Mangle salado	*Avicennia germinans*	*Amenazada*
Mangle blanco	*Laguncularia racemosa*	*Amenazada*

Continúa.- Listado de especies de flora de la Cuenca forestal		
Nombre	Nombre científico	Status (NOM-059-

común		SEMARNAT-2010)
Vainoro prieto	*Pisonia capitata*	*N*
Cardón	*Pachycereus pecten-aboriginum*	*N*
Torote	*Bursera simaruba*	*N*
Copal	*Bursera copallifera*	*N*
Brasil	Haematoxylom brasiletto	*N*
Palo gato	*Pithecellobium sonorae*	*N*
Torote (seco)	*Bursera copallifera*	*N*
Choya	*Cylindropuntia fulgida*	N
Aguama	*Bromelia pingüín*	N
Sina	*Rathbunia alamosensis*	N
Nopal	*Opuntia puberula*	N
Jito	*Forchammeria watsonii*	N

Para verificar a detalle el tipo de vegetación en las áreas del proyecto se procedió a recorrer las superficies por donde se pretende llevar a cabo las obras de construcción del Malecón para revisar los tipos de vegetación presentes de acuerdo a las capas de uso de suelo que muestra la CONABIO para la zona en estudio, adicionalmente se obtuvieron fotografías del lugar.



Mapa 25.- Uso de suelo y vegetación en las áreas del proyecto.

Durante el recorrido se pudo apreciar que el área del proyecto ha sufrido varias transformaciones tanto por las actividades agricolas, como por los trabajos de rectificación y ampliación del cauce del Río Sinaloa, así como por la detonación del desarrollo urbano que se presenta en la zona.

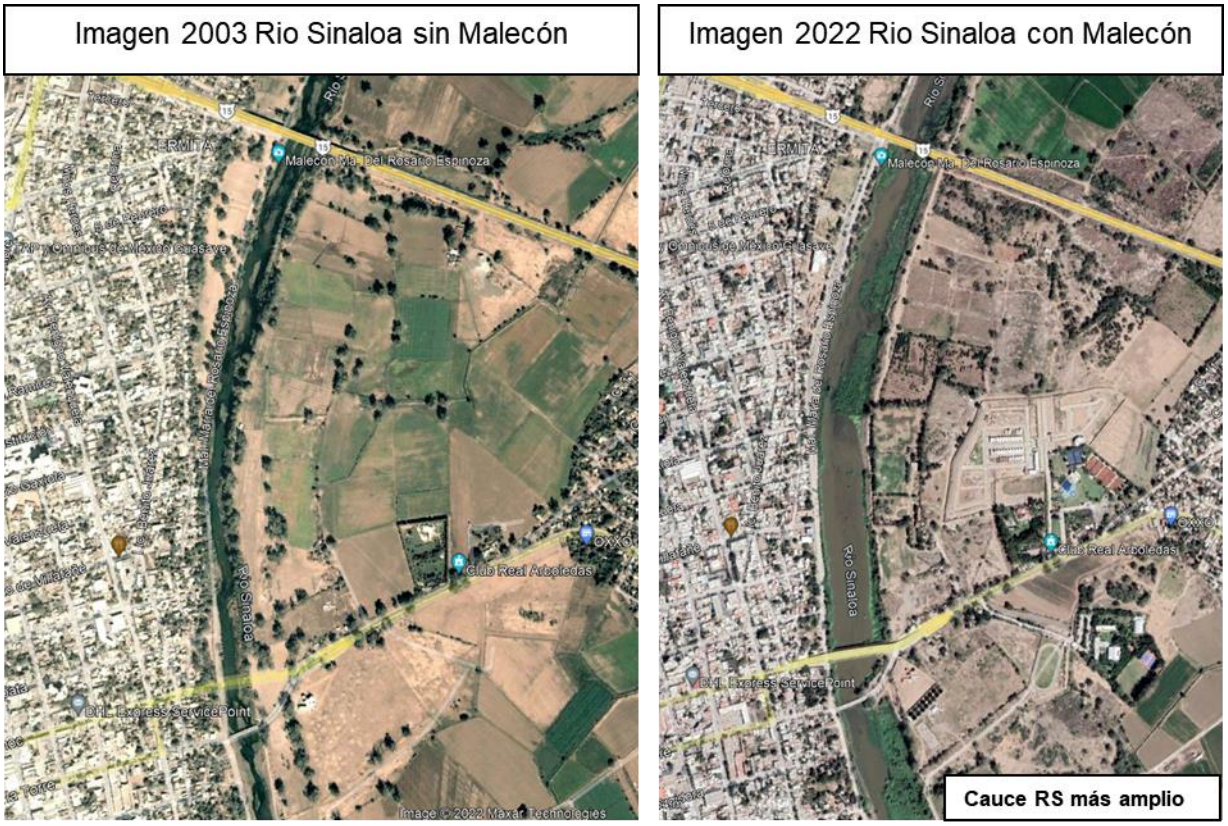


Imagen 43.- Cambios del área en dos décadas por actividades antropogénicas.



Imagen 44.- Camino bien definido para construcción de Malecón Margen Izquierda Río Sinaloa.



Imagen 45.- Vegetación exótica de Eucalipto utilizada para bloquear camino y ampliar cerca de madera y tela.



Imagen 46.- Arboles de Neem utilizados para reforzar cercos de madera y tela.



Imagen 47.- Caminos de acceso y comunicación Malecón Carretera Federal México 15.

Respecto a la superficie del proyecto no existe vegetación que obligue a tramitar un cambio de uso de suelo, estamos hablando de una superficie que se ubica sobre un camino vecinal y con vocación agrícola, en el área existen alrededor de 7 árboles de álamo dispersas en toda la superficie del proyecto que seran removidos, en los taludes del cauce de rio existe la vegetación de galería o riparia, misma que no será afectada por la ejecución de las obras.

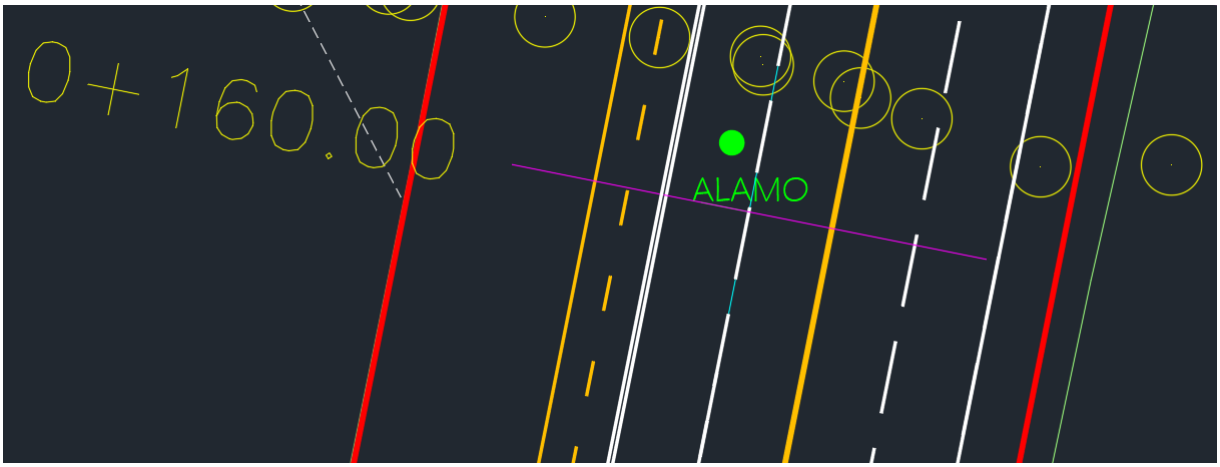


Imagen 48.- Árbol de álamo a remover en el tramo 0+160



Imagen 49.- Árbol de álamo a remover en el tramo 0+160 en el extremo de la Carretera Federal México 15

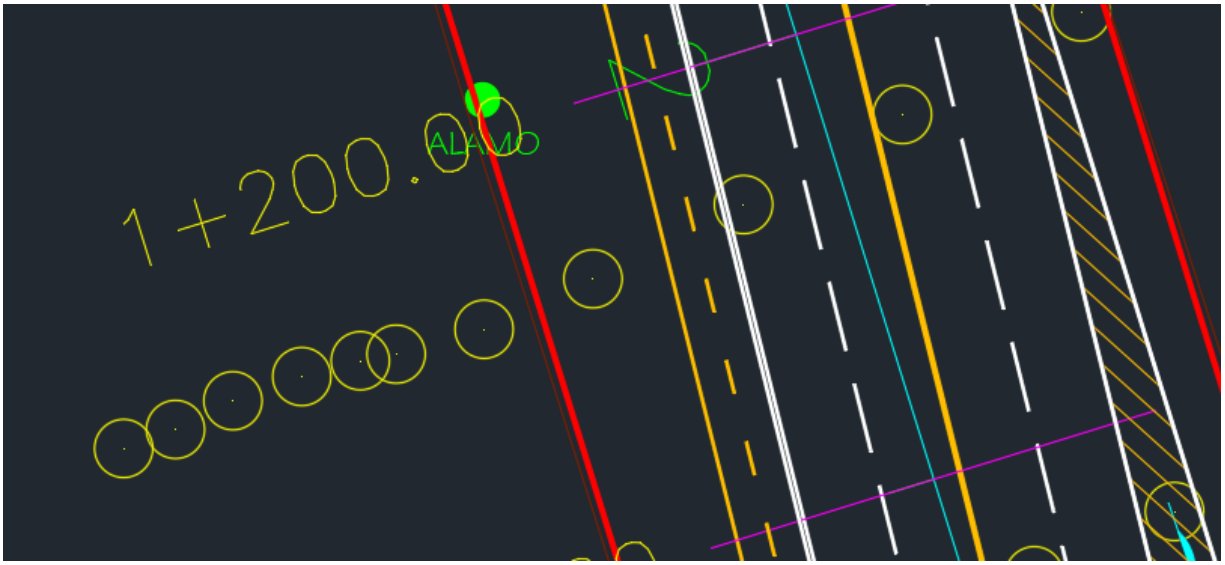


Imagen 50.- Árbol de álamo a remover en el tramo 1+200.



Imagen 51.- Árbol de álamo a remover ubicado en el tramo 1+200.

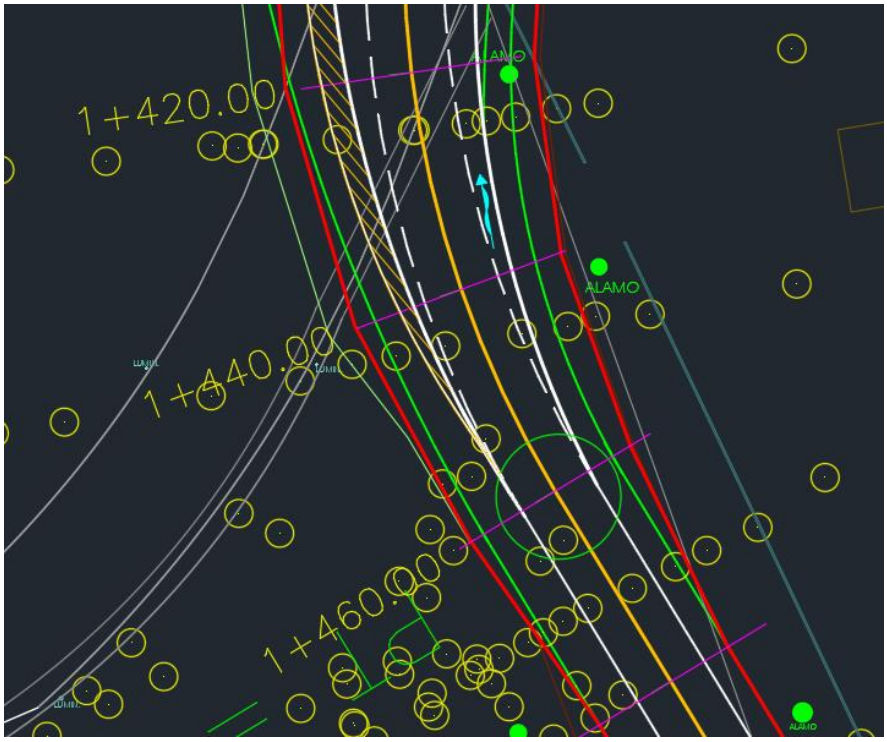


Imagen 52.- Álamo a remover en el tramo 1+420.



Imagen 53.- Ubicación de álamo a remover en el tramo 1+420.

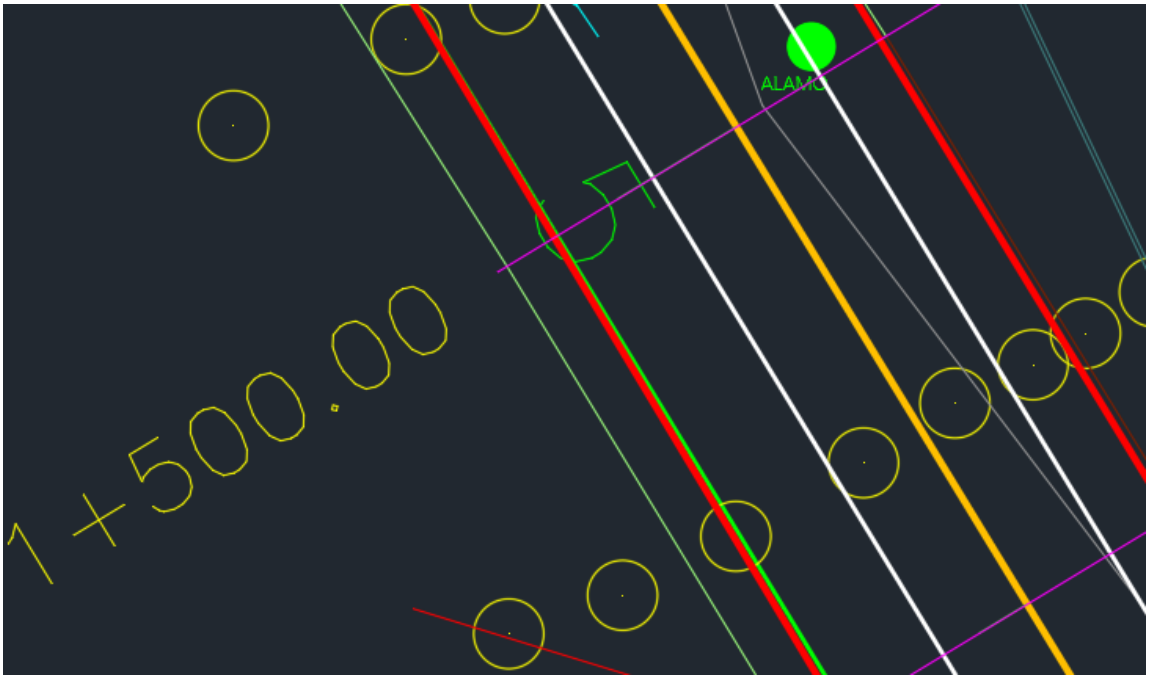


Imagen 54.- Ubicación de álamo a remover en el tramo 1+500



Imagen 55.- Ubicación de álamo a remover en el tramo 1+500

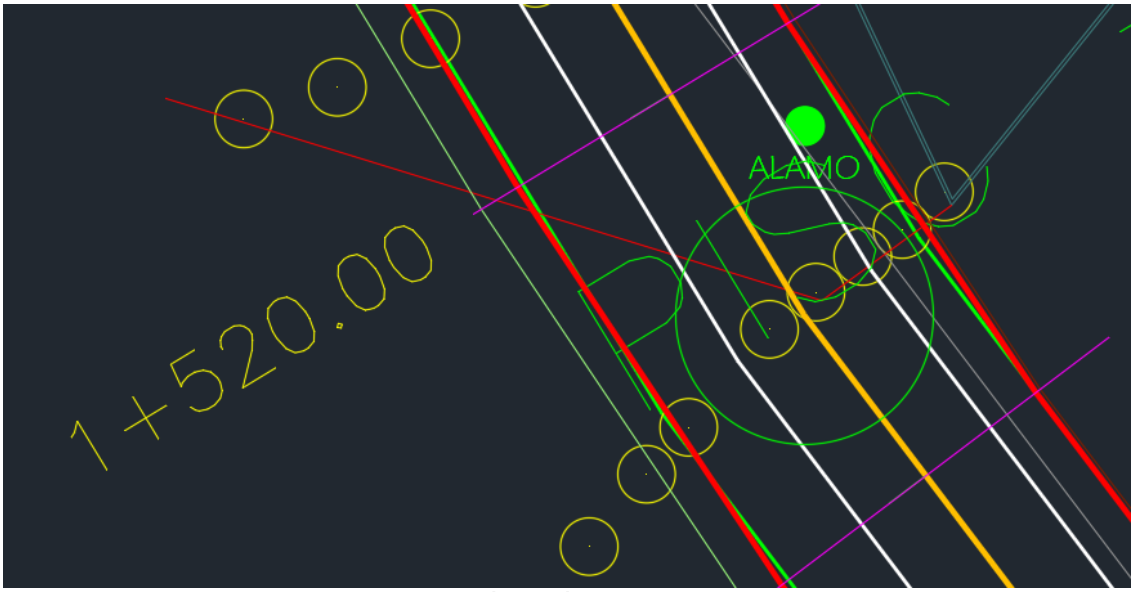


Imagen 56.- Ubicación de álamo a remover en el tramo 1+520



Imagen 57.- Ubicación de álamo a remover en el tramo 1+520

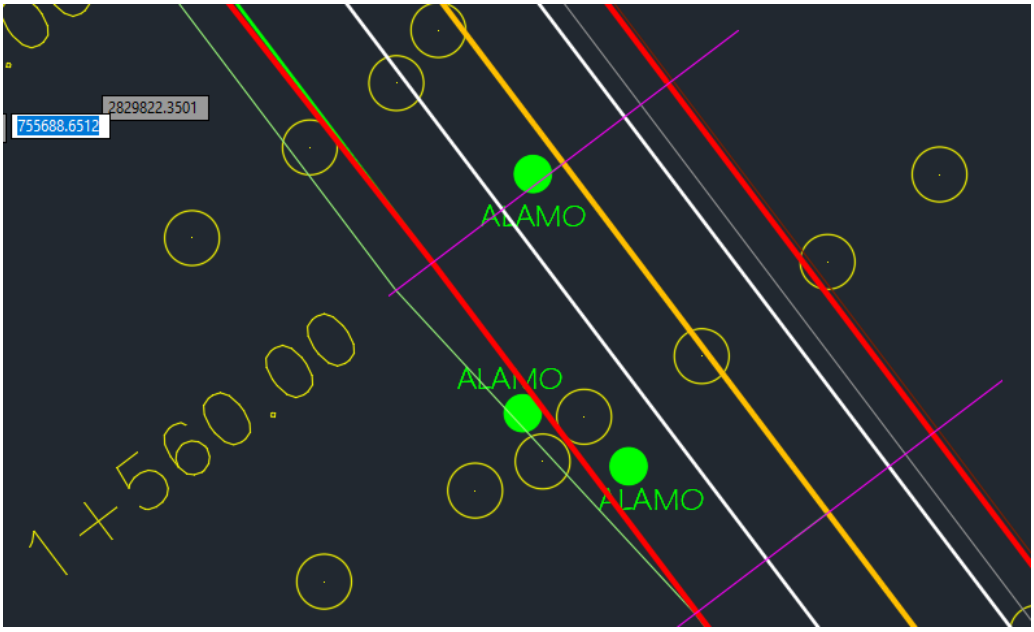


Imagen 58.- Localización de 2 árboles de álamos a remover en el tramo 1+560.00.



Imagen 59.- Trazo y localización de 2 álamos a remover.

Dentro del cauce y taludes del Río Sinaloa predomina el bosque ripario o de galería, también conocido como bosque de ribera o soto, es una masa arbolada de tipo caducifolio que se encuentra dispuesta siguiendo el curso del agua.

Su punto más característico es que está compuesto principalmente, por una vegetación hidrófila, es decir, por plantas que tienen una dependencia mayor del agua para su crecimiento óptimo. Del mismo modo, el suelo de estos bosques dispone de un sustrato muy rico y de una compactación cada vez menos estable cuanto más nos acercamos al agua. Su vegetación está adaptada a las inundaciones periódicas que puedan darse en este tipo de terrenos, ofreciendo estabilidad a los lechos de los ríos y lagos.

Los bosques de galería son un ecosistema en peligro debido a la mano del hombre. La necesidad de explotarlos nace de su localización cerca de ríos, lagunas y valles, zonas ricas y perfectas para el cultivo. De ahí que muchos bosques de este tipo hayan quedado relegados a ser una estrecha franja que bordea las orillas de los ríos, lagos y otros acuíferos.

Vegetación riparia o de galería.

Esta comunidad vegetal se distribuye fundamentalmente a orillas del Río Sinaloa en donde se pueden observar tres estratos bien definidos dentro del cauce y taludes:

- **Estrato Arbóreo.**

Destacan formas leñosas de gran talla, bien adaptadas a condiciones de alta humedad y a suelos limoso- arcilloso (barreal), ricos en materia orgánica superficial. Las especies características son;

Tabla 31.- Listado de especies de flora (Estrato Arbóreo) detectadas en el área anexa del proyecto.

Nombre científico		Nombre común	NOM-059- SEMARNAT-2010
Estrato Arbóreo			
Salix nigra		Sauce	No se encuentra.
Populus mexicana		Alamo	No se encuentra.
Pithecellobium dulce		Guamuchil	No se encuentra.
Ficus padifolia		Macapule	No se encuentra.
Guazuma ulmifolia		Guasima	No se encuentra.
Parkinsonia aculeata		Palo verde	No se encuentra.



Imagen 60.- Estrato Arbóreo *Populus mexicana, Salix nigra y Parkinsonia aculeata.*

Tabla 32.- Listado de especies de flora (Estrato Arbustivo) detectadas en el área anexa del proyecto.

Nombre científico	Nombre común	NOM-059- SEMARNAT-2010
Estrato Arbustivo		
Acacia cochliacantha	Vinolo	No se encuentra.
Mimosa pigra	Cuca	No se encuentra.
Sapindus saponaria	Jaboncillo	No se encuentra.
Celtis pallida	Bainoro	No se encuentra.
Citharexylum berlandieri	Putia	No se encuentra.
C. affine	Cacachila	No se encuentra.
Caesalpinia cacalaco	Huizache	No se encuentra.
Abutilon grandidentatum	Malva peluda	No se encuentra.
Kosteletzkia depressa	Malva áspera	No se encuentra.
Hymenoclea monogyra	Latilla	No se encuentra.
Baccharis glutinosa	Batazote	No se encuentra.
Waltheria americana	Hierba soldado	No se encuentra.
Franseria ambrosioides	Chicura	No se encuentra.
Abutilon trisulcatum	Colotahue	No se encuentra.
Pluchea sericea	Alinanche	No se encuentra.
Tournefortia hirsutissima	Tachinole	No se encuentra.

Lantana camara	Negrito	No se encuentra.
Ricinus communis	Higuerilla	No se encuentra.



Imagen 61.- Vegetación arbustiva *Acacia cochliacantha, Mimosa pigra y Ricinus communis*

Tabla 33.- Listado de especies de flora (Vegetación acuática y subacuática) detectadas en el área anexa del proyecto.

Nombre científico	Nombre común	NOM-059- SEMARNAT-2010
Vegetación acuática y subacuatica		
Eichhornia crassipes	Lirio acuático	No se encuentra.
Pistia stratiotes	Lechuga de agua o Lechuguilla	No se encuentra.
Sagitaria saggitifolia	Hierba flecha	No se encuentra.
Scirpus cernuus	Tulillo	No se encuentra.
Polygonum hydropiperoides	Enchilosa	No se encuentra.
Typha angustifolia	Tule	No se encuentra.
Nymphaea elegans	Flor de Capomo	No se encuentra.
Echinochloa colonum	Zacateagua	No se encuentra.



Imagen 62.- Vegetación Acuatica (*Scirpus cernuus, Pistia stratiotes y Eichhornia crassipes.*

A continuación se muestran los contrastes en las imágenes históricas del 2006 y 2022, en ellas se puede apreciar que la superficie donde se pretende construir la obra del Malecón Margen Izquierda del Río Sinaloa en el año 2006 era de vocación agrícola, totalmente impactada y en la imagen del año 2022 se aprecia un cauce ya ampliado.

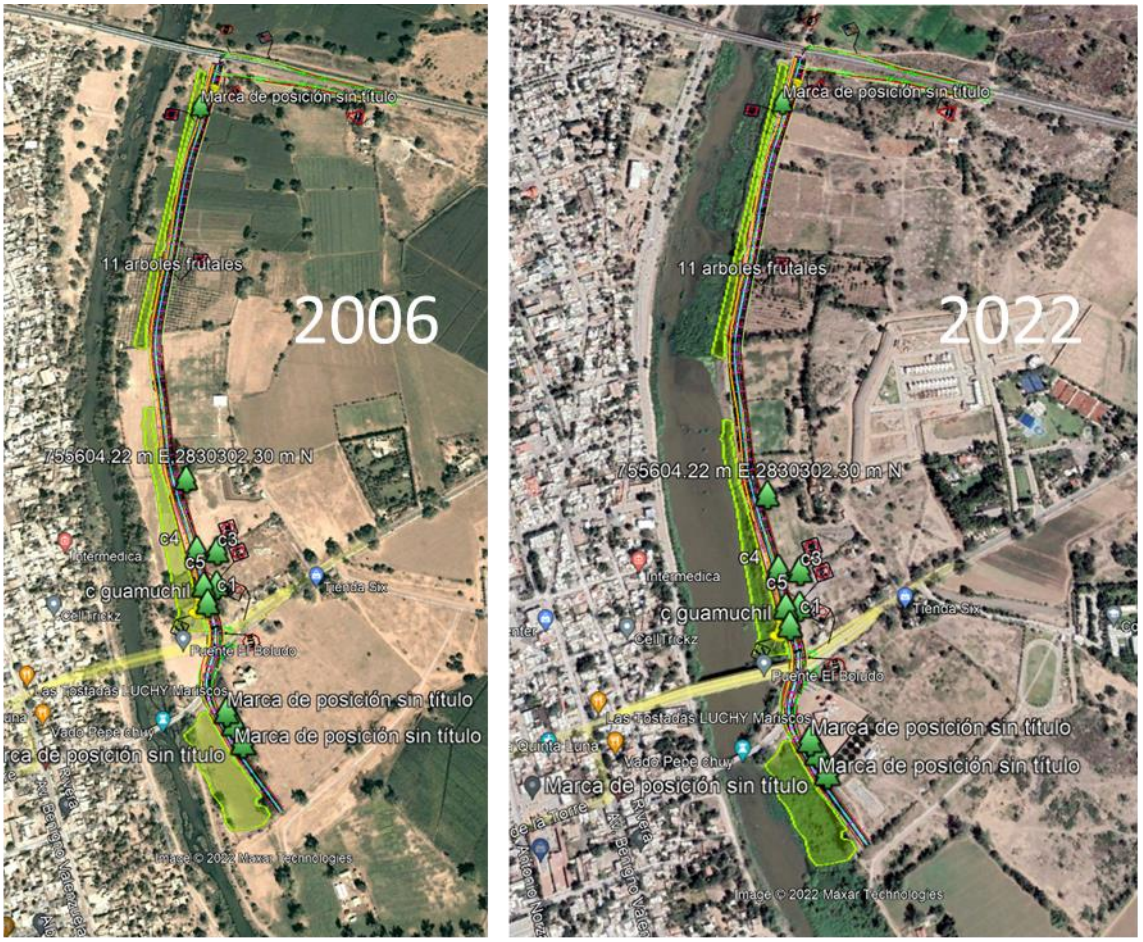


Imagen 63.- Condición del sitio en el año 2006, con la superposición del proyecto sobre imágenes históricas del 2006 se puede visualizar que la ampliación del cauce se hizo sobre terrenos agricolas.

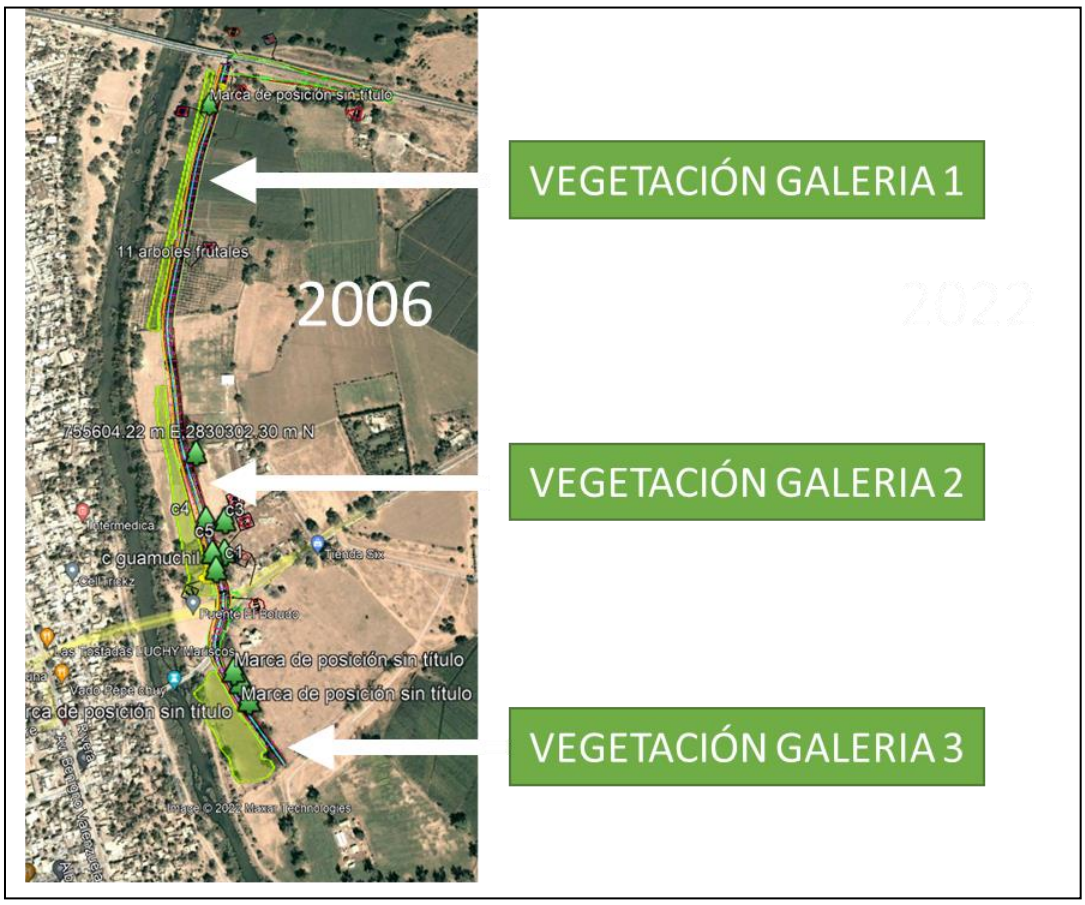


Imagen 64.- Trabajando con imagen del 2006, la vegetación de galería actual se ubica sobre terrenos agricolas



Imagen 65.-En la actualidad el primer tramo de vegetación de galería se encuentra poco desarrollado.



Imagen 66.- Segundo tramo de vegetación de galería; en esta parte del río la vegetación está un poco más desarrollada y consolidada. Esta vegetación no se verá afectada por las obras de infraestructura del Malecón



Imagen 67.-Tercer tramo de vegetación de galería más consolidada, hasta esta zona se concluyeron los trabajos de rectificación y ampliación del cauce del Río.

Las obras y actividades del proyecto no afectaran ningún tipo de cobertura vegetal de galería existente dentro del cauce del Río Sinaloa, derivado de que las obras se realizaran por el camino vecinal que fue utilizado durante las obras de rectificación y ampliación del cauce, únicamente será necesario remover 7 plantas de la especie *Álamo, sp*., ya que se ubican dentro de la vialidad a construir, como medida de compensación se plantara 68 Sauces, 67 Álamos y 30 de Guamúchil de forma lineal, este programa de compensación tendrá un total de 165 plantas.

Tabla 34.- Listado de especies a utilizar en el programa de reforestación.

No. Plantas	Nombre común	Nombre científico	Estatus
68	Sauce	*Salix nigra*	---
67	Álamo blanco	*Populus alba*	---
30	Guamúchil	*Sapium lateriflorum*	---

IV.1.2.2 Fauna.

Fauna terrestre.

Por lo que respecta a la fauna silvestre en Sinaloa se distinguen tres regiones zoogeográficas:

La primera región corresponde a las estribaciones de la Sierra Madre Occidental, donde se localizan mamíferos como venados cola blanca, zorra gris, zorrillo, conejo, coyote, ardilla, gato montes, mapache, tejón, jabalí, ocelote, etc.

La segunda región corresponde a una franja entre las estribaciones de la Sierra Madre Occidental y la LLanura Costera, donde existen escasas especies animales por ser la zona de mayor actividad económica estatal, las especies observadas son: conejo, liebre, tlacoache, coyote, mapache, etc.

La tercera región zoogeográfica es la llanura costera que contempla gran cantidad de especies de aves cerca de 450, de las especies permanentes tenemos: Chachalaca, paloma ala blanca, paloma morada, paloma huilota, coquita, codorniz, pericos. De las aves migratorias que llegan a nuestro Estado: diversas especies de patos, gansos, cercetas, golondrinas, etc.; las principales zonas de asentamiento de aves migratorias en nuestro estado son: Teacapán, Municipio de Escuinapa y el Gran Sistema Lagunario de la Bahía de Pabellón, particularmente en la Laguna de Chiricahueto, Municipio de Navolato y la región del Conchal en las proximidades de El Dorado Municipio de Culiacán.

Por las características del área del proyecto, la diversidad faunística es mínima y debido a que en esta zona se desarrollan actividades agropecuarias la fauna silvestre ha emigrado a zonas menos impactadas.

En la cuenca forestal Río Sinaloa y en las áreas colindantes al proyecto que cuentan con vegetación sobre la rivera del rio; se tienen registradas bibliográficamente más de 90 especies ubicadas en 43 familias distribuidas de la siguiente manera:

Tabla 35.- Especies de fauna observadas en la cuenca forestal Río Sinaloa y el área de influencia del proyecto.

Especies de fauna observadas en la cuenca forestal Río Sinaloa y el área de influencia del proyecto.

Anfibios y Reptiles				
Familia	**Genero**	**Especie**	**Nombre Común**	**Categoría**
Bufonidae	*Bufo*	*alvarius*	Sapo	
Colubridae	*Drymarchon*	*corais*	Culebranegra	
Colubridae	*Lampropeltis*	*getula*	Falsa Coralillo	**A**
Colubridae	*Masticophis*	*flagellum*	Chirrionera	**A**
Colubridae	*Pseudoficimia*	*frontalis*	Alimacoa	
Colubridae	*Nerodia*	*melanogaster*	Culebra deagua	
Elepidae	*Micrurus*	*distans*	Coralillo	**Pr**
Helodermatidae	*Heloderma*	*suspectum*	Monstruo de Gila	**A**
Hylidae	*Pachymedusa*	*dacnicolor*	Rana verde	
Hylidae	*Pternohyla*	*Fodiens*	Rana Cavadora	
Iguanidae	*Iguana*	*iguana*	Iguana Verdeo Vaqueta	**Pr**
Iguanidae	*Ctenosaura*	*pectinata*		
Phrynosomatidae	*Callisaurus*	*draconoides*	Cachora	**A**
Phrynosomatidae	*Phrynosoma*	*solare*	Camaleón	
Viperidae	*Crotalus*	*basiliscus*	Víbora de Cascabel	**Pr**
Mamíferos				
Familia	Genero	Especie	Nombre Común	Categoría
Canidae	*Canis*	*Latrans*	Coyote	

Cervidae	*Odocoileus*	*virginianus*	Venado cola blanca	
Dasypodidae	*Dasypus*	*novemcinctus*	armadillo	
Didelphiidae	*Didelphys*	*marsupialis*	Tlacuache	
Felidae	*lynx*	*rufus*	Gato Montes	
Heteromyidae	*Lyomys*	*pictus*	Ratón de Matorral	
Heteromyidae	*Dipodomys*	*merriami*	Ratón Canguro	**A**
Leporidae	*Lepus*	*alleni*	Liebre	**Pr**
Muridae	*Onychomys*	*torridus*	Ratón Cola corta	
Muridae	*Peromyscus*	*spicilegus*	Ratón de campo	
Musteridae	*Mephitis*	*mephitis*	Zorrillo listado	
Musteridae	*Taxidea*	*taxus*	Tejón	**A**
Procyonidae	*Procyon*	*lotor*	Mapache	
Sciuridae	*Sciurus*	*collei*	Ardilla de Roja o De árbol	
Sciuridae	*Spermophilus*	*variegatus*	Ardilla de Piedra	**Pr**
Tayassuidae	*Tayassu*	*tajacu*	Pecari o Jabali	
		Aves		
Familia	**Genero**	**Especie**	**Nombre Común**	**Categoría**
Accipitridae	*Pandion*	*haliaetus*	Águila pescadora	
alcedinidae	*Chlorceryle*	*americana*	Martín Pescador	
Anatidae	*Dendrocygna*	*autumnalis*	Pichihuila o Pijiji	
Ardeidae	*Ardea*	*alba*	Garza Blanca	
Ardeidae	*Ardea*	*herodias*	Horochi o Garza Ceniza	**Pr**
Ardeidae	*Egretta*	*garzetta*	Garcita Blanca	

Tabla 36.- Especies de fauna de ornato y cinegéticas observadas en la cuenca forestal Río Sinaloa y el área de influencia del proyecto.

Especies de fauna de ornato y cinegéticas observadas en la cuenca forestal Río Sinaloa y el área de influencia del proyecto.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	USO
Parido desértico	*Auriparus flaviceps*	Ornato
jilguero	*Carduelis atriceps*	Ornato
Semillerito de collar	*Sporophila torqueola*	Ornato
Tórtola rojiza	*Columbina talpacoti*	Ornato
Tortola colilarga	*Columbina inca*	Ornato
Paloma aliblanca	*Zenaida asiatica*	Ornato, cinegético
Cardenal rojo	*Cardinalis cardinalis*	Ornato

Carpodaco doméstico	*Carpodacus mexicanus*	Ornato
Gorrión doméstico	*Passer domesticus*	Ornato
Bolsero postulado	*Icterus pustulatus*	Ornato
Cenzontle aliblanco	*Mimus polyglottos*	Ornato
Iguana Verde	*Iguana iguana*	Alimento y peletería
Iguana negra	*Ctenosaura pectinata*	Alimento y peletería
Rana	*Rana pipiens*	Alimento
Rana	*Rana catesbiana*	Alimento

En las áreas anexas al sitio se reportan avistamientos de especies de la herpetofauna, 19 especies correspondientes a la avifauna y 5 especies de la mastofauna.

Tabla 37.- Especies reportadas de avistamientos.

CLASE	NOMBRE COMÚN.	NOMBRE CIENTÍFICO	FRECUENCIA
***Reptiles*.**	**Terrestres:**		
	Iguana verde*	*Iguana iguana*	Escasa.
	Iguana prieta*	*Ctenosaura pectinata*	Escasa.
	Cachoron panza azul	*Sceloporus nelsoni*	Escasa.
	Lagartija o roño espinoso	*Sceloporus horridushorridus*	Frecuente.
	Huico gigante moteado	*Aspidocelis communis*	Abundante.
	Lagartija de árbol	*Sceloporus clarkii*	Frecuente
		Acuáticos:	
	Tortuga casquito*	*Kinosternon integrum*	Frecuente.
Aves.	Paloma aliblanca	*Zenaida asiatica*	Abundante
	Paloma huilota	*Zenaida macroura*	Frecuente.
	Tortolita	*Columbina passerina*	Frecuente
	Zanate	*Quiscalus mexicanus.*	Abundante
	Papamoscas negro	*Sayornis nigracans*	Rara
	Cardenal	*Cardinalis cardinalis*	Rara.
	Cuichi	*Colinus virginianus*	Escasa.
	Zenzontle	*Mimus polyglottos*	Escasa.
	Codorniz	*Coturnix coturnix*	Escasa.
	Pichihuila	*Dendrocygna autumnalis*	Escasa.
	Tangara	*Piranga sp.*	Rara
	Tapacaminos	*Nyctidromus albicollis*	Frecuente.
	Huitlacoche	*Toxostoma curvirostre*	Rara.
	Martin pescador	*Ceryle alcyón*	Rara.
	Gorrión doméstico	*Passer domesticus*	Abundante
	Pájaro carpintero	*Melanerpes uropygialis*	Rara
	Garza ganadera	*Bulbucus ibis*	Frecuente
	Golondrina	*Progne sp.*	Escasa

	Gallineta	*Fulica americana*	Frecuente
Mamíferos.	Ardilla	*Spermophilus sp.*	Frecuente
	Liebre	*Lepus sp.*	Frecuente
	Mapache	*Procyon lotor*	Rara.
	Conejo	*Oryctolagus cuniculus*	Escasa
	Rata	*Rattus sp.*	Rara.
	Tlacuache norteño	*Didelphis virginiana*	Escasa
	Armadillo de nueve bandas	*Dasypus novemcinctus*	Escasa
Peces. Estas especies son exóticas.	Carpa	*Ctenopharingodon idella.*	Escasa
	Tilapia	*Oreochromis niloticus.*	Abundante
	Bagre	*Ictalurus spp.*	Abundante

No existe en el área del proyecto vegetación endémica ni especies con estatus dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, o dentro de los apéndices de CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre) que es el acuerdo internacional que tiene por finalidad velar porque el comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres no constituya una amenaza para su supervivencia. Para todo este apartado revisar fotografías de la zona de estudio.

Por último podemos decir que de acuerdo a los elementos analizados, la vegetación predominante en el trazo o poligonal del proyecto es de muy baja importancia ecológica y ambiental, lo cual es lógico suponer en virtud de que se trata de un área que ha sido utilizada para maniobras con maquinaria durante la ejecución de las obras de rectificación y ampliación del cauce del Río Sinaloa, así como durante las obras de desazolve que se han realizado desde el año 2009 hasta el año 2020; que da como consecuencia un ecosistema poco estable y bastante impactado, por lo que el papel de interrelación con otros factores bióticos y abióticos es muy limitado.

Es importante señalar que en la zona de vegetación de galería o riparia se ha reportado el avistamiento de 2 especies de iguanas: “Iguana verde” *Iguana iguana* e “Iguana Prieta” *Ctenosaura pectinata*- incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Por ello se tiene contemplado como medida de mitigación un programa de rescate y reubicación de fauna; con la finalidad de prevenir cualquier impacto a estas especies al momento de ejecutar las obras de construcción, por la cercanía a la vegetación de galería, se anexa programa de rescate y reubicación de fauna.

IV.1.2.3 Medio socioeconómicos.

Dado que la Ciudad de Guasave y la Comunidad de Callejones de Guasavito colindan directamente con el área del proyecto y, por lo tanto, es la que ve amenazada su infraestructura urbana por los problemas de inundaciones, esta zona fue considerada como área de estudio para los aspectos socioeconómicos.

Guasave ocupa por su tamaño el octavo lugar respecto de los demás municipios del estado; cuenta con una superficie de 3,464.41 kilómetros cuadrados, que representan el 5.9 por ciento de la superficie estatal y el 0.17 por ciento de la superficie nacional. En su superficie se encuentran más de 442 localidades, de las cuales las más importantes son la Cabecera Municipal Guasave, Juan José Ríos, Benito Juárez, El Burrión, Nío, Estación Bamoa, León Fonseca, Adolfo Ruiz Cortínez, La Trinidad, Tamazula y la Brecha. De dicha superficie, más del 50 por ciento es utilizada para actividades agrícolas.

La agricultura ocupa un 70 por ciento de la superficie municipal, dentro de la cual destacan los cultivos de maíz, trigo, sorgo, soya, frijol y hortalizas principalmente; seguido de los matorrales, que es de 10.8 por ciento del total de la superficie; selva con un 11.9 por ciento; pastizales con un 0.3 por ciento y con un 7.0 por ciento el

mangle rojo. Guasave está dividido políticamente en alcaldía central y 12 sindicaturas, en ellas se distribuyen 442 localidades.

La ciudad de Guasave es la cabecera municipal. Al Noroeste del municipio se localizan las sindicaturas de Juan José Ríos, Adolfo Ruiz Cortines, Benito Juárez y La Trinidad; al Sur El Burrión y San Rafael; al Noreste Bamoa, Estación Bamoa, León Fonseca y Nío; y, al Sureste, La Brecha y Tamazula. 2 La zona de aplicación del Plan Parcial colinda con la cabecera municipal de Guasave, la cual tiene como ubicación las coordenadas geográficas 25° 34’ latitud norte y 108° 28’ longitud oeste.

La altitud promedio de la zona de estudio es de 26 metros sobre el nivel del mar; el clima se clasifica como seco, muy cálido y cálido (BS(h’); se ubica dentro de la cuenca hidrológica del Río Sinaloa, la cual abarca el 15.24% de la superficie estatal y es alimentada por las corrientes de los ríos Ocoroini y Sinaloa.

El municipio percibe una precipitación pluvial anual media de 392.8 milímetros, con una máxima de 760.03 y una mínima de 231.1 milímetros. Estas variables son menores a las registradas en 1990, que eran del orden de 577.9 milímetros la media, 829.8 la máxima y 314.8 milímetros la mínima.

El área urbana de la ciudad de Guasave ocupaba en el año 2000, 1,469 hectáreas con una topografía regular y plana que actualmente (2008) comprende una superficie de 1,986 hectáreas.

La Zona de Estudio forma parte del contexto urbano de la ciudad de Guasave, ubicada en el territorio colindante al Río Sinaloa, en su parte izquierda, tomando como referencia el sentido en que corren las aguas del mencionado río.

Aspectos urbanos.

Situación actual El uso del suelo dentro de la zona de estudio, se encuentra constituido por tres usos principales: Por un lado se tiene el suelo agrícola, que constituye la mayoría del suelo con 727.54 ha., y que representa el 84.14 % del total del área, seguido por el uso urbano conformado por la localidad llamada “Callejones de Guasavito”, con una superficie ocupada de 73.17 ha., que significa el 8.46 % del territorio del estudio aproximadamente; la zona urbana oriente, colindante con el canal de riego, con una ocupación de 49.29 ha., y que representan el 5.70% de la superficie; los asentamientos humanos que se ubican a un costado de la carretera a Nio y que ocupan una superficie de 5.14 ha., con el 0.59% de la superficie del Plan; y por último el suelo ocupado por la infraestructura vial, que incluye los siguientes elementos:

- La carretera internacional que cruza la zona analizada que ocupa 7.38 ha.;
- La vialidad que conecta el segundo puente (vado) y que ocupa una superficie de 1.30 ha., y por la vialidad que comunica a la localidad de “Callejones de Guasavito” con la zona ejidal norte con un desarrollo y ocupación (dentro de la zona de estudio) de 0.89 ha., que en conjunto representan el 1.11% de la superficie del Plan Parcial.
- Los Usos del Suelo integrados en el área de estudio, por lo tanto, se inscriben en un polígono de 864.71 ha.

Población.

La población dentro de la zona de estudio, se encuentra constituida por dos asentamientos humanos, por un lado se tiene la localidad rural llamada “Callejones de Guasavito” que de acuerdo al Conteo de Población y Vivienda de 2005, contaba con 2,671 habitantes.

Esta localidad fue originalmente fundada por ejidatarios que tenían su ocupación en el campo aledaño y fue creada como una necesidad de expansión del área urbana hacia zonas más seguras, es decir, hacia zonas altas libres del peligro de inundaciones.

El uso del suelo local se ha ido transformando paulatinamente con comercios y servicios, actividades que se dan principalmente a los lados de la vialidad principal que bordea la localidad la cual se liga con la carretera internacional.

Actualmente, la localidad cuenta con 2,752 habitantes los cuales se encuentran asentados sobre una superficie de 73.17 ha., lo que representa una densidad poblacional de 37.61 hab/ha.

Por otro lado, la población actual que se ubica al oriente de la zona de estudio y que bordea el canal de riego, asciende a 1,853 habitantes aproximadamente, los cuales se encuentran distribuídos sobre una superficie de 49.29 hectáreas, lo que arroja una densidad similar de 37.61 hab/ha.

Por último, existe una población habitando los predios que colindan con la carretera que conduce a Nío, y que suman un total de 193 habitantes, los cuales ocupan una superficie de 5.14 ha.

Con base en lo anterior, se observa que las población actual que se establece dentro de la zona de estudio, asciende a 4,798 habitantes que ocupan un total de 127.6 has. Como dato comparativo, la ciudad de Guasave, en el año 2020 tenia 77,489 habitantes, los cuales ocupan una superficie de terreno de 1,986 ha., lo que arroja una densidad de 39.01 hab/ha, lo que demuestra un comportamiento similar en la

ocupación del suelo, (america, 2022).

Tabla 38.- Datos de la pirámide de edades de Guasave año 2020.

Datos de la pirámide de edades del pueblo Guasave (habitantes año 2020)			
Franja de edad	**Número de mujeres**	**Número de hombres**	**Total habitantes**
Bebés (0-5 años)	3,316	3,430	6,746
Jóvenes (6-14 años)	5,565	5,824	11,389
Adultos (15-59 años)	26,165	22,986	49,151
Ancianos (60 años o más)	5,820	4,743	10,563

Tabla 39 Población en “callejones de Guasavito”.

AÑO	POBLACIÓN	TASA DE CRECIMIENTO ANUAL (%)
2005	2,671	1.0
2008	2,752	1.0
2010	2,807	1.0
2015	2,950	1.0
2030	3,425	1.0

Tabla 40.- Población en La Ciudad de Guasave.

Año	Ciudad de Guasave	Cambio Absoluto	% Crecimiento	Tasa de Crecimiento Anual
1970	26080			
1980	35236	9156	35.1	3
1990	49338	14102	40	3.4
2000	62801	13463	27.3	2.4
2005	66793	3992	6.4	1.2
2010	70268	3475	5.2	1
2015	73933	3665	5.2	1
2020	77298	3365	4.5	0.9
2025	80169	2871	3.7	0.7
2030	82463	2294	2.9	0.6

Paralelamente. si se toma una tasa de crecimiento del 1% en promedio de acuerdo a las proyecciones de CONAPO, para el año 2030 la población actual de la zona del Plan Parcial (Callejones de Guasavito, Zona oriente y asentamientos sobre carretera

a Nio), podría crecer hasta 5,996 habitantes, es decir, se tendría un incremento de 1198 habitantes en sólo 22 años; este crecimiento pareciera ser de poca importancia, si se toma en cuenta únicamente el crecimiento natural de la localidad, pero habrá de considerarse que para ese año podrían darse incrementos poblacionales adicionales a causa de la población inmigrante proveniente de otras regiones del país, como Durango, Oaxaca, jalisco, Zacatecas, Puebla, Nayarit, Sonora, Michoacán y Chihuahua, los cuales ven una posibilidad laboral por efecto de la intensa actividad agrícola de la región, además de la repatriación de inmigrantes que regrasarán de Estados Unidos a causa de la crisis económica por la que atraviesa actualmente ese país.

INEGI reporta que en octubre del año 2000 la población nacida en la localidad de Guasave que residia en Estados Unidos era de 145 personas.

Debido a la falta de reservas territoriales (dentro de la localidad) para atender las necesidades de suelo urbano y vivienda, la población inmigrante tiende asentarse en zonas periféricas de la ciudad lo que aumenta la presión sobre las áreas libres que en este caso son del tipo agrícola. Esta situación demanda, desde este momento, la atención de las autoridades en los rubros de infraestructura, suelo urbanizado, vivienda, equipamiento y servicios.

Infraestructura.

El suministro de agua potable es un servicio que se ofrece a través de la Junta Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Guasave (JUMAPAG), la entidad paramunicipal tiene la responsabilidad de suministrar, mantener, mejorar y ampliar los servicios de agua potable y eliminación o procesamiento de aguas residuales provocadas por los usuarios.

Drenaje.

De acuerdo a datos de INEGI10: El número de viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje conectado a la red pública es de 15,629, lo que representa el 94.41% del total de viviendas en la ciudad.

Las viviendas que no disponen de red de drenaje es de 394, es decir el 2.38% del total de viviendas censadas.

Energía Eléctrica.

La ciudad de Guasave y sus áreas colindantes presentan una cobertura del 96.6%; esta energía es suministrada por la Planta Termoeléctrica Topolobampo, de donde se abastece a dos subestaciones locales.

La ciudad es atendida por “la Zona de Distribución Guasave” de la CFE, la cual da servicio al 85% del municipio, así como a los municipios de Sinaloa, Salvador Alvarado, Mocorito y Angostura. Este sistema se compone por 11 Subestaciones de distribución, con una capacidad instalada de 278 MVA.

Vías de comunicación.

El municipio de Guasave es considerado como de los mejor comunicados, debido a su topografía plana o semiplana. Esta situación permite que la ciudad de Guasave tenga una adecuada integración vial con el resto del municipio. La zona del Plan Parcial es comunicada dentro de su territorio a través de la carretera internacional México 15, desde la cual se puede acceder a la zona de estudio por medio del puente principal que libra el Río Sinaloa; la comunicación interna se realiza por medio de vías secundarias, como es el caso del puente secundario que cruza el Río Sinaloa (vado) y que comunica directamente a la ciudad de Guasave con la localidad

de “Callejones de Guasavito, con su derivación a la Zona Urbana Oriente, que se ubica junto al canal de riego.

Educación.

Con base en datos del Plan Director, el equipamiento educativo en la ciudad de Guasave, no presenta rezago alguno, actualmente cuenta con 38 planteles educativos oficiales y particulares, de los cuales 10 son de preescolar, 15 son de escuelas primarias, 6 son escuelas secundarias, 6 son preparatorias o bachillerato y 3 son universidades

Salud.

La ciudad de Guasave cuenta con una cobertura hospitalaria del 85%, la cual da servicio no solo a la población local, sino también a la asentada en la periferia y localidades de todo el municipio. Los habitantes de Callejones de Guasavito, con su ampliación en la Zona Urbana Oriente cuentan con los principales servicios asistenciales.

Población y vivienda.

La población actual asentada dentro de los límites del Plan Parcial (“Callejones de Guasavito”, la Zona Urbana Oriente y los asentamientos sobre la carretera a Nío), presenta una población actual de 4,798 pobladores que habitan de acuerdo a la densidad observada (4.23 hab/viv) 1,134 viviendas; para el año 2010 se tendrá una población de 4,915 hab. que requerirán 1,162 viviendas, para el año 2015 se preve una población total de 5,165 habitantes que demandarán 1,221 viviendas, es decir se tendrá un incremento de 87 viviendas en 7 años, considerando sólo el crecimiento natural de estas localidades.

Tabla 41.- Datos del año 2020 de población y vivienda en la Ciudad de Guasave.

	2020	2010
Población ocupada laboralmente mayor de 12 años:	47.06%	40.53%
Población ocupada laboralmente mayor de 12 años (hombres):	56.09%	52.26%
Población ocupada laboralmente mayor de 12 años (mujeres):	38.89%	29.68%
Número de viviendas particulares habitadas:	22,652	20,904
Viviendas con electricidad:	99.66%	99.48%
Viviendas con agua entubada:	99.15%	96.32%
Viviendas con excusado o sanitario:	99.01%	98.52%
Viviendas con radio:	66.77%	73.33%
Viviendas con televisión:	94.76%	97.03%
Viviendas con refrigerador:	97.68%	96.93%
Viviendas con lavadora:	82.11%	80.83%
Viviendas con automóvil:	71.24%	70.83%
Viviendas con computadora personal, laptop o tablet:	46.61%	43.13%
Viviendas con teléfono fijo:	30.66%	51.72%
Viviendas con teléfono celular:	95.04%	83.20%
Viviendas con Internet:	65.84%	35.14%

IV.1.2.4 Diagnóstico ambiental.

Con base en todo lo antes expuesto, se procede a integrar una síntesis objetiva y congruente del estado actual del SA de la región en estudio. Se indicará el grado de conservación y/o deterioro (calidad del ambiente) de acuerdo con la descripción de los factores bióticos, abióticos y antrópicos efectuada en los apartados previos y procederemos apoyarnos en la identificación de especies indicadoras de la “salud” del ambiente o en el uso de indicadores ambientales que cumplan igual objetivo;

IV.1.2.5 Integración del inventario ambiental.

La valoración del inventario ambiental es un proceso que permite identificar y evaluar los diferentes elementos del medio ambiente antes de llevar a cabo cualquier tipo de actuación y las interrelaciones que se establecen entre ellos. Se debe considerar el medio natural como un ecosistema y no como apartados sin relación ni influencia entre sí.

La valoración del inventario ambiental se realiza mediante la identificación y valoración de los componentes, subcomponentes y factores ambientales.

Tabla 42.- Lista de factores y componentes determinados en el análisis del proyecto.

COMPONENTE	SUBCOMPONENTE	FACTOR AMBIENTAL
ABIÓTICO	***AIRE***	CALIDAD DEL AIRE
		MATERIAL PARTICULADO
		GASES
		VIBRACIONES
		NIVEL SONORO
	AGUA	CALIDAD DE AGUA SUPERFICIALES
		CALIDAD DE AGUAS SUBTERRÁNEAS
		ALTERACIÓN A LAS CUENCAS DE DRENAJE
		EROSIÓN HÍDRICA
	SUELO	EROSIÓN
		GEOMORFOLOGIA DEL AREA
		CARACTERISTICAS QUIMICAS y ESTABILIDAD EDAFICA
		PERMEABILIDAD
		CALIDAD DEL SUELO
	PAISAJE	IMPACTO PAISAJISTICO
BIÓTICO	***FLORA***	ALTERACIÓN DE FLORA TERRESTRE
		ALTERACIÓN DE FLORAL ACUATICA
	FAUNA	ALTERACIÓN DE FAUNA AÉREA
		ALTERACIÓN DE FAUNA TERRESTRE
		ALTERACIÓN DE FAUNA ACUATICA
ANTRÓPICO	***SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL***	SALUD
		ACTIVIDADES AGROPECUARIAS VECINAS
		TURISMO
		VÍAS DE COMUNCACIÓN
		CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACIÓN
		SALUD Y SEGURIDAD LABORAL
		GENERACIÓN DE EMPLEO
		USO DEL SUELO PLUSVALIA
		OBRA DE PROTECCIÓN
		ESTILOS DE VIDA

1) Descripción del inventario ambiental.

A continuación se procede a plasmar el estado del lugar y de sus condiciones ambientales, antes de la realización de las obras, así como de los tipos existentes de ocupación del suelo y aprovechamientos de otros recursos naturales, teniendo en cuenta las actividades preexistentes.

En este trabajo se considera al medio natural como un ecosistema y no como un apartado sin relación ni influencia entre sí. A continuación se detallan las condiciones actuales de los subcomponentes:

a) Subcomponente aire.

Los vehículos son los mayores responsables de la calidad del aire, ya que causan un tercio de toda la contaminación atmosférica del país. La niebla tóxica, el monóxido de carbono y otras toxinas emitidas por los vehículos son especialmente preocupantes porque dejan los tubos de escape al nivel de la calle, donde los humanos inhalan el aire contaminado directamente hasta los pulmones, lo que puede convertir estas emisiones en un problema de salud aún más perentorio que las toxinas expulsadas en lo alto del cielo por las chimeneas industriales.

En el caso del área del proyecto la calidad del aire es satisfactoria por la poca afluencia de vehículos aunque existe un aporte de partículas suspendidas por polvos derivados del tránsito vehicular por los caminos de terracería que conectan al tramo del proyecto. Como medida de mitigación se deberá utilizar equipos para disminuir emisiones y darle mantenimiento preventivo a la maquinaria y vehículos para tener **buena calidad del aire** y cumplir con los índices de calidad del aire (ICA).

Este índice permite conocer los niveles de contaminación del aire identificando los niveles de concentración de seis sustancias principales: material particulado con diámetro inferior a 10 micras (PM10), material particulado con diámetro inferior a 2.5 micras (PM2.5), dióxido de azufre (SO2), dióxido de nitrógeno (NO2), ozono (O3) y monóxido de carbono (CO). La escala de valoración del índice se relaciona con la amenaza a la salud humana y se representa mediante una escala de color, (MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE |, 2021).

Tabla 43.- Interpretación del ICA.

Rango ICA - escala de color	Descripción
0≤ICA≤50	Buena calidad del aire
51≤ICA≤100	Calidad del aire moderada
101≤ICA≤150	Calidad del aire dañina para la salud de grupos sensibles expuestos
151≤ICA≤200	Calidad del aire dañina para la salud de personas expuestas
201≤ICA≤300	Calidad del aire muy dañina para la salud
301≤ICA≤500	Calidad del aire peligrosa

b) Subcomponente agua.

El Río Sinaloa es la principal fuente de aporte a la región. Tiene su nacimiento en Guadalupe y Calvo, dentro del Estado de Chihuahua, entrando al Estado de Sinaloa por el extremo nororiental del municipio, siguiendo su recorrido por la región, cruzando en su parte final el municipio de Guasave para desembocar en el Golfo de California.

Este río es un ecosistema muy complejo. Ya que cuenta con un gran dinamismo debido a la diversidad de sus superficies y los componentes físicos, químicos, biológicos e hidrológicos que lo conforman.

Sus elementos se ensamblan a diferentes escalas e interactúan unos con otros y regulan el funcionamiento del ecosistema del río. Cada comunidad de seres que habitan en su cauce, se adaptan y desarrollan de acuerdo a las épocas de crecidas.

La zona del Río Sinaloa presenta un serio asolvamiento en diversos tramos donde incluso existen islas de arena llenas de vegetación formadas por el acumulamiento de arena que sustituyen volúmenes de agua que no transitan por el cauce.



Imagen 68.- Islas de arena llenas de vegetación acuatica dentro del cauce del Río Sinaloa.

Durante la etapa de construcción no se consideran obras sobre cuerpos de agua superficiales, aun así será importante tomar las siguientes medidas.

Definir los lugares donde será depositado el material de suelos fértil que se remueva durante el despalme, mismo que servirá para cubrir posteriormente áreas a forestar, de igual manera evitar el vertido de residuos peligrosos al cauce; cuidando la no-afectación de la corriente de agua superficial Río Sinaloa; se deberá colocar malla sobre el talud del Río Sinaloa para evitar sólidos suspendidos; así como programar las obras en época de estiaje, en dado caso de que ocurra un accidente de contaminación de aguas superficiales se deberá realizar un monitoreo de variables de parámetros procurando tener un análisis del Índice de Calidad del Agua (ICA).

Este índice permite identificar las condiciones de calidad de una fuente de agua superficial y definir su vulnerabilidad, así como definir limitaciones o posibilidades de uso o instauración de determinadas actividades.

Tabla 44.- Valores de referencia para las variables de análisis del Índice de Calidad del Agua (ICA).

Variable	Descripción	Valor de referencia ICA
Oxígeno Disuelto (OD)	Esta variable permite definir la presencia o ausencia potencial de especies acuáticas. Este valor parte del cálculo del porcentaje de saturación de oxígeno disuelto: $PS_{OD}\frac{O_x \times 100}{C_p}$ Donde: PS_{OD}: porcentaje de saturación de oxígeno disuelto O_x : oxigeno disuelto medido en campo, asociado a la elevación, caudal y capacidad de reoxigenación. C_p: concentración de equilibrio de oxígeno (mg/l)	$I_{OD} = 1 - (1 - 0.001 \times PS_{OD})$ Cuando el porcentaje de saturación de oxígeno disuelto es mayor al 100%, entonces: $I_{OD} = 1 - (0.001 \times PS_{OD} - 1)$
Sólidos suspendidos totales (SST)	Indica el cambio en el estado de las condiciones hidrológicas en el cuerpo de agua, bien sea por procesos erosivos, vertimientos, extracción de materiales y disposición de escombros, entre otros.	$I_{SST} = 1 - (-0.02 + 0.003 \times 1)$ Si SST ≤ 4,5 , entonces I_{SST} =1 Si SST ≥ 320 , entonces I_{SST} = 0
Demanda química de oxígeno (DQO)	Permite reconocer las sustancias químicas susceptibles de ser oxidadas en condiciones fuertemente ácidas y alta temperatura.	DQO ≤ 20 , entonces I_{DQO} = 0,91 20 < DQO ≤ 25 , entonces I_{DQO} = 0,71 25 < DQO ≤ 40 , entonces I_{DQO} = 0,51 40 < DQO ≤ 80 , entonces I_{DQO} = 0,26 DQO > 80 , entonces I_{DQO} = 0,125
pH	Mide la acidez o basicidad de los cuerpos hídricos, que ulteriormente puede afectar a la flora y fauna acuática.	$pH < 4$, entonces $I_{pH} = 0.1$ $4 \leq pH < 7$, entonces $I_{pH} = 0{,}02628419\ e^{(pH \times 0{,}520025)}$ $7 \leq pH < 8$, entonces $I_{pH} = 1$ $8 \leq pH < 11$, entonces $I_{pH} = 1e^{((pH-8)\times -0{,}5187742)}$ $pH \geq 11$, entonces $I_{pH} = 0.1$
Conductividad eléctrica (CE)	Se relaciona con la suma de cationes y aniones y es indicador de la salinidad del agua.	$I_{CE} = 1 - 10^{(3{,}26+1{,}34 Log 10CE)}$ $Si\ I_{CE} < 0, I_{CE} = 0$
Nitrógeno total/Fósforo total	Mide el balance o desbalance de nutrientes en los cuerpos de agua, es un indicador de posibilidad de asimilación de carga orgánica.	$15 \leq NT/PT \leq 20$, entonces $I_{NT/NP} = 0.8$ $10 < NT/PT < 15$, entonces $I_{NT/NP} = 0.6$ $5 < NT/PT \leq 10$, entonces $I_{NT/NP} = 0.35$ $NT/PT \leq 5$ o $NT/PT > 20$ entonces $I_{NT/NP} = 0.15$

Tabla 45.- Calificación de la calidad del agua según el valor de ICA.

Rangos de ICA	Calificación de la calidad del agua
0.00 - 0.25	Muy mala
0.26 - 0.50	Mala
0.51 - 0.70	Regular
0.71 - 0.90	Aceptable
0.91 - 1.00	Buena

c) Subcomponente suelo.

Los suelos que se encuentran en el área del proyecto son Vertisol y Feozem:

Vertisol.- Se encuentran en depresiones de áreas llanas o suavemente onduladas. El clima suele ser tropical, semiárido a subhúmedo o mediterráneo con estaciones contrastadas en cuanto a humedad. La vegetación cimácica suele ser de savana, o de praderas naturales o con vegetación leñosa.

Feozem, Se asocian a regiones con un clima suficientemente húmedo para que exista lavado pero con una estación seca; el clima puede ir de cálido a frío y van de la zona templada a las tierras altas tropicales. El relieve es llano o suavemente ondulado y la vegetación de matorral tipo estepa o de bosque.

La erosión del suelo es la remoción y el transporte de las partículas superficiales por acción del viento y el agua. Ambos adquieren energía cuando se presenta en las formas de precipitación (pluvial), de escorrentía (escurrimiento) y de vientos, que al estar en contacto con el suelo (las primeras por impacto y las segundas por fuerza tractiva), vencen la resistencia del suelo (Fricción o cohesión) generándose la erosión.

En el cauce del Río Sinaloa dominan las texturas arenosas, su textura es muy leve y además posee una gran cantidad de rocas que se sienten como pequeños gránulos.

Estas pequeñas rocas miden aproximadamente entre 0.05 y 2 milímetros de diámetro. Poseen una textura muy ligera y por eso es erosionado con mucha facilidad por el viento y el agua, la zona del cauce se encuentra sometida a procesos de erosión eólica e hídrica. Es importante señalar que en el sitio terrestre del proyecto dominan los suelos del tipo aluvión y que **en la actualidad no hay erosión**.

Proporción del área de suelos degradados por erosión (PASDE). Este índice evidencia la proporción de áreas degradadas por erosión en un área total de referencia. La erosión se relaciona con la pérdida superficial de la corteza terrestre por la acción del agua (con formación de cárcavas, surcos, surquillos y erosión laminar), y el viento (superficies de deflación, pavimento desértico, crestas y riples, dunas, médanos y movimientos de arena). Estos procesos son medidos por la acción humana con actividades que desprotegen el suelo o son responsables directas de la pérdida de la capa superficial (R. Sánchez et al., 2017).

Tabla 46.- Grados de erosión.

Grados de erosión	Descripción	Categoría
1	No hay erosión	Sin evidencia
2	Pérdida < 25% Horizonte A	Erosión ligera
3	Pérdida entre 25% y 75% Horizonte A	Erosión moderada
4	Pérdida > 75% Horizonte A	Erosión severa
5	Pérdida total Horizonte A	Erosión muy severa

Derivado de que se contemplan obras y actividades en el área terrestre este subcomponente si se verá afectado, para lo cual se tiene contempladas medidas de mitigación entre ellas como el uso de infraestructura para el manejo de residuos peligrosos, residuos sólidos (basura), así como un programa de mantenimiento de maquinaria fuera del área del proyecto para evitar contaminación por manejo de residuos peligrosos como grasas y aceites.

d) Subcomponente paisaje.

El Río Sinaloa cuenta con una belleza natural extraordinaria, donde todavía encontramos animales y plantas silvestres. Constituye uno de los principales atractivos de la ciudad de Guasave, ya que tiene una longitud de 83 km. y aproximadamente 70 km. de su extensión, atraviesan por los asentamientos humanos del municipio desembocando en el Golfo de California. El Río Sinaloa es la principal fuente de aporte a la región. Cuenta con muchas comunidades a lo largo de las Riberas del Río Sinaloa, principalmente las colonias que atraviesa en la ciudad de Guasave, que son zonas urbanas.

Este elemento se verá afectado mínimamente en su componente de calidad visual por las primeras actividades de esta etapa, siendo estos efectos *bajos*, ya que se está trabajando en áreas impactadas, se considera que los efectos negativos de las acciones de despalme y remoción de materiales producto de la misma, se verán compensadas por las acciones de reforestación con vegetación nativa, así como por el extendido de los materiales térreos excedentes para suavizar las pendientes de los cortes, terraplenes y cubrir posteriormente consuelo fértil procurando aprovechar el que se removió durante el despalme.

e) Subcomponente flora.

Dentro del cauce y taludes del Río Sinaloa predomina la vegetación riparia o de galería, también conocido como bosque de ribera o soto, es una masa arbolada de tipo caducifolio que se encuentra dispuesta siguiendo el curso del agua.
Su punto más característico es que está compuesto principalmente, por una vegetación hidrófila, es decir, por plantas que tienen una dependencia mayor del

agua para su crecimiento óptimo. Del mismo modo, el suelo de estos bosques dispone de un sustrato muy rico y de una compactación cada vez menos estable cuanto más nos acercamos al agua. Su vegetación está adaptada a las inundaciones periódicas que puedan darse en este tipo de terrenos, ofreciendo estabilidad a los lechos de los ríos y lagos.

Los bosques de galería son un ecosistema en peligro debido a la mano del hombre. La necesidad de explotarlos nace de su localización cerca de ríos, lagunas y valles, zonas ricas y perfectas para el cultivo. De ahí que muchos bosques de este tipo hayan quedado relegados a ser una estrecha franja que bordea las orillas de los ríos, lagos y otros acuíferos

Sobre este elemento no se detectaron impactos durante la etapa de preparación del sitio y construcción, ya que las obras se realizaran en un sitio totalmente modificado donde anteriormente se realizaban actividades agricolas, es importante señalar que se removeran 7 árboles de álamo que se localizan de manera dispersa en el terreno del proyecto, razón por la cual se propone un programa de reforestación lineal con vegetación nativa de la región.

f) Subcomponente fauna.

Por las características del área del proyecto, la diversidad faunística en el predio del proyecto es mínima debido a que en esta zona se ha desarrollado actividad agropecuaria, adicionalmente existe un crecimiento del desarrollo urbano; razón por la que la fauna silvestre ha emigrado a zonas menos impactadas.

En la cuenca forestal Río Sinaloa y en las áreas colindantes al proyecto que cuentan con vegetación sobre la rivera del rio; se tienen registradas bibliográficamente más de 90 especies ubicadas en 43 familias.

Dentro del SA actualmente no hay actividades que interrumpan rutas migratorias de aves. El proyecto como una infraestructura de protección, no interfiere en rutas migratorias de aves o animales acuaticos.

Considerando que las obras se realizarán en áreas impactadas, en principio, no se espera un impacto significativo, la presencia de maquinaria con el consecuente ruido y ocupación de espacio aumentará temporalmente dicho impacto, sin embargo, la duración de las obras permitirá la adaptación y reacomodo de la fauna terrestre previo a la construcción de las obras del malecón margen izquierda del río Sinaloa.

En el caso de la avifauna las obras no se realizan directamente en zonas de anidación o percha, por lo que no hay afectaciones a las mismas, así que el ahuyentamiento y reacomodo de esta fauna funciona de manera casi automática gracias a sus medios de locomoción aéreos, como medida de mitigación se propone ejecutar un programa de reubicación de fauna dirigido a las especies de reptiles y lento desplazamiento que pudieran interferir durante la ejecución del proyecto.

g) Subcomponente socioeconómico.

En general los impactos sobre este componente son benéficos, en dos sentidos el primero de ellos resulta de la derrama económica en la zona como efecto de la creación de empleos, provocará un aumento en el efectivo circulante producto de la nómina semanal que a su vez impulsará la dinámica del comercio local y en general sobre la actividad económica de la zona. El segundo sentido, y más importante,

corresponde al mejoramiento de las condiciones de este espacio, que será cultural, deportivo y lúdico, también mejorará la competitividad y productividad de la ciudad de cara al río Sinaloa, adicionalmente este tipo de infraestructura es muy efectiva para proteger de inundaciones, así como evitar problemas de erosión en el cauce del rio ocasionada por las corrientes superficiales provenientes de las partes altas de la cuenca en temporadas de lluvias.

Actividad productiva.

El desarrollo y el avance del municipio de Guasave se reflejan principalmente en el sector primario, principalmente la agricultura, donde se cuenta con productores con alta tecnología y hasta aquellos de subsistencia.

La agricultura ocupa un 70% de la superficie municipal, cuenta con más de 346 mil 441 hectáreas, de las cuales 181 mil 542 son de riego, 27 mil 691 pecuarias, 12 mil 570 forestales y 124 mil 638 para otros usos.

Guasave dispone de 758 mil 860 toneladas, gracias a su capacidad de almacenamiento de granos, cereales y oleaginosas se sitúa en tercer lugar a nivel estatal.



Imagen 69.- Actividad agrícola en las áreas al proyecto.

Tabla 47.- Resumen del diagnóstico ambiental.

FACTOR AMBIENTAL		SIN PROYECTO	CON PROYECTO
Suelo	Área del Proyecto	Las áreas donde se pretenden construir el malecón margen izquierda, sin proyecto seguirán siendo terrenos poco productivos, receptores de basura a cielo abierto y escombro, así como superficie de huertas frutales.	Existirán terrenos con presencia de infraestructura turística que permitirá a los residentes mejorar la calidad de vida, adicionalmente se tendrá una mayor protección para evitar inundaciones en la zona.
Agua	Área del Proyecto	Sin el proyecto las aguas superficiales generadas por las lluvias atípicas en la parte alta de la cuenca seguirán generando avenidas del río Sinaloa que provocaran inundaciones en la zona.	Se contara con una infraestructura que opere como una barrera entre la población y el cauce del rio durante las avenidas; evitando se inunden las colonias colindantes a estos cuerpos de agua. Convirtiéndose prácticamente en un muro de contención que permite proteger edificios y comunidades de inundaciones que generan los fenómenos naturales.
Flora	Área del Proyecto	Existe y predomina mínima vegetación secundaria, las obras de infraestructura se pretenden realizar por el mismo camino que se utilizó para las obras de ampliación del cauce del río y que actualmente operan como caminos vecinales libre de vegetación forestal.	Con la ejecución del proyecto se pretende embellecer la obra de infraestructura con vegetación nativa, esto como medida de compensación a través de un programa de reforestación con vegetación nativa .
Fauna	Área del Proyecto	Sin proyecto, es importante mencionar que en estas áreas tradicionalmente han existido actividades antropogénicas, por lo que la fauna terrestre de cierta manera se ha ido habituando a la convivencia con los humanos.	Con la ejecución del proyecto se realizara un programa de concientización ambiental que permita sentar las bases para que la misma comunidad y sociedad en general sean quienes protejan a la flora y fauna silvestre.

Socioeconómico	Área del Proyecto	El escenario sin proyecto; no existirán condiciones para la reactivación productiva, turística y urbana de la Ciudad de Guasave. Adicionalmente sin obras no existiría una derrama económica en la zona como efecto de la creación de empleos.	Los impactos sobre este componente son benéficos con la ejecución del proyecto, en dos sentidos el primero de ellos resulta de la derrama económica en la zona como efecto de la creación de empleos, provocará un aumento en el efectivo circulante producto de la nómina semanal que a su vez impulsará la dinámica del comercio local y en general sobre la actividad económica de la zona. El segundo sentido y más importante, corresponde a la construcción del malecón de la margen izquierda del río Sinaloa es una de las obras estratégicas consideradas dentro del Plan Parcial de Desarrollo Urbano Margen Izquierda del Rio Sinaloa.

V IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Metodología para evaluar los impactos ambientales.

Para la identificación de los impactos ambientales que pudieran ser generados por la realización del presente proyecto en sus diferentes etapas (preparación del sitio, construcción y operación) se utilizó principalmente la metodología propuesta por Bojórquez-Tapia y Ortega Rubio (1988), así como a lo especificado en la Guía para desarrollar la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad particular para el Sector Hidráulico.

V.1.1 Indicadores de Impacto.

Los indicadores de impacto son elementos del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio (Ramos, 1987) y se les considera como índices cuantitativos o cualitativos que permiten evaluar la dimensión de las alteraciones que podrán producirse como consecuencia del establecimiento del proyecto o del desarrollo de determinada actividad. A continuación se muestra la lista de indicadores de impacto para este proyecto.

Tabla 48.- Lista de indicadores de impacto en el Sistema MRS.

COMPONENTE	SUBCOMPONENTE	FACTOR AMBIENTAL
Abiótico-Biótico	Suelo	Erosión
		Geomorfologia del área
		Características químicas y estabilidad edáfica
		Permeabilidad
		Calidad del suelo
	Agua	Calidad de agua superficiales
		Calidad de aguas subterráneas
		Alteración a las cuencas de drenaje
		Erosión hídrica
	Atmosfera	Calidad del aire
		Material particulado
		Gases
		Vibraciones
		Nivel sonoro
	Agua	Calidad de agua superficiales
		Calidad de aguas subterráneas
		Alteración a las cuencas de drenaje
		Erosión hídrica
	Flora	Alteración de flora terrestre
		Alteración de floral acuatica
	Fauna	Alteración de fauna aérea
		Alteración de fauna terrestre
		Alteración de fauna acuatica
	Paisaje	Impacto paisajístico
Antrópico	Socioeconómico y cultural	Salud
		Actividades agropecuarias vecinas
		Turismo
		vías de comunicación
		Calidad de vida de la población
		Salud y seguridad laboral
		Generación de empleo
		Uso del suelo plusvalía
		Obra de protección contra inundaciones
		Estilos de vida

V.1.2 Criterios y Metodologías de Evaluación.

V.1.2.1 Criterios de evaluación.

Los criterios y métodos de evaluación del impacto ambiental pueden definirse como aquellos elementos que permiten valorar el impacto ambiental de un proyecto o actuación sobre el medio ambiente. En ese sentido estos criterios y métodos tienen la función de evaluar la importancia de los impactos producidos, mientras que los métodos de evaluación tratan de valorar conjuntamente el impacto global de la obra.

Los criterios de impacto para asignar los niveles de efecto fueron considerados implícitamente durante el análisis individual de actividades y elementos naturales, considerando para esto los siguientes:

V.1.2.2 Valoración cualitativa.

En el caso de los efectos significativos (impactos) podremos realizar una valoración tanto cualitativa como cuantitativa. Para el caso de la valoración cualitativa se utiliza el modelo de valoración completo con las siguientes características:

Tabla 49.- Tabla de valoración cualitativa.

VALORACIÓN CUALITATIVA COMPLETA	
SIGNO	**ACUMULACIÓN (A)**
Impacto beneficioso: + Impacto perjudicial: -	Simple: 1 Acumulativo: 3 Sinérgico: 6
EXTENSIÓN (E)	**INTENSIDAD (IN)**
Puntual: 1 Parcial: 2 Extenso: 4 Total: 6 Crítica: +4	Baja: 1 Media: 4 Alta: 4 Muy alta: 6 Total: 10
PERSISTENCIA (P)	**REVERSIBILIDAD (RV)**
Fugaz: 1 Temporal: 2 Permanente: 4	Corto plazo: 1 Medio plazo: 2 Largo plazo: 3 Irreversible: 4
RECUPERABILIDAD (RC)	**PERIODICIDAD (PR)**
Recuperable inmediatamente: 1 Recuperable a medio plazo: 2 Mitigable: 4 Recuperable a largo plazo: 6 Irrecuperable: 8	Aperiódico o discontinuo: 1 Periódico: 2 Continuo: 4
MOMENTO (MO)	**EFECTO (EF)**
Largo plazo: 1 Medio plazo: 2 Inmediato: 4 Crítico: +4	Directo: 3 Indirecto secundario: 2 Indirecto terciario: 1

V.1.2.3 Valoración cuantitativa.

En el caso de los efectos significativos (impactos) podremos realizar una valoración tanto cualitativa como cuantitativa. Se han considerado las siguientes funciones de transformación en el modelo de la valoración cuantitativa:

Lineal creciente:

$$y = \frac{x - Min}{Max - Min}$$

Lineal decreciente:

$$y = \frac{Max - x}{Max - Min}$$

Parabólica creciente I:

$$y = \frac{-x^2 + 2 \cdot Max \cdot x + Min^2 - 2 \cdot Max \cdot Min}{(Max - Min)^2}$$

Parabólica decreciente I:

$$y = \frac{x^2 - 2 \cdot Max \cdot x + Max^2}{(Max - Min)^2}$$

Parabólica creciente II:

$$y = \frac{x^2 - 2 \cdot Min \cdot x + Min^2}{(Max - Min)^2}$$

Parabólica decreciente II:

$$y = \frac{-x^2 + 2 \cdot Min \cdot x + Max^2 - 2 \cdot Min \cdot Max}{(Max - Min)^2}$$

Parabólica doble creciente I:

$$y = \begin{cases} \frac{-2x^2 + 2(Max - Min) \cdot x - 2 \cdot Max \cdot Min}{(Max - Min)^2} & \text{si} \quad Min \leq x \leq \frac{Max + Min}{2} \\ \frac{2x^2 - 2(Max - Min) \cdot x + 2 \cdot Max \cdot Min}{(Max - Min)^2} & \text{si} \quad \frac{Max + Min}{2} \leq x \leq Max \end{cases}$$

Parabólica doble decreciente I:

$$y = \begin{cases} \frac{2x^2 - 2(Max - Min) \cdot x + 2 \cdot Max \cdot Min}{(Max - Min)^2} + 1 & \text{si} \quad Min \leq x \leq \frac{Max + Min}{2} \\ \frac{-2x^2 + 2(Max - Min) \cdot x - 2 \cdot Max \cdot Min}{(Max - Min)^2} & \text{si} \quad \frac{Max + Min}{2} \leq x \leq Max \end{cases}$$

Parabólica doble creciente II:

$$y = \begin{cases} \frac{2x^2 - 4 \cdot Min \cdot x + 2Min^2}{(Max - Min)^2} & \text{si} \quad Min \leq x \leq \frac{Max + Min}{2} \\ \frac{-2x^2 + 4 \cdot Max \cdot x - 2Max^2}{(Max - Min)^2} + 1 & \text{si} \quad \frac{Max + Min}{2} \leq x \leq Max \end{cases}$$

Parabólica doble decreciente II:

$$y = \begin{cases} \frac{-2x^2+4 \cdot Min \cdot x-2Min^2}{(Max-Min)^2}+1 & \text{si} \quad Min \leq x \leq \frac{Max+Min}{2} \\ \frac{2x^2-4 \cdot Max \cdot x+2Max^2}{(Max-Min)^2} & \text{si} \quad \frac{Max+Min}{2} \leq x \leq Max \end{cases}$$

Máximo intermedio:

$$y = \frac{-x^2+2 \cdot a \cdot x+Min^2-2 \cdot a \cdot Min}{(a-Min)^2}$$

Mínimo intermedio:

$$y = \frac{x^2-2 \cdot a \cdot x+a^2}{(a-Min)^2}$$

Umbral creciente:

$$y = \begin{cases} 0 & \text{si} \quad Min \leq x < Umbral \\ 1 & \text{si} \quad Umbral \leq x \leq Max \end{cases}$$

Umbral decreciente:

$$y = \begin{cases} 1 & \text{si} \quad Min \leq x < Umbral \\ 0 & \text{si} \quad Umbral \leq x \leq Max \end{cases}$$

Para la evaluación de impactos, se empleó la metodología de Bojorquez-Tapia et al. (1998), empleando 9 criterios: extensión (e), persistencia (p), recuperabilidad (rc), momento (mo), acumulación (a), intensidad (i), reversibilidad (rv), periodicidad (pr) y efecto (e); para lo cual se estableció una escala de 0 a 9, que en orden jerárquico de menor a mayor son: no importante (0), muy bajo (1), de muy bajo a bajo (2), bajo (3), de bajo a moderado (4), moderado (5), de moderado a alto (6), alto (7), de alto a muy alto (8), y muy alto (9).

Con la determinación de los componentes relevantes y críticos del Sistema Malecón Río Sinaloa (MRS), se evaluaron los impactos entre las actividades del proyecto y los componentes ambientales.

V.1.2.4 Metodologías de Evaluación y Justificación de la Metodología Seleccionada.

Descripción del método: Se presenta la descripción de la metodología utilizada para la identificación de los impactos ambientales generados por la realización del presente proyecto en sus diferentes etapas. Dicha metodología fue obtenida de la publicación: *Las Evaluaciones de Impacto Ambiental: Conceptos y Metodología, de Luis Antonio Bojórquez Tapia y Alfredo Ortega Rubio, 1988*.

Asimismo se presentan los impactos identificados, considerando su relevancia en cuanto a sus características de: signo; (+) impacto benéfico y/o (-) impacto perjudicial*, extensión, persistencia, recuperabilidad, momento, acumulación, intensidad, reversibilidad, periodicidad y efecto*.

El modelo utilizado fue el EIA09, el cual permite tomar en cuenta las etapas del proyecto contra los elementos ambientales. Las razones que apoyan la utilización de este modelo son las siguientes:

- ✓ Constituye un método práctico y ampliamente utilizado para la evaluación de impactos.
- ✓ Se ha empleado ampliamente para la evaluación de impactos.
- ✓ Presenta la posibilidad de expandirse o reducirse, dependiendo del nivel de detalle deseado, aumentando o disminuyendo el número de elementos naturales o acciones.
- ✓ Es útil para un análisis rápido y relativamente sencillo de los impactos generados, permitiendo determinar qué elementos son los más afectados y qué acciones son las que generan impactos más severos.

- ✓ Es un elemento útil en la comunicación de ideas, ya que representan una ayuda visual, fácilmente comprensible.

En este análisis se utiliza la propuesta por *Leopold et al. (1971)* quien la diseñó con el fin de evaluar impactos asociados con cualquier tipo de proyecto en construcción.

Este modelo confronta las etapas del proyecto contra los elementos ambientales, no obstante, debido a las características particulares de este proyecto, la gran variedad de actividades por desarrollar y el número variable de interacción "acción del proyecto-elemento ambiental" se planteó la necesidad de desarrollar las tres (3) etapas más importantes del proyecto, esto con el fin de identificar la mayoría de los impactos ambientales que pudiesen ser generados en las etapas y actividades más sobresalientes del proyecto que son:

- Etapa de preparación del sitio.
- Etapa de construcción.
- Etapa operación y mantenimiento.

V.1.2.5 Diagramas causales.

La estructura del Sistema Malecón Río Sinaloa (MRS) fue analizada basada en un análisis de sistemas dinámicos, considerando de manera cualitativa los flujos de energía y material entre los factores y componentes ambientales considerados a través de diagramas causales, que en este caso implicó los subsistemas antrópico y biótico-abiótico. Las interacciones más evidentes fueron relacionadas con la dinámica del Malecón Río Sinaloa; los valores resultantes de cada componente fueron calculados y definidos como positivos o negativos.

Tabla 50.- Diagrama Causal del Sistema Malecón Río Sinaloa (MRS).

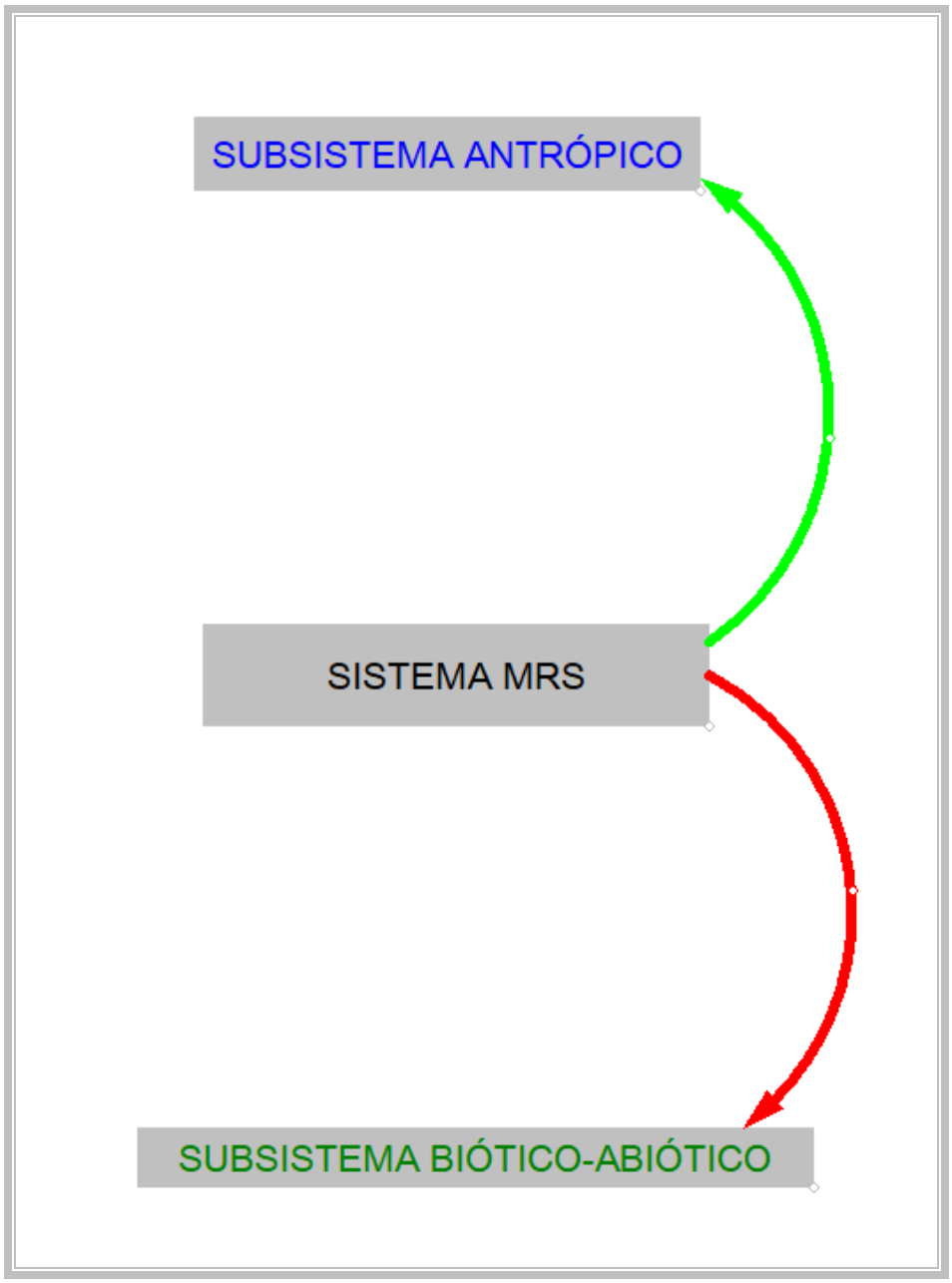
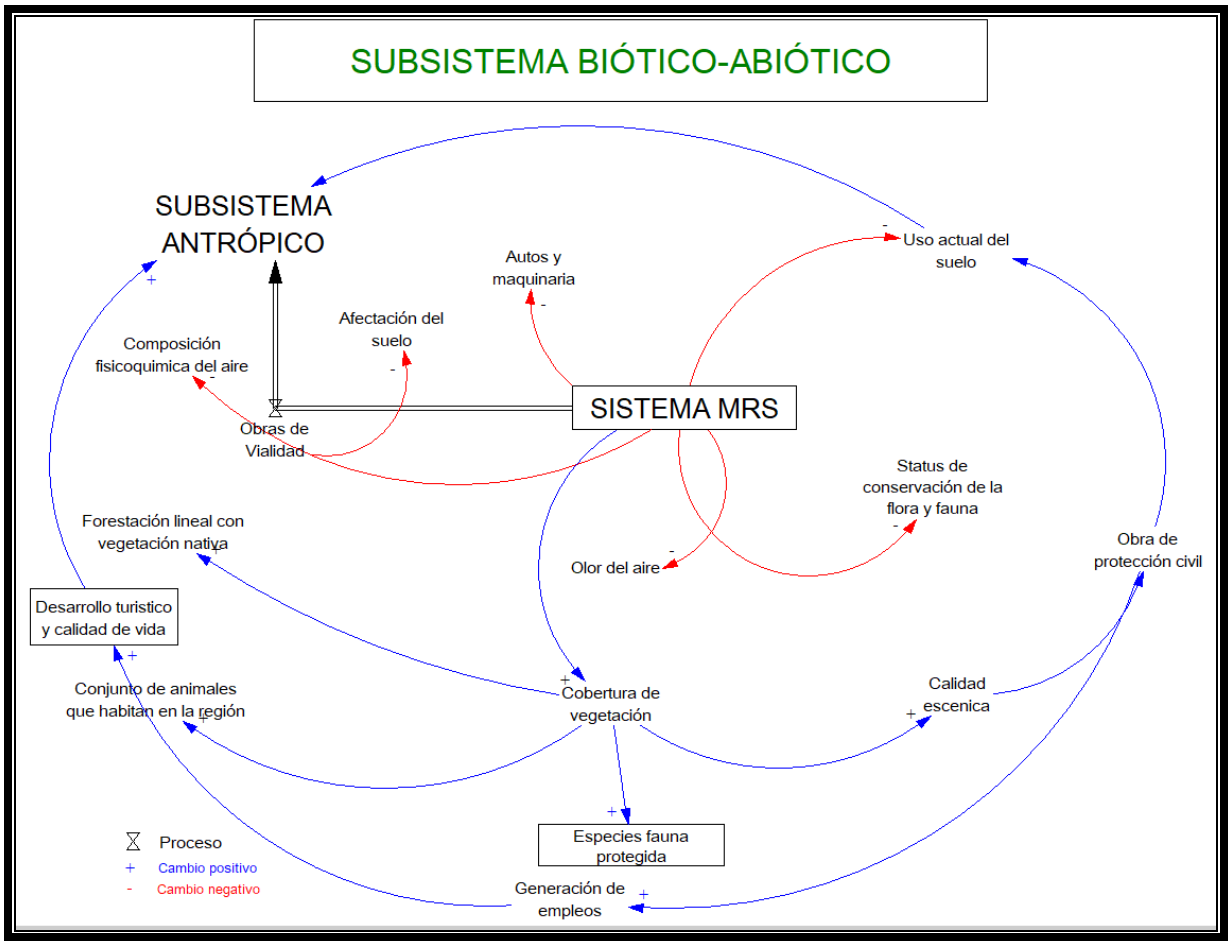


Tabla 51.- Descripción de los subsistemas y factores del sistema ambiental MRS.



V.1.3 Evaluación de impactos.

V.1.3.1 Etapa de preparación del sitio.

En esta sección del capítulo se describen los impactos relacionados con los subcomponentes y las obras del proyecto consideradas dentro de la etapa de preparación del sitio.

V.1.3.2 Suelo.

Se consideró una afectación a la estructura del suelo y a la geomorfología (topografía). Todos los impactos identificados para este elemento fueron *negativos* por el cambio sobre su condición original del relieve. Los impactos tendrán una intensidad *baja* sobre la estructura en la actividad de despalme, considerándose una extensión *puntual* para estas actividades debido a la dimensión de la superficie a afectar en el frente de obra. En el caso de los impactos sobre la topografía y geomorfología del terreno para la obra del malecón se consideran efectos directos al suelo al retirar la capa superficial (tierra vegetal) que por sus características mecánicas no es adecuada para el proyecto, así como la consecuente remoción de materiales térreos con una acumulación simple de intensidad baja con extensión puntual que se manifiesta de manera inmediata en el relieve del suelo en el momento inmediato de las obras de despalme; estos impactos son irreversibles por el tipo de obra vial con una la larga vida útil; esta superficie dificil que regrese a su estado natural por lo que se vuelve irrecuperable y sin medida de mitigación, aun así por estar ubicada la obra en una superficie que anteriormente fue modificada e impactada por la actividad agrícola y las obras de rectificación del cauce río, estos impactos se consideran de carácter compatibles.

Tabla 52.- Afectación a la geomorfología del sitio.

Afectación a la geomorfología del sitio

Accion: Despalme
Factor: Relieve
Descripcion: Ocasionado por las obras de excavación que modificaran el relieve del suelo

Valoracion cualitativa

Signo: -1	**Persistencia:** 2	**Incidencia**
Efecto: 3	**Reversibilidad:** 4	-0.459
Acumulacion: 1	**Recuperabilidad:** 8	
Intensidad: 2	**Periodicidad:** 4	
Extension: 1	**Ext. critica:** 0	
Momento: 0	**Mom. critico:** 0	

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 57.0		**Magnitud**
Valor maximo: 100.0	**Funcion de transformacion:**	0.815
Valor minimo: 0.0	Parabólica creciente I	

Valoracion final

Indice: -9.352 **S. enjuiciamiento:** significativo **Caracter:** compatible

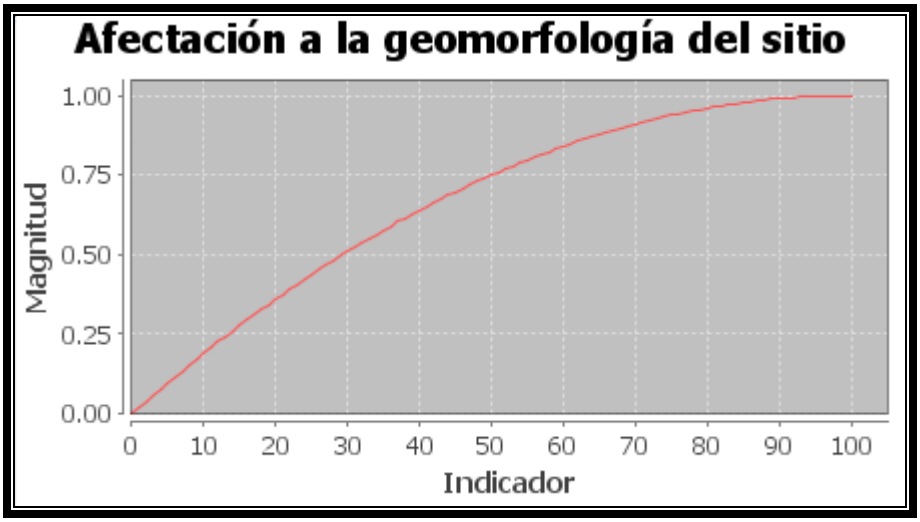


Grafico 1.- Afectación a la estructura del suelo y a la geomorfología.

V.1.3.3 Agua.

Sobre este elemento no se detectaron impactos ambientales directos durante la etapa de preparación del sitio, ya que no se contemplan obras dentro del cauce del Río Sinaloa, aun así es importante señalar que existirá un riesgo de contaminación de aguas superficiales y subterráneas por el manejo de residuos peligrosos y residuos sólidos.

Contaminación por mal manejo de residuos. Este grupo de impactos ambientales es de carácter potencial, ya que serían generados temporalmente por un inadecuado manejo de los mismos, con lo que son susceptibles de prevención o mitigación. Sus efectos se refieren a la contaminación de los vectores receptores, con repercusiones sobre la biota asociada. Su acumulación incontrolada y/o a cielo abierto, originaría afectaciones a los cuerpos de aguas superficiales, subterráneos, suelos y a la salud pública.

Los posibles impactos sobre las aguas superficiales y subterráneas por la obra del malecón se consideran con un efecto directo ante un accidente de derrame de estas sustancias al cauce del río; de tipo acumulativo e intensidad baja con extensión puntual y con riesgo de ampliarse por la corriente del agua; estos impactos serian temporales aplicando las medidas adecuadas el personal de la obra y de carácter reversibles a medio plazo aplicando las medidas de mitigación adecuadas como detener la liberación del líquido derramado, así como utilizar la aplicación de diques o bermas de contención o utilizando material absorbente para capturar líquidos o materiales esparcidos en aguas superficiales y suelos; además considerando la poca cantidad de residuos peligrosos que se manejaran en esta obra, ya que en la zona existen estaciones de servicio para cargar combustible de manera diaria y talleres mecánicos para dar mantenimiento a la maquinaria cuando sea necesario, adicional que se cuenta con medidas de mitigación. Este impacto se considera de carácter compatible.

Tabla 53.- Impactos por riesgo de contaminación de aguas superficiales y subterraneas.

Riesgo de contaminación de aguas superficiales			
Accion: Obra de despalme			
Factor: Aguas superficiales			
Descripcion: Riesgo de contaminación de aguas superficiales por manejo de residuos peligrosos			
Valoracion cualitativa			
Signo: -1	**Persistencia:** 2		
Efecto: 3	**Reversibilidad:** 4		
Acumulacion: 3	**Recuperabilidad:** 4	**Incidencia**	
Intensidad: 1	**Periodicidad:** 1	-0.35	
Extension: 1	**Ext. critica:** 0		
Momento: 4	**Mom. critico:** 0		
Valoracion cuantitativa			
Indicador de impacto: 78.0			
Valor maximo: 100.0	**Funcion de transformacion:**	**Magnitud**	
Valor minimo: 0.0	Parabólica creciente I	0.952	
Valoracion final			
Indice: -13.328	**S. enjuiciamiento:** significativo	**Caracter:** compatible	

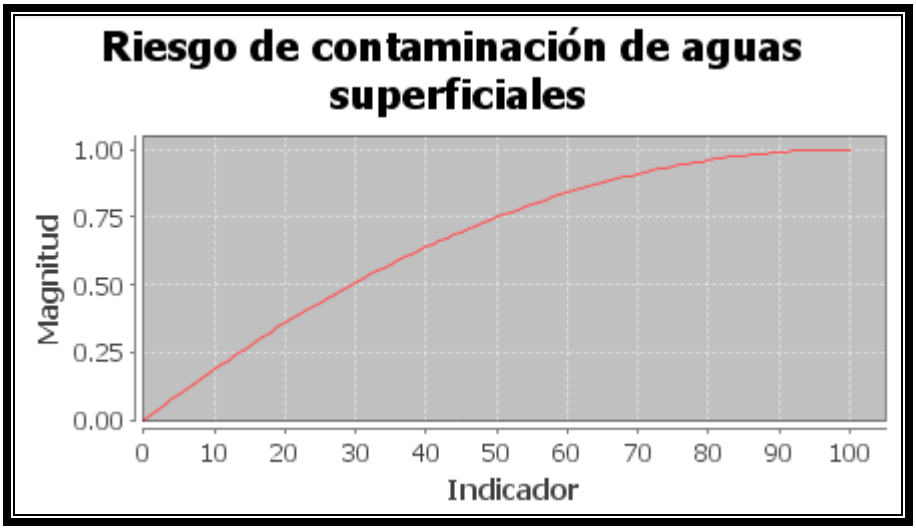


Gráfico 2.- Riesgo de contaminación de aguas superficiales y subterráneas por el manejo de residuos peligrosos y residuos sólidos.

V.1.3.4 Atmósfera.

Contaminación por la operación de maquinaria y equipo. Estos impactos ambientales se refieren básicamente a la emisión de gases de combustión, por parte de maquinaria y vehículos, los cuales tendrían efectos sobre los vectores receptores y la biota asociada. Dado que los volúmenes de emisión de gases provienen de fuentes móviles pequeñas y serán emitidos a una amplia cuenca de dispersión sin problemas de contaminación y por períodos de tiempo cortos. Los impactos que se identificaron sobre este elemento son *negativos*, con intensidad *baja*, extensión *puntual* y persistencia *temporal*.

Respecto a la afectación de fauna por incremento de ruido. Como impactos ambientales secundarios a la generación de ruido por las obras y actividades antes señaladas, se tiene la posible afectación temporal a las comunidades de fauna terrestre en áreas aledañas, siendo de particular interés el caso de la fauna de lento desplazamiento y avifauna. No obstante, de antemano se conoce que estas obras y

actividades se llevarán a cabo en áreas que no forman parte del hábitat principal de los grupos de fauna relevante, con lo que las afectaciones serán consideradas despreciables.

Las acciones que componen la preparación del sitio provocarán impactos negativos sobre la atmósfera en su composición y el estado acústico natural. Los impactos por contaminación acústica que generan la operación de la maquinaria y camiones de carga se consideran con un efecto directo de tipo acumulativo simple por no haber otro tipo de obras en la zona del proyecto; con una intensidad baja de extensión puntual en el frente de obra y una manifestación en el momento inmediato de encender la maquinaria; estos impactos seran temporales aplicando las medidas adecuadamente por el personal de la obra como son utilizar silenciadores en los escapes de la maquinaria, así como dar mantenimiento a sus equipos, por lo que se consideran reversibles y recuperables aplicando las medidas de mitigación. Este impacto se considera de carácter compatible.

Tabla 54.- Impactos por riesgo de contaminación acústica.

Contaminación acustica			
Accion: Limpieza			
Factor: Nivel sonoro			
Descripcion: La maquinaria y camiones de carga generan contaminación de ruido			
Valoracion cualitativa			
Signo: -1	**Persistencia:** 2		
Efecto: 3	**Reversibilidad:** 1		
Acumulacion: 1	**Recuperabilidad:** 1	**Incidencia**	
Intensidad: 1	**Periodicidad:** 4	-0.225	
Extension: 1	**Ext. critica:** 0		
Momento: 4	**Mom. critico:** 0		
Valoracion cuantitativa			
Indicador de impacto: 30.0			
Valor maximo: 100.0	**Funcion de transformacion:**	**Magnitud**	
Valor minimo: 0.0	Parabólica creciente I	0.51	
Valoracion final			
Indice: -5.737	**S. enjuiciamiento:** significativo	**Caracter:** compatible	

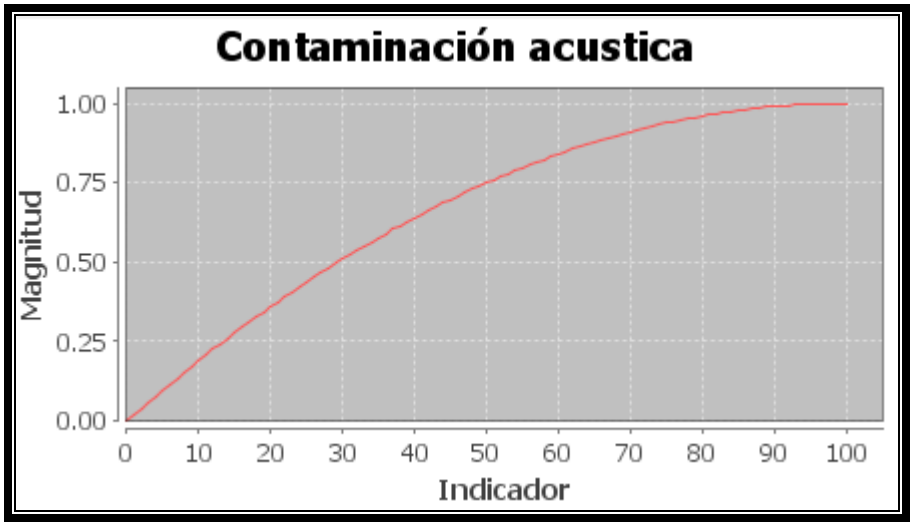


Grafico 3.- Contaminación acústica por operación de maquinaria.

Las actividades despalme y nivelación tendrán impactos negativos sobre la composición de la atmósfera debido a la generación de partículas durante el movimiento de tierra, así como de la generación de gases de combustión interna por el uso de combustible en la maquinaria pesada, la generación de ruido y vibraciones. Se consideran impactos de baja intensidad debido a su temporalidad, a la alta capacidad de limpieza del sitio, a que no se encuentran áreas pobladas demasiado cercanas o dentro de la superficie de trabajo (baja densidad de elementos receptores).

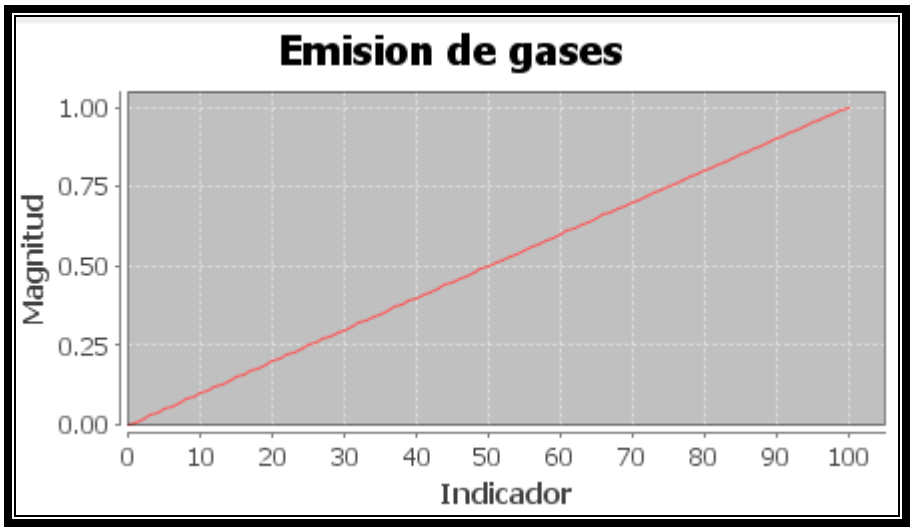


Gráfico 4.- Emisión de gases de maquinaria.

Estos impactos cuentan con medidas de mitigación, ya que para evitar una elevada dispersión de partículas de polvo se puede humedecer el suelo y mantener en buen estado de mantenimiento toda la maquinaria a emplear para evitar emisión de gases de combustión por arriba de las normas aplicables.

Por otro lado, el componente del estado acústico natural de la atmósfera se verá afectado de forma negativa con las actividades de despalme y nivelación debido al

uso de maquinaria pesada para estas actividades. Estos impactos contemplan medidas de mitigación.

El ruido generado durante el proceso constructivo de la infraestructura vial es uno de los problemas ambientales que inciden negativamente en la calidad de vida de los trabajadores y de la población aledaña. Hemos revisado información con el propósito de analizar los diferentes niveles de presión sonora generados por la maquinaria de construcción en vías urbanas con pavimento rígido. Los niveles de ruido monitoreados han sido realizados a diferentes equipos mecánicos pesados y livianos en proceso de operación. Los resultados globales indican rangos de niveles de presión sonora que van desde 69.6 dBA a 98.4 dBA.

Para este proyecto se busca que la generación de ruido, este dentro de límites inferiores a los 60 dB; lo cual se considera se producirá durante todo el día, teniéndose picos intermitentes con valores superiores a los 90 dB y hasta de 120 dB en casos extremos; pero que deberán mantenerse dentro de los límites estipulados por la NOM-011-STPS-2001.

Tabla 55.- Niveles de ruido generados por la maquinaria.

Niveles de ruido generados por el equipo de construcción con motores a combustión a diésel o gasolina	
Equipo	**Nivel de ruido (dBA) a 15.4 m de la fuente**
Retroexcavadora	80
Niveladora	85
Camión de Volteo	85
Aplanadora	75
Buldózer	85
Pick up	88
Raspador(Scraper)	89
Pavimentadora de concreto hidráulico.	89

V.1.3.5 Flora.

Sobre este elemento se detectó un impacto durante la etapa de preparación del sitio, a pesar de que las obras se realizaran en un sitio altamente modificado donde anteriormente se realizaban actividades agricolas y el desarrollo urbano ha ido avanzando, durante los recorridos se pudo apreciar la existencia de 7 árboles de álamo dentro de las vialidades a construir, mismas que se localizan de manera dispersa en el terreno del proyecto, razón por la cual se propone un programa de reforestación lineal con vegetación nativa de la región, de tal manera que se tendrá un impacto por la remoción de vegetación con un efecto directo y de acumulación simple por que no habrá más remoción de vegetación en la zona; con una intensidad baja de extensión puntual y manifestándose de manera inmediata al eliminar los arboles; este impacto será de baja persistencia por el bajo número de árboles y que no habrá más afectación a la vegetación, con la aplicación de la reforestación se espera un alto grado de recuperabilidad por las nuevas 165 plantas nativas entre ellas la especie de álamo, el impacto por la eliminación de los árboles se considera irreversible; pero se cuenta con medida de mitigación que vendrá a aumentar de manera significativa el número de plantas en la zona, pasaremos de eliminar 7 árboles a establecer 165 árboles más. Este impacto se considera de carácter compatible.

Tabla 56.- Impacto por la remoción de 5 árboles de álamo.

Remoción de 5 arboles de alamo			
Accion: Limpieza			
Factor: Formaciones vegetales			
Descripcion: Se realizara la remoción de 5 alamos que se ubican dentro del cadenamiento del			
Valoracion cualitativa			
Signo: -1	**Persistencia:** 1		
Efecto: 3	**Reversibilidad:** 4		
Acumulacion: 1	**Recuperabilidad:** 4	**Incidencia**	
Intensidad: 2	**Periodicidad:** 1	-0.3	
Extension: 1	**Ext. critica:** 0		
Momento: 4	**Mom. critico:** 0		
Valoracion cuantitativa			
Indicador de impacto: 44.0			
Valor maximo: 100.0	**Funcion de transformacion:**	**Magnitud**	
Valor minimo: 0.0	Parabólica creciente I	0.686	
Valoracion final			
Indice: -20.58	**S. enjuiciamiento:** significativo	**Caracter:** compatible	

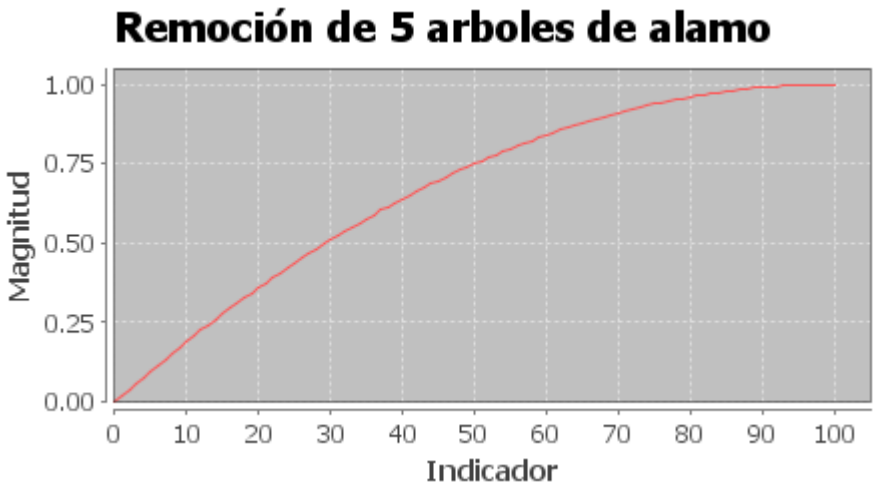


Gráfico 5.- Actividades de remoción de árboles de álamo.

V.1.3.6 Fauna.

Afectación de fauna por operación de maquinaria. Como impactos ambientales secundarios a la generación de ruido por la operación de la maquinaria durante las obras y actividades de despalme, se tiene la afectación temporal a las comunidades de fauna terrestre en áreas aledañas por ahuyentamiento, siendo de particular interés en el sitio la fauna de lento desplazamiento y avifauna. En el ecosistema del río el efecto del proyecto es irrelevante por no estar ubicado dentro de las áreas consideradas como hábitat relevantes (poblaciones Riparias o de Galeria).

En cuanto a la fauna se identificaron impactos negativos sobre este componente. De forma general, los impactos se deben a las actividades de despalme, de tal modo que se tendrán impactos *negativos*, de intensidad *baja* extensión *puntual* y persistencia *temporal* durante las actividades de despalme sobre la fauna terrestre.

Es importante señalar que los trabajos se realizaran en zonas impactadas con poca presencia de fauna, pero al ubicarse limítrofe a la vegetación de galería o riparia en el talud del cauce del río Sinaloa, procedimos a considerar el impacto con un efecto directo negativo y de acumulación simple por que no existen más obras en la zona; con una intensidad baja de extensión puntual en el frente de obra y manifestándose de manera inmediata durante la ejecución de las obras; este impacto será persistente durante la obra con medida de mitigación. Este impacto se considera de carácter compatible.

Se propone como medida de mitigación un programa de rescate y reubicación para atender a 2 especies de iguanas: “Iguana verde” *Iguana iguana* e “Iguana Prieta” *Ctenosaura pectinata*- incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como a todas las especies de fauna de lento desplazamiento con medidas para permitir que la fauna migre a otros sitios en busca de nuevos hábitats como los predios aledaños.

Además de que se propone que el arribo de la maquinaria sea escalonado, por etapas bien definidas de construcción para que el impacto no sea drástico sobre este elemento. Este impacto principalmente afectará a los animales terrestres y durante los picos de actividad en las diferentes etapas del proyecto se puede constituir en una barrera que interrumpirá el libre tránsito de estos organismos.

Tabla 57.- Impactos por afectación a la fauna por obra de despalme.

Afectación a la fauna por obra de despalme			
Accion: Obra de despalme			
Factor: Fauna			
Descripcion: Afectación ocasionada por el manejo de maquinaria y personal durante la obra			
Valoracion cualitativa			
Signo: -1	**Persistencia:** 2		
Efecto: 3	**Reversibilidad:** 2		
Acumulacion: 1	**Recuperabilidad:** 4	**Incidencia**	
Intensidad: 1	**Periodicidad:** 4	-0.325	
Extension: 1	**Ext. critica:** 0		
Momento: 4	**Mom. critico:** 0		
Valoracion cuantitativa			
Indicador de impacto: 54.0			
Valor maximo: 100.0	**Funcion de transformacion:**	**Magnitud**	
Valor minimo: 0.0	Parabólica creciente I	0.788	
Valoracion final			
Indice: -30.732	**S. enjuiciamiento:** significativo	**Caracter:** compatible	

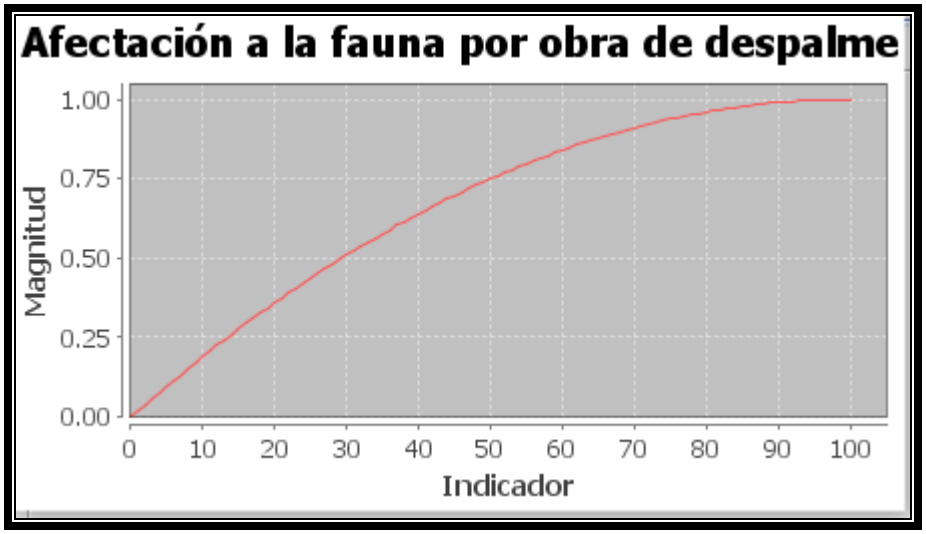


Grafico 6.- Afectación a la fauna por obra de despalme.

V.1.3.7 Paisaje.

Los impactos ambientales al paisaje se generan por la presencia temporal de agentes externos al entorno natural o la transformación permanente del mismo por la ocupación de espacios naturales o por la ejecución de obras como fue la ampliación del cauce del río en años anteriores. Pueden o no ser susceptibles de mitigación. Así, la presencia de maquinaria, equipo y materiales durante la habilitación y construcción de obras auxiliares y permanentes, se consideran afectaciones típicas de procesos constructivos al paisaje.

En este elemento se identificó un impacto con efecto directo negativo y de carácter acumulativo por los usos, obras y actividades antes realizadas en el predio que han modificado la zona en la margen izquierda del río; con una intensidad baja de extensión puntual en el frente de obra y manifestándose a mediano plazo durante la ejecución de las obras; este impacto será persistente durante la obra con medida de

mitigación al final de la obra por la ubicación de plantas nativas a lo largo del proyecto. Este impacto se considera de carácter compatible.

Tabla 58.- Impacto por la afectación al paisaje.

Afectación al paisaje			
Accion: Despalme			
Factor: Calidad. Unidades de paisaje			
Descripcion: Existira una afectación al paisaje durante las obras por la presencia de maquinaria y			
Valoracion cualitativa			
Signo: -1	**Persistencia:** 2		
Efecto: 3	**Reversibilidad:** 2		
Acumulacion: 3	**Recuperabilidad:** 4	**Incidencia**	
Intensidad: 2	**Periodicidad:** 4	-0.35	
Extension: 1	**Ext. critica:** 0		
Momento: 2	**Mom. critico:** 0		
Valoracion cuantitativa			
Indicador de impacto: 47.0			
Valor maximo: 100.0	**Funcion de transformacion:**	**Magnitud**	
Valor minimo: 0.0	Parabólica creciente I	0.719	
Valoracion final			
Indice: -10.066	**S. enjuiciamiento:** significativo	**Caracter:** compatible	

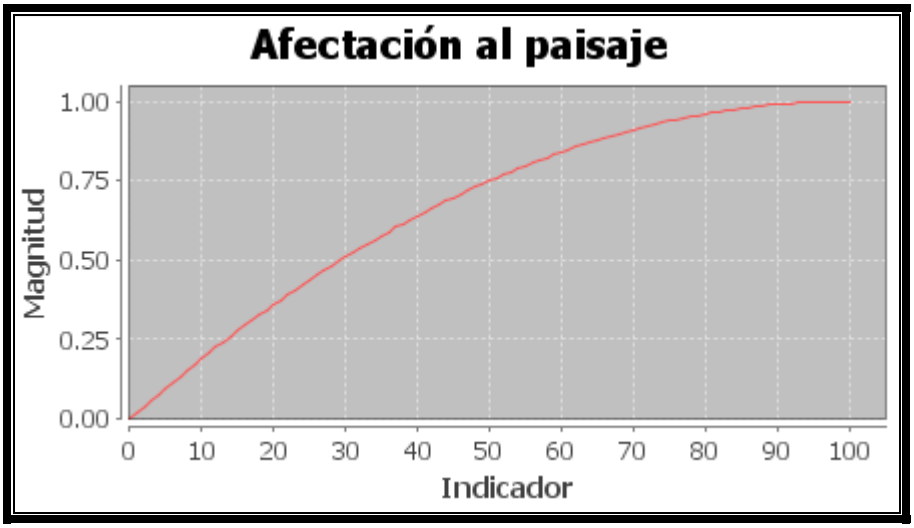


Grafico 7.- Afectación al paisaje.

V.1.3.8 Socioeconómicos.

Se identificaron impactos positivos *directos* de acumulación *simple* e intensidad *baja* para la etapa de preparación del sitio, que recaen sobre los componentes empleo y servicios, derivados principalmente de la contratación de personal, la compra de materiales e insumos y la contratación de servicios. Con estas acciones se crearán fuentes de trabajo y se apoyará económicamente a los residentes cercanos, de tal forma que habrá impactos *positivos* en una extensión *puntual* en la contratación de personal e *inmediata* en la contratación de servicios, con una persistencia temporal y que *no contempla medidas de mitigación*.

Generación de empleo y contratación de servicios

Accion: Obra de despalme
Factor: Economía
Descripcion: Obras y actividades de limpieza y despalme

Valoracion cualitativa

Signo: 1	**Persistencia:** 2	**Incidencia** 0.333
Efecto: 3	**Reversibilidad:** 0	
Acumulacion: 1	**Recuperabilidad:** 0	
Intensidad: 2	**Periodicidad:** 4	
Extension: 1	**Ext. critica:** 0	
Momento: 4	**Mom. critico:** 0	

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 75.0
Valor maximo: 100.0
Valor minimo: 0.0
Funcion de transformacion: Parabólica creciente I
Magnitud 0.938

Valoracion final

Indice: 12.494 **S. enjuiciamiento:** significativo **Caracter:** compatible

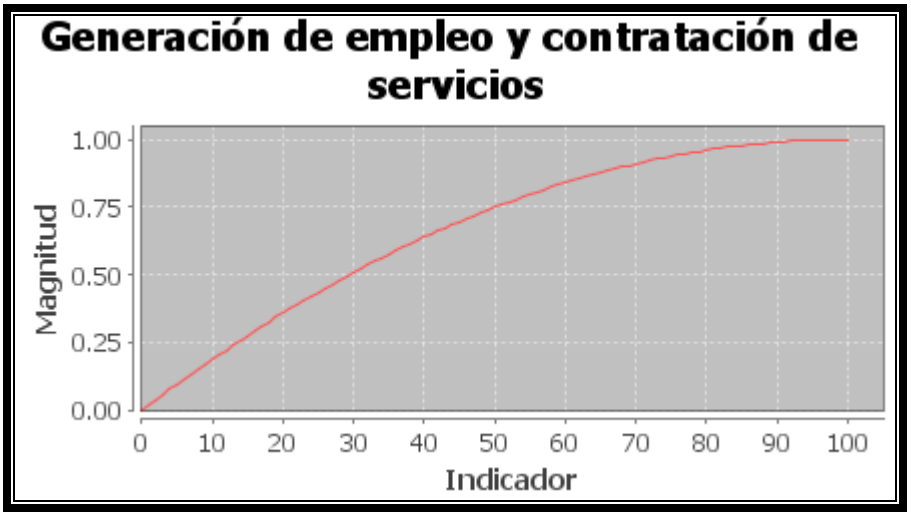


Grafico 8.- Generación de empleo y contratación de servicios.

V.1.3.9 Etapa Construcción.

V.1.3.10 Suelo.

Este elemento será impactado sobre su estructura y las características fisicoquímicas. Todos los impactos identificados sobre este elemento son *negativos* con intensidad *baja* y amplitud *puntual*.

Se considera que el principal efecto negativo sobre el suelo ocurrió en gran parte en la etapa de preparación del sitio durante las obras de despalme para finalizar con las etapas propias de la excavación y construcción de las carpetas, sin embargo, la introducción de materiales para la construcción de la sub-base, base granular y pavimentación son acciones que modifican aún más las condiciones originales del suelo. Se consideran impactos con efecto directo, acumulativos simples en área impactada por actividad agrícola con baja intensidad y extensión puntual ya que con el paso del tiempo este elemento quedara sepultado; y debido a que al final no abarcan más allá de la superficie de la vialidad, generando un impacto de extensión *puntual* pues se restringe a zonas bien delimitadas con una persistencia temporal y características irrecuperables de acumulación simple por no existir otros proyectos en la zona.

Los impactos sobre la estructura del suelo son *permanentes*, pues las acciones realizadas implican la incorporación de elementos no naturales en la forma de materiales (arena, cementos y otros), para la construcción de la vialidad y sus componentes como banquetas y ciclovia.

No existen medidas de mitigación para recuperar la estructura del suelo y sus características fisicoquímicas, pero si existe una medida de mitigación que se centra en el uso de los materiales de mejor calidad producto de las excavaciones, es decir,

aquellos que sean incorporados con el fin de que contribuyan con sus nutrientes y textura adecuada al reasentamiento de comunidades vegetales nativas hasta que, eventualmente, alcancen un equilibrio natural en la zona del camellón y áreas a forestar, será muy importante definir los lugares donde será depositado el material no empleado, cuidando la no-afectación de corrientes de agua superficiales. La calidad del material debe ser acompañada con la distribución vertical y horizontal adecuada, de tal forma que se alcance una restitución del suelo de la zona lo más cercana a la originalmente encontrada en la zona de camellones.

Tabla 59.- Valoración cualitativa y cuantitativa por riesgo de contaminación del suelo.

Riesgo de contaminación de suelo por uso de sustancias peligrosas			
Accion: Construcción de carpeta de concreto hidráulico			
Factor: Contaminación del suelo			
Descripcion: Mnejo de combustibles, grasas y aceites durante la operación de la maquinaria y			
Valoracion cualitativa			
Signo: -1	**Persistencia:** 2		
Efecto: 3	**Reversibilidad:** 1		
Acumulacion: 1	**Recuperabilidad:** 4	**Incidencia**	
Intensidad: 1	**Periodicidad:** 1	-0.225	
Extension: 1	**Ext. critica:** 0		
Momento: 4	**Mom. critico:** 0		
Valoracion cuantitativa			
Indicador de impacto: 58.0			
Valor maximo: 100.0	**Funcion de transformacion:**	**Magnitud**	
Valor minimo: 0.0	Parabólica decreciente I	0.176	
Valoracion final			
Indice: -0.792	**S. enjuiciamiento:** significativo	**Caracter:** compatible	



Grafico 9.- Impactos por riesgo de contaminación de suelo por uso de sustancias peligrosas

V.1.3.11 Agua.

Durante esta etapa de construcción no se consideran obras sobre cuerpos de agua subterráneos y superficiales, aun así será importante tomar las siguientes medidas.

Sobre este elemento no se detectaron impactos ambientales directos al cuerpo de agua durante la etapa de construcción, ya que no se contemplan obras dentro del cauce del Río Sinaloa, aun así es importante señalar que existirá un riesgo de contaminación de aguas superficiales y subterráneas por el manejo de residuos peligrosos y residuos sólidos.

Los posibles impactos sobre las aguas superficiales y subterráneas en esta etapa de construcción se consideran con un efecto directo ante un accidente de derrame de sustancias peligrosas al cauce del río y de tipo acumulativo simple por no existir más obras en el área del proyecto, además de una intensidad baja y extensión puntual en el frente de obra; de ocurrir un derrame se modificaría la calidad del agua en el momento inmediato; estos impactos se pueden dar con una persistencia temporal y se pueden evitar aplicando las medidas adecuadas por el personal de la obra, por lo

que se consideran de carácter reversibles a medio plazo aplicando las medidas de mitigación adecuadas como detener la liberación del líquido derramado, así como utilizar la aplicación de diques o bermas de contención o utilizando material absorbente para capturar líquidos o materiales esparcidos en aguas superficiales, es importante señalar que en la zona existen estaciones de servicio de combustibles para cargar de manera diaria y aminorar la existencia del mismo en el almacén de residuos peligrosos, por lo que sería mínima su cantidad y además se cuenta con medidas de mitigación. Este impacto se considera de carácter compatible.

Tabla 60.-Valoración cualitativa y cuantitativa por riesgo de contaminación de aguas superficiales.

Contaminación de aguas superficiales con residuos peligrosos			
Accion: Obras de excavación			
Factor: Aguas superficiales			
Descripcion: Riesgo de derrame de residuos peligrosos al cauce del Río Sinaloa			
Valoracion cualitativa			
Signo: -1	**Persistencia:** 2		
Efecto: 3	**Reversibilidad:** 2		
Acumulacion: 1	**Recuperabilidad:** 4	**Incidencia**	
Intensidad: 2	**Periodicidad:** 1	-0.275	
Extension: 1	**Ext. critica:** 0		
Momento: 4	**Mom. critico:** 0		
Valoracion cuantitativa			
Indicador de impacto: 58.0			
Valor maximo: 100.0	**Funcion de transformacion:**	**Magnitud**	
Valor minimo: 0.0	Parabólica decreciente I	0.176	
Valoracion final			
Indice: -1.936	**S. enjuiciamiento:** significativo	**Caracter:** compatible	

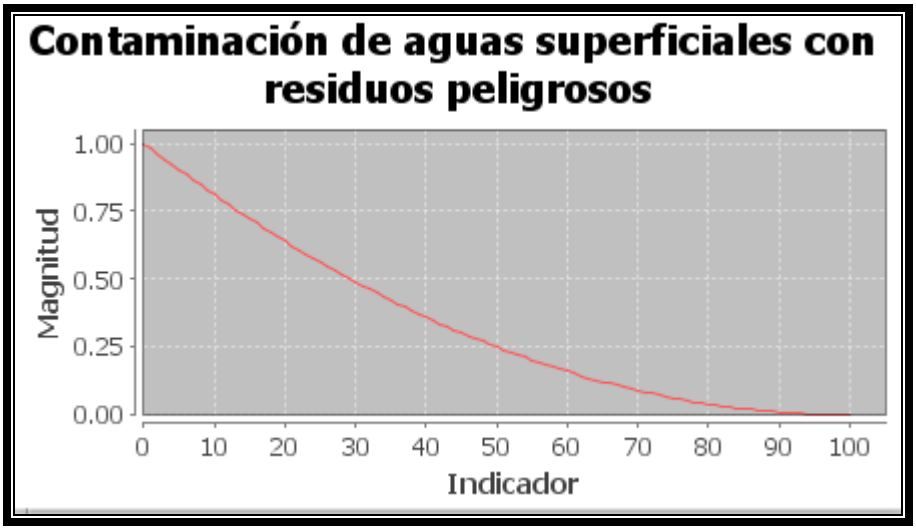


Grafico 10.-Impactos por contaminación de aguas superficiales con residuos peligrosos.

V.1.3.12 Atmósfera.

Los impactos generados por las actividades en la fase de construcción respecto al componente de la atmósfera se consideran los siguientes 3 puntos: emisión de gases, afectación a la calidad del aire por levantamiento de polvo y estado acústico natural del sitio, pues ambos se verán afectados por los trabajos de excavación, construcción de sub-base, base granular, pavimentación y sus componentes como banquetas y ciclovia, ya que se generará levantamiento de partículas, ruido por el tránsito y emisión de gases por la operación de maquinaria pesada y camiones de carga; sin embargo se considera que sus efectos son directos con una acumulación simple por no haber otros proyectos de construcción en la zona; con una intensidad *baja* de extensión puntual y de una inmediata apreciación durante el proceso de la obra permanente; estos impactos a la atmosfera por emisiones de gases se consideran irreversibles e irrecuperables aunque se cuentan con medida de mitigación centrada en riegos para asentamiento de partículas suspendidas,

mantenimiento preventivo de maquinaria, y la imposición de horarios bien delimitados de trabajo.

Tabla 61.- Valoración cualitativa y cuantitativa por la afectación de la obra de excavación a la calidad del aire.

Afectación de obras de excavación a la calidad de aire			
Accion: Obras de excavación			
Factor: Calidad del aire			
Descripcion: Afectación por elmanejo de maquinaria y camiones de carga durante las obras de			
Valoracion cualitativa			
Signo: -1	**Persistencia:** 4		
Efecto: 3	**Reversibilidad:** 4		
Acumulacion: 1	**Recuperabilidad:** 8	**Incidencia**	
Intensidad: 2	**Periodicidad:** 4	-0.55	
Extension: 1	**Ext. critica:** 0		
Momento: 4	**Mom. critico:** 0		
Valoracion cuantitativa			
Indicador de impacto: 77.0			
Valor maximo: 100.0	**Funcion de transformacion:**	**Magnitud**	
Valor minimo: 0.0	Parabólica decreciente I	0.053	
Valoracion final			
Indice: -0.874	**S. enjuiciamiento:** significativo	**Caracter:** compatible	

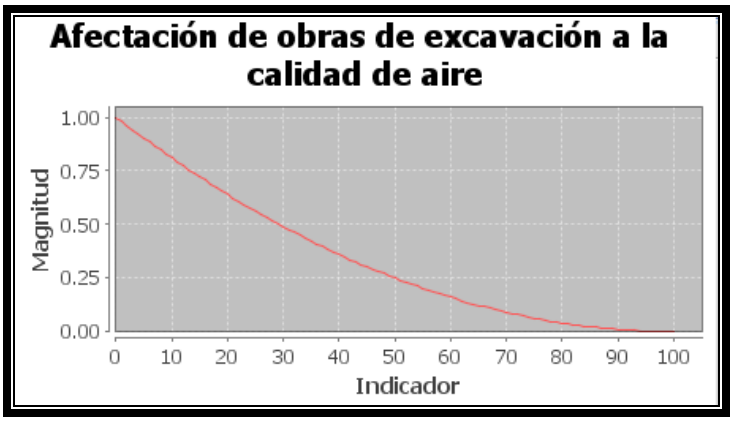


Gráfico 11.-Impactos por la afectación de las obras de excavación a la calidad del aire.

Tabla 62.- Valoración cualitativa y cuantitativa por la afectación acústica por obras de excavación.

Afectación acustica por obras de excavación			
Accion: Obras de excavación			
Factor: Nivel sonoro			
Descripcion: Afectación ocasionada por manejo de maquinaria y camiones de carga			
Valoracion cualitativa			
Signo: -1	**Persistencia:** 2		
Efecto: 3	**Reversibilidad:** 1		
Acumulacion: 1	**Recuperabilidad:** 4	**Incidencia**	
Intensidad: 1	**Periodicidad:** 4	-0.3	
Extension: 1	**Ext. critica:** 0		
Momento: 4	**Mom. critico:** 0		
Valoracion cuantitativa			
Indicador de impacto: 58.0			
Valor maximo: 100.0	**Funcion de transformacion:**	**Magnitud**	
Valor minimo: 0.0	Parabólica decreciente I	0.176	
Valoracion final			
Indice: -2.64	**S. enjuiciamiento:** significativo	**Caracter:** compatible	

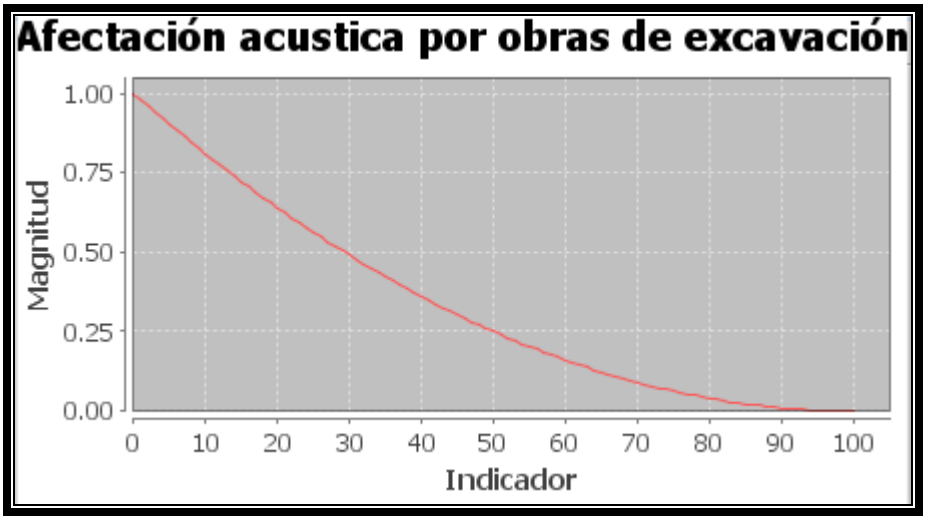


Gráfico 12.- Impacto por afectación acústica por obras de excavación.

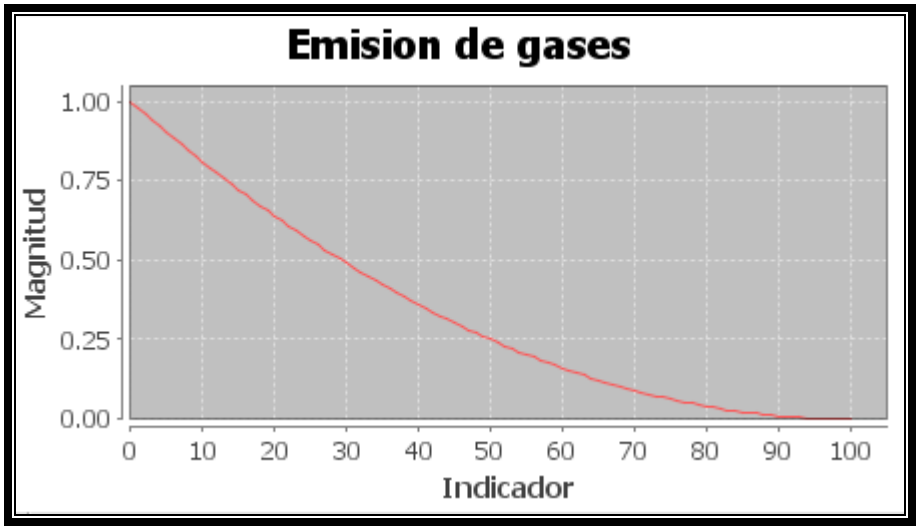


Gráfico 13.- Emisión de gases durante la etapa de construcción de sub-base, base granular, pavimentación.

V.1.3.13 Flora.

No se identificaron impactos sobre este elemento en la etapa de construcción, sin embargo se cuidará que no se afecten áreas contiguas con vegetación riparia o de galería localizada en el cauce del Río Sinaloa.

V.1.3.14 Fauna.

Se considera que no debería haber impactos sobre la fauna durante la etapa de construcción. La fauna presente en las áreas donde se construiran las obras de vialidad y sus componentes ya se habrá desplazado hacia otros lugares del sitio por efecto de las actividades correspondientes a la preparación del sitio. Pero considerando que los trabajos de excavación y construcción de carpeta se realizaran en zonas limítrofe a la vegetación de galería o riparia en el talud del cauce del río Sinaloa donde existe presencia 2 especies de iguanas con protección, procedimos a considerar el impacto con un efecto directo negativo y de acumulación simple por que no existen más obras en la zona; con una intensidad baja de extensión puntual

en el frente de obra y manifestándose de manera inmediata durante la ejecución de las obras; este impacto será de persistencia temporal durante la ejecución de la obra y de reversibilidad a mediano plazo con medida de mitigación. Este impacto se considera de carácter compatible.

Por lo que se propone seguir aplicando las actividades contempladas dentro del programa de rescate y reubicación para atender a 2 especies de iguanas: “Iguana verde” *Iguana iguana* e “Iguana Prieta” *Ctenosaura pectinata*- incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como a todas las especies de fauna de lento desplazamiento que puedan invadir las obras por las noches; por lo que será necesario realizar esta actividad de revisión previo a iniciar las obras cada día, con objeto de permitir que la fauna migre a otros sitios en busca de resguardo seguro en los predios aledaños.

Tabla 63.- Tabla de valoración cualitativa y cuantitativa de impactos por afectación a la fauna por obras de construcción.

Afectación a la fauna por obras de construcción			
Accion: Construcción de carpeta de concreto hidráulico			
Factor: Fauna			
Descripcion: Afectación por los trabajos de excavación y construcción de carpeta que se realizaran			
Valoracion cualitativa			
Signo: -1	**Persistencia:** 2		
Efecto: 3	**Reversibilidad:** 2		
Acumulacion: 1	**Recuperabilidad:** 4	**Incidencia**	
Intensidad: 2	**Periodicidad:** 4	-0.35	
Extension: 1	**Ext. critica:** 0		
Momento: 4	**Mom. critico:** 0		
Valoracion cuantitativa			
Indicador de impacto: 44.0			
Valor maximo: 100.0	**Funcion de transformacion:**	**Magnitud**	
Valor minimo: 0.0	Parabólica decreciente I	0.314	
Valoracion final			
Indice: -13.188	**S. enjuiciamiento:** significativo	**Caracter:** compatible	

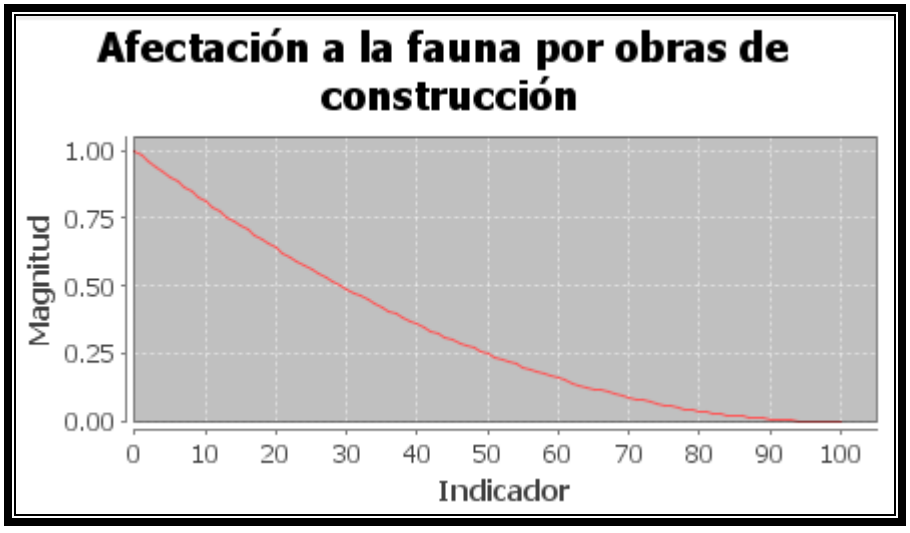


Grafico 14.- Impacto por afectación a la fauna por obras de construcción.

V.1.3.15 Paisaje.

Este impacto ambiental se genera por la presencia permanente de las estructuras de concreto hidráulico de la obra de vialidad, ciclovia y banquetas peatonales. Mismas que son susceptibles de mitigación.

Este elemento será afectado en su componente calidad visual desde la etapa preparación del sitio, a este elemento se identificó con un impacto de efecto directo negativo y de carácter acumulativo por las afectaciones ocasionadas en años pasados por la actividad agrícola y las modificaciones al cauce del río, con una intensidad baja de extensión importante; este impacto es de carácter permanente por la vida útil de la obra con grado irreversible y cuenta con medida de mitigación al final de la obra por el establecimiento de vegetación nativa de manera lineal a lo largo del proyecto. Este impacto se considera de carácter compatible.

Tabla 64.- Tabla de valoración cualitativa y cuantitativa de impactos por afectación de la obra vial de concreto hidráulico al paisaje.

Afectación paisaje obra vial de concreto hidráulico			
Accion: Construcción de carpeta hidráulica, ciclovia y banquetas			
Factor: Calidad. Unidades de paisaje			
Descripcion: Afectación del paisaje por construcción de obra permanente de concreto hidráulico			
Valoracion cualitativa			
Signo: -1	**Persistencia:** 4		
Efecto: 3	**Reversibilidad:** 4		
Acumulacion: 3	**Recuperabilidad:** 4	**Incidencia**	
Intensidad: 1	**Periodicidad:** 4	-0.5	
Extension: 4	**Ext. critica:** 0		
Momento: 2	**Mom. critico:** 0		
Valoracion cuantitativa			
Indicador de impacto: 74.0			
Valor maximo: 100.0	**Funcion de transformacion:**	**Magnitud**	
Valor minimo: 0.0	Parabólica creciente I	0.932	
Valoracion final			
Indice: -18.64	**S. enjuiciamiento:** significativo	**Caracter:** compatible	

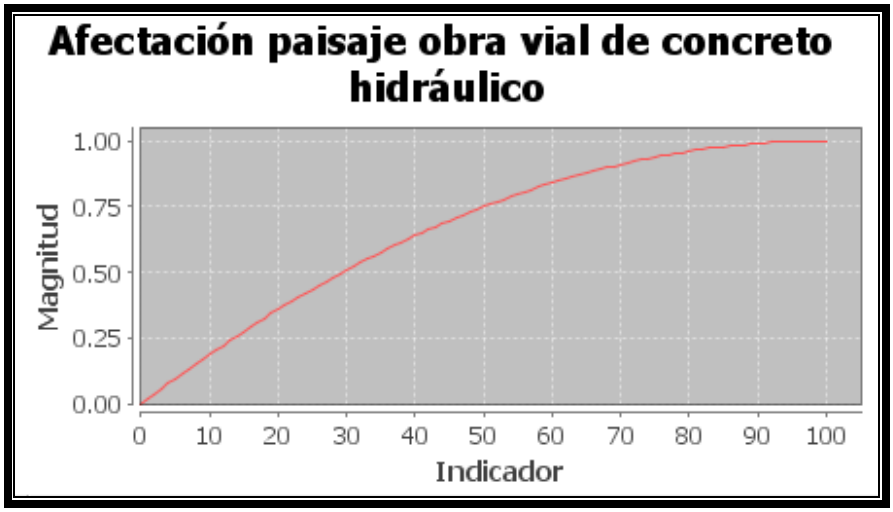


Grafico 15.- Impactos por afectación al paisaje por la construcción de la obra vial de concreto hidráulico.

V.1.3.16 Socio-económicos.

Se identificaron impactos positivos *directos* de acumulación *simple* e intensidad *baja* para la etapa de construcción, que recaen sobre los componentes empleo y servicios, derivados principalmente de la contratación de personal, la compra de materiales e insumos y la contratación de servicios. Con estas acciones se crearán fuentes de trabajo y se apoyará económicamente a los residentes cercanos, de tal forma que habrá impactos *positivos* en una extensión *puntual* en la contratación de personal e *inmediata* en la contratación de servicios, con una persistencia temporal y que *no contempla medidas de mitigación*.

Tabla 65.- Impactos por la generación de empleo y contratación de servicios.

Generación de empeo y contratación de servicios			
Accion: Construcción de carpeta hidráulica, ciclovia y banquetas			
Factor: Economía			
Descripcion: Por la dinamica en el trabajo de esta etapa se requiere aumentar contratación de			
Valoracion cualitativa			
Signo: 1	**Persistencia:** 2		
Efecto: 3	**Reversibilidad:** 0		
Acumulacion: 1	**Recuperabilidad:** 0	**Incidencia**	
Intensidad: 2	**Periodicidad:** 4	0.333	
Extension: 1	**Ext. critica:** 0		
Momento: 4	**Mom. critico:** 0		
Valoracion cuantitativa			
Indicador de impacto: 78.0			
Valor maximo: 100.0	**Funcion de transformacion:**	**Magnitud**	
Valor minimo: 0.0	Parabólica decreciente I	0.048	
Valoracion final			
Indice: 0.639	**S. enjuiciamiento:** significativo	**Caracter:** compatible	



Grafico 16.-Impactos por la generación de empleo y contratación de servicios.

V.1.3.17 Etapa operación y mantenimiento.

V.1.3.18 Suelo.

Este elemento no será impactado durante la etapa de operación. Cabe mencionar que los impactos sobre el suelo fueron efectuados durante la etapa de preparación del sitio y construcción, por lo que ya han sido evaluados.

V.1.3.19 Agua.

Este elemento no será impactado. Ya que la operación del proyecto no contempla actividades dentro del cuerpo de agua Río Sinaloa.

V.1.3.20 Atmósfera.

Durante la etapa de operación del proyecto existirá un aumento de vehículos en la zona, situación que afectara la calidad del aire, por el monóxido de carbono y otras toxinas emitidas por los vehículos.

Durante la etapa de operación la vialidad no produce emisiones; sino que el número de usuarios de la misma. Al inicio se espera un TDPA de más de 100 vehículos de los cuales 80 % son automóviles, 7 % autobuses y 13 % unidades de carga. Para esta etapa no existen medidas de mitigación.

Los automóviles en promedio emiten (CO) Monoxido de Carbono:

CO 10.91 g / Km 1 53.9 kg / día

Se esperan impactos con efectos directos negativos con carácter acumulativo por el tipo de obra vial que aumentara la presencia de vehículos en la zona y se conecta con la Carretera Internacional Mexico-15 que cuenta con una importante presencia de vehículos; con una intensidad baja de extensión importante y manifestándose de manera inmediata durante la operación del proyecto; este impacto se considera permanente durante la operación del proyecto, y no se cuenta con medida de mitigación, este acción se considera de carácter compatible.

Tabla 66.- Tabla de valoración cualitativa y cuantitativa de impactos por la contaminación del aire por aumento de vehículos.

Contaminación del aire por aumento de vehiculos			
Accion: Trafico			
Factor: Calidad del aire			
Descripcion: Se espera aumento de TDPA de mas de 100 vehiculos			
Valoracion cualitativa			
Signo: -1	**Persistencia:** 4		
Efecto: 3	**Reversibilidad:** 4		
Acumulacion: 3	**Recuperabilidad:** 8	**Incidencia**	
Intensidad: 1	**Periodicidad:** 4	-0.55	
Extension: 2	**Ext. critica:** 0		
Momento: 2	**Mom. critico:** 0		
Valoracion cuantitativa			
Indicador de impacto: 67.0			
Valor maximo: 100.0	**Funcion de transformacion:**	**Magnitud**	
Valor minimo: 0.0	Parabólica creciente I	0.891	
Valoracion final			
Indice: -14.702	**S. enjuiciamiento:** significativo	**Caracter:** compatible	

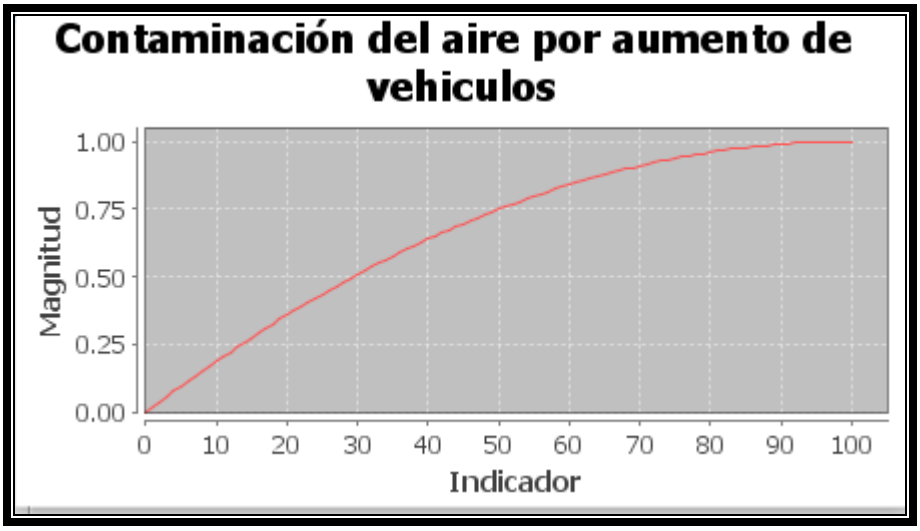


Grafico 17.-Impacto a la contaminación del aire por aumento de vehículos en la zona del proyecto

V.1.3.21 Flora.

Se identifican impactos positivos sobre este elemento, más que nada derivados de las acciones de cumplimiento de las medidas de mitigación, las cuales contemplan la implementación de acciones de reforestación con especies nativas que sirvan de barreras vivas a lo largo del trazo de la vialidad y sus componentes.

Este elemento será impactado de menara directa al ejecutarse el programa de reforestación se espera un efecto acumulativo al sumarse a la vegetación existente de galería en el cauce del río, con una intensidad baja en una extensión parcial por su número de plantas y forma lineal que abarcara parte del total del predio del proyecto, este medida se podrá apreciar a mediano plazo una vez que ya estén ubicadas las plantas con un aceptable porcentaje de sobrevivencia, esta medida será permanente con una reversibilidad y recuperabilidad a mediano plazo; una vez que se cumpla con una sobrevivencia arriba del 85 %. Este impacto se considera de carácter compatible.

Tabla 67.- Tabla de valoración cualitativa y cuantitativa de impactos por el programa de forestación con vegetación nativa.

Programa de forestación con vegetación nativa			
Accion: Malecón margen izquierda			
Factor: Formaciones vegetales			
Descripcion: Se llevara a cabo un programa de forestación con vegetación nativa de forma lineal			
Valoracion cualitativa			
Signo: 1	**Persistencia:** 4		
Efecto: 3	**Reversibilidad:** 2		
Acumulacion: 3	**Recuperabilidad:** 4	**Incidencia**	
Intensidad: 2	**Periodicidad:** 4	0.425	
Extension: 2	**Ext. critica:** 0		
Momento: 2	**Mom. critico:** 0		
Valoracion cuantitativa			
Indicador de impacto: 78.0			
Valor maximo: 100.0	**Funcion de transformacion:**	**Magnitud**	
Valor minimo: 0.0	Parabólica creciente I	0.952	
Valoracion final			
Indice: 40.46	**S. enjuiciamiento:** significativo	**Caracter:** compatible	

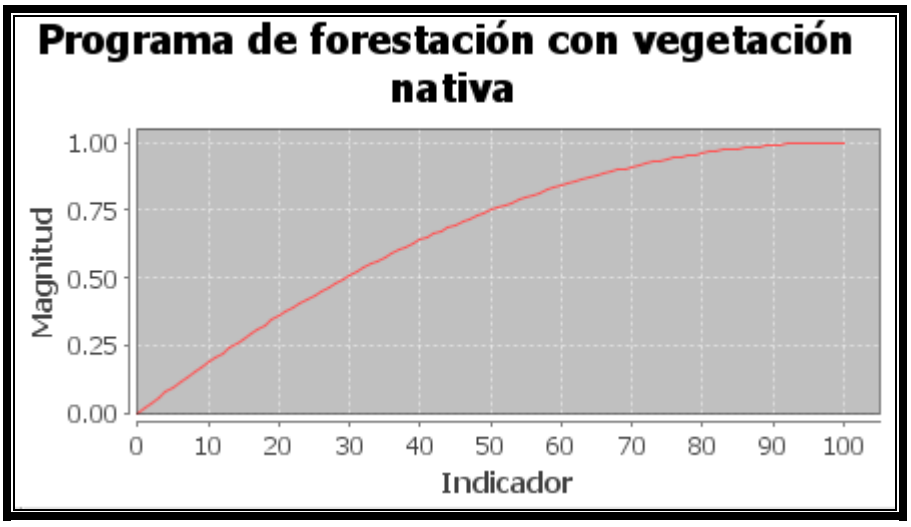


Grafico 18.- Impactos por el programa de reforestación con vegetación nativa.

V.1.3.22 Fauna.

Los impactos serán positivos sobre este elemento ambiental y está directamente relacionado con la ejecución del programa de reforestación con vegetación nativa.

V.1.3.23 Paisaje.

Este elemento será impactado de forma *positiva* en cuanto a la calidad visual debido a las acciones del programa de reforestación con especies nativas que sirven como barrera viva y contribuyen a la conservación de los suelos en la región, lo cual se considera como una medida de compensación por las nuevas áreas verdes y su consecuente efecto sobre el paisaje.

El impacto positivo se evaluó con una intensidad *baja* y amplitud *local* considerando la dimensión del predio respecto al proyecto, de duración *permanente* y no cuenta con medida de mitigación.

Tabla 68.- Tabla de valoración cualitativa y cuantitativa de impactos por la calidad visual por efecto de la forestación con vegetación nativa.

Calidad visual por efecto de la forestación con vegetación nativa			
Accion: Obra Malecón margen izquierda RS			
Factor: Calidad. Unidades de paisaje			
Descripcion: Acciones del programa de forestación con especies nativas que sirven como barrera			
Valoracion cualitativa			
Signo: 1	**Persistencia:** 4		
Efecto: 3	**Reversibilidad:** 0		
Acumulacion: 3	**Recuperabilidad:** 0	**Incidencia** 0.5	
Intensidad: 2	**Periodicidad:** 4		
Extension: 4	**Ext. critica:** 0		
Momento: 2	**Mom. critico:** 0		
Valoracion cuantitativa			
Indicador de impacto: 78.0			
Valor maximo: 100.0	**Funcion de transformacion:**	**Magnitud** 0.952	
Valor minimo: 0.0	Parabólica creciente I		
Valoracion final			
Indice: 19.04	**S. enjuiciamiento:** significativo	**Caracter:** compatible	

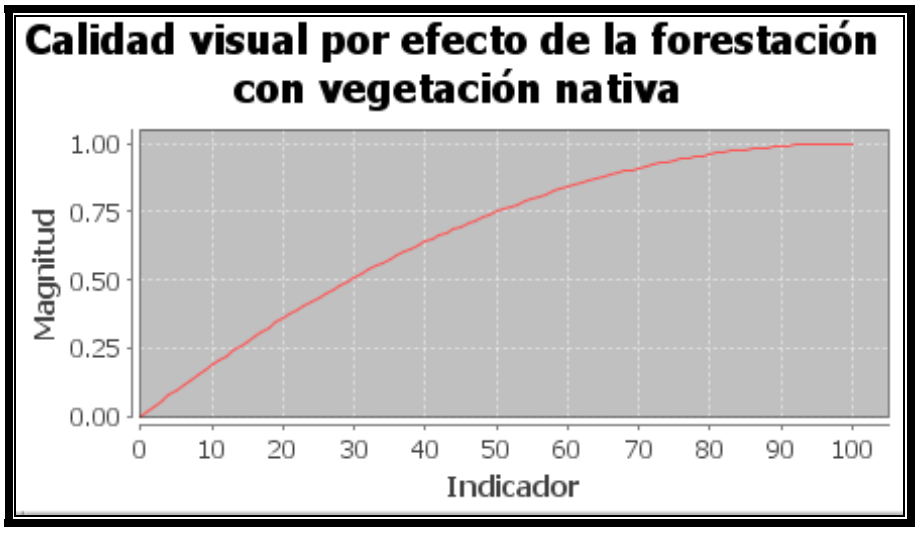


Grafico 19.- Impactos por la calidad visual por efecto de la reforestación con vegetación nativa.

V.1.3.24 Socio-económicos.

Se identificaron impactos directos positivos sobre los componentes bienestar social y detonación de servicios comerciales. Se identificaron impactos *positivos acumulativos* ya que la operación y mantenimiento traerá consigo la creación de fuentes de trabajo permanentes con una intensidad media y abarcando un extenso campo de contratación que se ha manifestado desde el inicio de la obra, adicional al incremento de la plusvalía de la región y la contratación de servicios, lo que deriva en bienestar social a nivel local. No se consideran medidas de mitigación.

Cuando se inicien las actividades de mantenimiento se propiciará una mejor estética al área y la recuperación natural de diversas áreas del terreno. El riego al que estarán sometidas las áreas verdes del terreno urbanizado, favorecerá su recuperación y mantenimiento, hecho que figura como un impacto positivo y permanente en el sistema. Todos los impactos son positivos, temporales en las primeras etapas, pero permanentes en el inicio de operaciones de proyecto. Se considera que existe suficiente mano de obra, renta de maquinaria e insumos para la las actividades de mantenimiento, de manera que no ocurrirá ningún conflicto o desbasto imputable al proyecto.

Tabla 69.- Impactos por bienestar social y detonación de servicios comerciales.

Impacto al bienestar social y detonación de servicios comerciales

Accion: Obra Malecón margen izquierda RS
Factor: Calidad de vida
Descripcion: La operación y mantenimiento del Malecón traerá consigo la creación de fuentes de

Valoracion cualitativa

Signo: 1
Efecto: 3
Acumulacion: 3
Intensidad: 2
Extension: 4
Momento: 4
Persistencia: 4
Reversibilidad: 2
Recuperabilidad: 0
Periodicidad: 4
Ext. critica: 0
Mom. critico: 0

Incidencia 0.545

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 82.0
Valor maximo: 100.0
Valor minimo: 0.0
Funcion de transformacion: Parabólica creciente I

Magnitud 0.968

Valoracion final

Indice: 15.827 **S. enjuiciamiento:** significativo **Caracter:** compatible

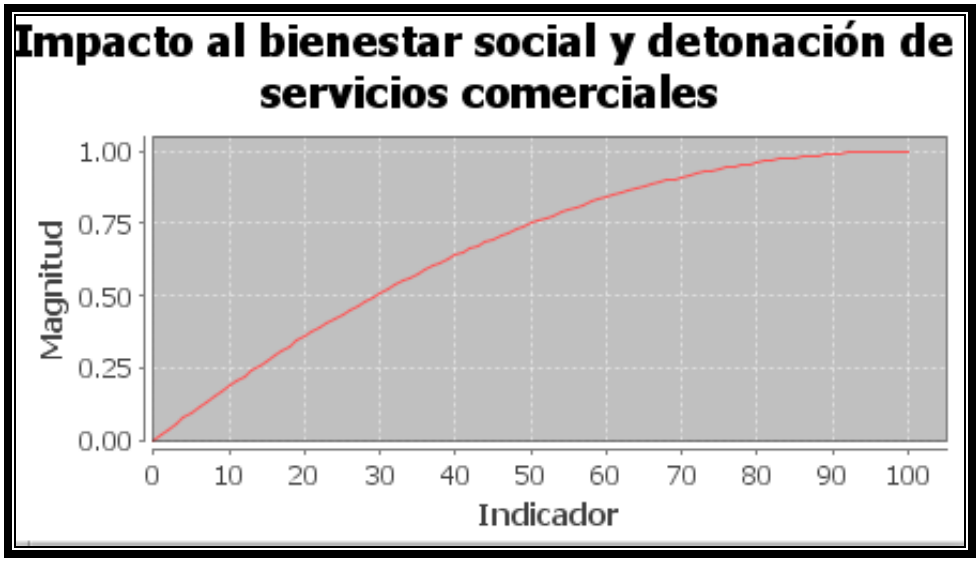


Grafico 20.- Impactos al bienestar social y detonación de servicios comerciales.

VI MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

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

A continuación se presentan las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales identificados y evaluados mediante los análisis y procedimientos descritos en el Capítulo V de este documento. Las medidas que aquí se presentan se sustentan en la premisa de que siempre es mejor evitar y disminuir en lo posible los impactos identificados en beneficio de los propios elementos ambientales y con el objetivo de alcanzar un equilibrio entre las actividades planteadas y la conservación del entorno natural.

Etapa de Preparación del Sitio		
IMPACTO IDENTIFICADO	**MEDIDA DE MITIGACIÓN**	**ELEMENTO FAVORECIDO**
➢ Suelo expuesto a la erosión por la disminución de la capa vegetal. ➢ Modificación de la cobertura vegetal. ➢ Afectación a la fauna por maquinaria y personal de la obra. ➢ Cambios en el paisaje.	✓ El producto del despalme deberá ser almacenado temporalmente en las zonas cercanas al predio para ser utilizado en una etapa posterior del proyecto; debe evitarse su almacenamiento prolongado en las zonas aledañas al predio, o en todo caso, adoptarse medidas para evitar que estos materiales sean arrastrados por el viento y las lluvias, deteriorando su calidad. ✓ Se tiene considerado la plantación de especies vegetales que sirvan como barreras vivientes a lo largo de la vialidad principal, de tal forma que el impacto negativo sobre el suelo y la cobertura vegetal pueda ser mitigado al término de la obra. ✓ Se propone programa de reforestación con vegetación nativa de forma lineal. ✓ Se propone como medida de mitigación un programa de rescate y reubicación para atender a 2 especies de iguanas: "Iguana verde" *Iguana iguana* e "Iguana Prieta" *Ctenosaura pectinata*- incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como a todas las especies de fauna de lento desplazamiento con medidas para permitir que la fauna migre a otros sitios en busca de nuevos hábitat como los predios aledaños. Además de que se propone que el arribo de la maquinaria sea escalonado, por etapas bien definidas de construcción para que el impacto no sea drástico sobre este elemento. Este impacto principalmente afectará a los animales terrestres y durante los picos de actividad en las diferentes etapas del proyecto se puede constituir en una barrera que	▪ Suelo ▪ Flora ▪ Fauna ▪ Rasgos estéticos

	interrumpirá el libre tránsito de estos organismos.	
➢ Efectos sobre la atmósfera por la actividad de despalme y nivelación y en general por el movimiento de material térreo.	✓ Para minimizar la generación de partículas suspendidas durante los movimientos de maquinaria y transporte de material térreo, se deberá humedecer la superficie del suelo con riegos superficiales, así como cubrir la caja de los camiones de carga con una lona al movilizar el material a los sitios de almacenamiento temporal o disposición final, según corresponda. ✓ Se implementará y mantendrá un programa de mantenimiento preventivo de maquinaria pesada y de vehículos, así como el uso de silenciadores en cada unidad, con el fin de mantener de esta manera los niveles de ruido en niveles aceptables. ✓ Se tendrá especial cuidado para que los motores de los vehículos, maquinaria y equipo que operen en esta etapa del proyecto, estén en las mejores condiciones mecánicas a fin de reducir al mínimo la emisión de contaminantes. ✓ Se limitará el uso de la maquinaria y vehículos en el área dentro de horarios de trabajo acordes a la zona para evitar perturbación por emisión de ruido.	▪ Atmósfera (Composición y Estado acústico natural)
➢ Contaminación del suelo durante las labores despalme y nivelación y en general por el movimiento de material térreo.	✓ Se procederá con acciones permanentes de limpieza, evitando la incorporación de materiales de relleno que contengan residuos sólidos o cascajo.	▪ Suelo (estructura y características F-Q)
➢ Alteración del paisaje de la zona.	✓ Al término de la construcción se deberán retirar totalmente todas las estructuras provisionales como almacenes, oficinas, taller de mantenimiento y sanitarios portátiles.	▪ Rasgos estéticos (calidad visual).

	✓ Cuando hayan cumplido su cometido, las obras provisionales de apoyo serán desmanteladas y el cascajo retirado y dispuesto en el sitio que dispongan las autoridades municipales. ✓ Se deberá limitar a la zona de afectación propuesta en la MIA.	
➢ Contaminación del suelo por la generación de residuos sólidos urbanos.	✓ No deberán realizarse actividades de mantenimiento de maquinaria y equipo en el sitio donde se operen, como cambio de aceites y lubricantes que pudieran conllevar riesgos de vertimientos accidentales de hidrocarburos en aguas superficiales y el suelo o producir desechos que los contengan (como estopas impregnadas de aceite) en caso de generarse estos residuos por una emergencia, se dispondrán en el área de almacén de residuos peligrosos, mismos que serán depositados en tambos y se dispondrán a través de la empresa contratada y propietaria de los vehículos y maquinaria de construcción. ✓ En el caso de la basura y desechos inorgánicos generados en esta etapa, se procederá a efectuar limpieza del predio en forma permanente y concentrándolos en un sitio especialmente determinados para su almacenamiento temporal y se dispondrán mediante el sistema de recolección municipal en el sitio que el municipio tiene dispuesto para ello. ✓ Los líquidos residuales generados durante esta etapa serán fundamentalmente el producto de los sanitarios portátiles contratados, dichos residuos serán manejados y dispuestos por la empresa contratista, de acuerdo a las condicionantes normativas impuestas en su autorización de operación.	▪ Suelo ▪ Agua ▪ Rasgos estéticos

Etapa de Construcción		
IMPACTO IDENTIFICADO	**MEDIDA DE MITIGACIÓN**	**ELEMENTO FAVORECIDO**
➢ Deterioro de la atmósfera en su composición y estado acústico natural por la emisión de contaminantes generados por la operación de vehículos, maquinaria, equipo, transporte y movimiento de material durante la etapa de la construcción.	✓ Se tendrá especial cuidado para que los motores de los vehículos, maquinaria y equipo que operen en esta etapa del proyecto, estén en las mejores condiciones mecánicas a fin de reducir al mínimo la emisión de contaminantes, mediante un programa de mantenimiento preventivo. ✓ Para disminuir la emisión de partículas suspendidas se deberá humedecer los materiales que serán utilizados en la construcción y se recomienda que estas actividades se realicen en el menor tiempo posible para evitar la exposición y dispersión prolongada de estos materiales a la atmósfera; en el transporte de material se procederá a cubrir la caja de los camiones de carga de materiales con una lona, para evitar que suelte el material durante el trayecto. Así también, para minimizar la generación de partículas suspendidas en el manejo de materiales, se procederá a regar con agua dichos materiales y los caminos internos para reducir la generación de polvos.	▪ Atmósfera
➢ Contaminación del suelo por la generación de residuos sólidos urbanos durante la etapa de construcción.	✓ Se procederá con acciones permanentes de limpieza, recolección y manejo de residuos sólidos, disponiéndose de un contenedor para el almacenamiento temporal de tales residuos, el cual será acondicionado con tela de plástico para impedir que los lixiviados generados filtren al subsuelo y alteren las condiciones físico-químicas del suelo, estos residuos deberán ser transportados para su disposición final hacia el sitio donde determinen las autoridades locales. ✓ Establecer un programa de limpieza y desazolve de cunetas. ✓ Retirar escombros. ✓ Control del manejo de combustibles y	▪ Suelo. ▪ Agua

	lubricantes y derivados de asfalto por personal técnico especializado para evitar fugas. ✓ Construir obras de drenaje necesarias para mantener el patrón hidrológico superficial. ✓ Inspeccionar las condiciones de cables, vigas, cimientos, etc.	
➢ Alteración del paisaje de la zona.	✓ Al término de la construcción se deberán retirar totalmente todas las estructuras provisionales como almacenes y sanitarios portátiles. ✓ Cuando hayan cumplido su cometido, las obras provisionales de apoyo serán desmanteladas y el cascajo retirado y dispuesto en el sitio que dispongan las autoridades municipales. ✓ Se deberá limitar a la zona de afectación propuesta en la MIA.	▪ Rasgos estéticos (calidad visual).
➢ Contaminación del suelo y cuerpos de agua por la generación de residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos (sólidos y líquidos).	✓ No deberán realizarse actividades de mantenimiento de la maquinaria y equipo en el sitio donde se operen, como cambio de aceites y lubricantes que pudieran conllevar riesgos de vertimientos accidentales de hidrocarburos en el suelo o producir desechos que los contengan (como estopas impregnadas de aceite) en caso de generarse estos residuos por una emergencia, se dispondrán en el área de almacén de residuos peligrosos, mismos que serán depositados en tambos y se dispondrán a través de la empresa contratada para dicha acción. ✓ **En caso de que se genere un derrame de residuos peligrosos al suelo**, se debe aplicar las siguientes acciones: identificar la fuente, aislar el lugar, recuperar el producto que se encuentre sobre el suelo, retirar el material contaminado y realizar el tratamiento o disposición final del mismo en un lugar determinado que reúna las condiciones necesarias sin afectar al medio ambiente. En función al volumen de hidrocarburo derramado y el tiempo que demande detener	▪ Suelo ▪ Agua ▪ Rasgos estéticos

	el mismo, **se debe canalizar el producto hacia el almacén de residuos peligrosos.** ✓ En el caso que el derrame se produzca próximo al cuerpo de agua, se debe prevenir la contaminación del mismo por el ingreso del hidrocarburo con la aplicación de diques o bermas de contención o utilizando material absorbente**,** barreras absorbentes, barreras de intercepción. Luego se procede a desviar el hidrocarburo derramado a depresiones naturales del terreno que deriven a una fosa cubierta con geomembrana para la recolección del hidrocarburo. ✓ **Si el derrame entra en el cuerpo de agua**, se identificará el sitio del control más cercano para la colocación de barreras de contención y barreras absorbentes. Si el hidrocarburo derramado se ha acumulado en algún sector del río se utiliza material absorbente para evitar que nuevas áreas sean contaminadas. Movilizar al personal de mantenimiento para la limpieza de los sitios afectados por el derrame y recuperar el producto derramado. Cuando ya no se requiera el equipo de contención específico, los dispositivos o la estructura para la situación de derrame, deben ser cuidadosamente retirados. El área que lo circunda debe ser desinfectada de cualquier residuo de hidrocarburo, y cualquier excavación en el suelo rellenada con tierra o sedimentos limpios. Si la vegetación ha sido dañada o destruida, el área perturbada deberá ser restaurada. ✓ En el caso de la basura y desechos inorgánicos generados en esta etapa, se procederá a efectuar limpieza del predio en forma permanente y concentrándolos en un sitio especialmente determinados para su almacenamiento temporal y se dispondrán mediante el sistema de	

	recolección municipal en el sitio que la autoridad tiene dispuesto para ello. ✓ Los líquidos residuales generados durante esta etapa serán fundamentalmente el producto de los sanitarios portátiles contratados, dichos residuos serán manejados y dispuestos por la empresa contratada, de acuerdo a las condicionantes normativas impuestas en su autorización de operación.	

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

El presente capítulo pretende conformar un pronóstico ambiental del área de estudio, considerando para esto la integración del inventario ambiental y los procesos de deterioro del entorno ambiental bajo tres escenarios: sin proyecto, con proyecto pero sin medidas de mitigación y; con proyecto y con medidas de mitigación.

Pronósticos del escenario.

VII.1.1 Escenario sin proyecto.

Este pronóstico considera la evolución del sistema ambiental bajo los procesos de deterioro existentes.

Dentro del sistema ambiental, se prevé que el cauce principal del Río Sinaloa mantendrá su cobertura vegetal (Vegetación Riparia o de Galería), al no presentar condiciones adecuadas para el avance de la agricultura.

El escenario ambiental muestra señales de cambio principalmente influenciados por actividades antropogénicas de alto impacto como lo son la expansión de mancha urbana y el desarrollo de actividades agropecuarias, y aunque en estas últimas fechas, por un lado, los cambios desde hace tiempo han comenzado a mantenerse constantes, por otro lado, han presentado ligeras disminuciones de las superficies destinadas a actividades agropecuarias. Dentro de una zona amplia la cual incluye los limites definidos para el sistema ambiental del presente proyecto, presentan como

principal problemática ambiental la actividad agrícola y el crecimiento de la mancha urbana.

Adicionalmente a lo anterior, partiendo de que un malecón se considera una estructura defensiva ante el avance del agua; mismo que permite detener el flujo del agua en playas o en las orillas de los ríos. Sin esta obra no existirán condiciones de estabilidad en la margen izquierda del Río Sinaloa para evitar futuras inundaciones ni existirán condiciones adecuadas para detonar la actividad turística en la zona.

Este tipo de infraestructura es muy necesaria para proteger de inundaciones y la erosión ocasionada por las corrientes superficiales provenientes de las partes altas de la cuenca en temporadas de lluvias. Finalmente el escenario sin proyecto sería seguir contando con un sistema ambiental bajo los procesos de deterioro existentes donde predomina una calle de terracería con pocas probabilidades de explotación turística y problemas de basura al aire libre; muy lejos de ser un espacio que proporcione una excelente vialidad peatonal, vehicular, con actividades culturales, familiares, deportivas o de entretenimiento.

VII.1.2 Escenario con proyecto y sin medidas de mitigación.

La ejecución del proyecto no implica un incremento de las presiones ambientales generadas por la actividad agrícola (deforestación, incremento de erosión, empleo de agroquímicos y regulaciones hidrológicas). La interacción adversa del mismo con el ambiente se tendrá principalmente durante las etapas de preparación del sitio y construcción, estando dominada por impactos no significativos y temporales. Dentro de estas etapas, las principales actividades con interacción con el ambiente serán las actividades del despalme, excavación y construcción de una vialidad moderna de cuatro carriles viales con andenes, ciclovia y alumbrado público,

por su naturaleza y ubicación, no significa riesgo para componentes o procesos del ecosistema.

Al realizar el proyecto sin medidas de mitigación, específicamente sobre la superficie terrestre no se espera ningún tipo de efecto adverso sobre la dinámica fluvial del Río Sinaloa, así mismo el impacto por ocupación de la superficie para la infraestructura de vialidad y sus componentes, no producirá efecto adverso sobre los componentes flora y fauna, ya que se trabajara en una zona que fue impactada por actividades agrícolas en los años pasados. Respecto a la vegetación ubicada en el talud del rio, misma que no será afectada, presenta una gran capacidad de resiliencia, por lo que no dejara de seguir desarrollándose. El escenario con proyecto y sin medidas en el corto plazo permite que las condiciones ecológicas del lugar no tengan afectaciones temporales y localizadas por efectos de la misma ejecución; dichas obras y actividades no pondrían en riesgo la integridad del sistema ambiental. Por otro lado, esta obra de infraestructura contribuirá a mitigar los problemas de inundaciones por tormentas atípicas y huracanes, finalmente esta infraestructura tiene la capacidad de operar como una barrera entre la población y el cauce de las avenidas para evitar que se inunden las colonias colindantes y desarrollos urbanos.

Adicionalmente, la ejecución del proyecto no implica un incremento de las presiones ambientales identificadas para el sistema ambiental, la permanencia de estos beneficios dependerá del mantenimiento que requiera la infraestructura, así como por los daños que pudieran causar las constantes tormentas tropicales que se presentan de manera anual en épocas de lluvias.

VII.1.3 Escenario con proyecto y con medidas de mitigación.

Analizando los posibles escenarios ante la ejecución del proyecto, pero considerando la aplicación de las medidas de mitigación y prevención propuestas en el capítulo VI, así como la adecuada implementación de las medidas de mitigación propuestas permitirá prevenir o mitigar los efectos temporales que generará el proyecto sobre el sistema ambiental, principalmente aquellos referentes a la contaminación de suelo, agua, aire y fauna. El componente que se vería afectado es la flora, por contar con árboles de álamo en el tramo de la vialidad, para lo que existe medida de mitigación o compensación.

La adecuación del calendario de trabajo permitirá reducir las afectaciones a la avifauna y fauna terrestre, mientras que las actividades de reforestación con vegetación nativa, favorecerá la mitigación de los efectos sobre el paisaje.

Es así que los impactos adversos que permanecerán aun después de la aplicación de medidas de mitigación son, por un lado, el ahuyentamiento temporal y no significativo de la avifauna por el ruido generado durante la operación del Malecón margen izquierda, bajo este escenario ambiental, el pronóstico al corto plazo considera la presencia de infraestructura del malecón; ya que esta será muy efectiva para proteger de inundaciones y la erosión ocasionada por las corrientes superficiales provenientes de las partes altas de la cuenca en temporadas de lluvias.

Esta infraestructura tiene la cualidad de operar como una barrera entre la población y el cauce de las avenidas para evitar que se inunden las colonias colindantes a estos cuerpos de agua.

Así, el proyecto no implicará la merma de la integridad eco-sistémica del sistema ambiental considerado, siendo todas sus implicaciones adversas, no significativas y temporales. Aunado a lo anterior, la instrumentación de las medidas de mitigación propuestas prevendrá o mitigará algunos de estos efectos, con lo que el escenario ambiental considera únicamente los beneficios obtenidos con la ejecución del proyecto.

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental.

Para evaluar el desempeño ambiental del proyecto, a continuación se enlistan y describen los programas de seguimiento de las medidas de mitigación propuestas.

VII.2.1. Seguimiento a la generación de emisiones.

Objetivo. Monitorear la adecuada aplicación de la medida de mitigación dando seguimiento al mantenimiento de maquinaria y equipo.

Levantamiento de información. La información será obtenida a través de visitas al frente de obra con objeto de verificar la aplicación de las actividades de revisión y verificación de la maquinaria previa al inicio de actividades, así como la revisión de la respectiva bitácora de mantenimiento de dicha maquinaria. La periodicidad de las visitas será semanal durante la duración de los trabajos.

Interpretación de la información. El éxito de la medida de mitigación propuesta podrá ser verificado al constatar al personal revisando dicha maquinaria y el llenado de la bitácora de mantenimiento y copias de las facturas del servicio realizado por los talleres especializados.

Retroalimentación de resultados. De encontrarse maquinaria con problemas graves en su mantenimiento que genere una alta dispersión de emisiones a la atmosfera, se deberá obligar a la contratista a aplicar las medidas establecidas.

VII.2.2. Seguimiento al manejo de residuos.

Objetivo. Monitorear la adecuada aplicación de la medida de mitigación y su éxito a través del tiempo, dando seguimiento al manejo de los residuos a través del monitoreo de los dispositivos de contención instalados.

Levantamiento de información. La información será obtenida a través de visitas a las zonas de ubicación de los depósitos de contención. Las actividades a realizar serán la inspección visual de los tambos y contenedores, verificando el nivel de ocupación. Por otro lado, se realizarán visitas a los frentes de obra con objeto de verificar la ausencia de residuos sobre terrenos naturales. La periodicidad de las visitas será semanal durante la duración de los trabajos.

Interpretación de la información. El éxito de la medida de mitigación propuesta podrá ser verificado al confirmar la ausencia de residuos alrededor del tambo, la adecuada colocación de la tapa y un nivel de llenado del dispositivo máximo del 75% de su capacidad. En los frentes de obra no deberá haber residuos dispersos sobre terreno natural. Las letrinas portátiles no deberán exceder la capacidad de diseño.

Retroalimentación de resultados. De encontrarse residuos fuera del dispositivo de contención, sin tapar o al nivel máximo de su capacidad, deberá obligarse al contratista a modificar sus procedimientos de manejo o incrementar la frecuencia de vaciado, según sea el caso.

VII.2.3. Seguimiento a la afectación del paisaje en patios de uso múltiple.

Objetivo. Monitorear la adecuada aplicación de la medida de mitigación verificando el adecuado aislamiento del área del trabajo.

Levantamiento de información. La información será obtenida a través de visitas a los patios de uso múltiple. Las actividades a realizar serán la inspección visual del enmallado. La periodicidad de las visitas será mensual durante la duración de los trabajos.

Interpretación de la información. El éxito de la medida de mitigación propuesta podrá ser verificado al determinar la correcta colocación de la malla.

Retroalimentación de resultados. La malla deberá estar colocada al inicio de los trabajos, en caso contrario, el contratista deberá colocarla. Durante los trabajos deberá verificarse que no haya daños a la misma que pudieran restar eficiencia a la medida.

VII.2.4. Seguimiento a la afectación de la avifauna por ruido.

Objetivo. Determinar el cumplimiento del supuesto planteado sobre un ahuyentamiento temporal de avifauna en un radio de afectación de 100 m durante la operación de la maquinaria.

Levantamiento de información. Se realizará monitoreo de las poblaciones de aves presentes en las inmediaciones de la obra hasta una distancia igual o mayor a los 100 m de la maquinaria durante la operación de la misma. Las actividades a realizar consistirán en la observación diaria de organismos, realizando una identificación de

las especies presentes y, de ser factible, su conteo, con el objeto de llevar una bitácora de resultados.

Interpretación de la información. La información levantada permitirá comparar las condiciones previas, durante y posteriores a la perturbación sonora, así como la comprobación o no de la hipótesis del ahuyentamiento temporal de las aves dentro del radio de afectación calculado. Esta comprobación podrá ser establecida a través de dos supuestos a considerar:

- Al amanecer, la presencia de organismos será indicador de su pernocta en el sitio. Si este hecho se cumple previo a la perturbación, se estará en posibilidad de establecer una afectación permanente a los hábitos de los organismos si, posterior a la misma, es notoria la ausencia de organismos a la misma hora del día. Si durante la perturbación los organismos están ausentes del área de pernocta, podrá inferirse una afectación semi- temporal, para lo cual, posterior a la perturbación, los organismos deberán regresar al sitio de pernocta. Finalmente, si durante y posterior a la perturbación los organismos siguen pernoctando en el área, se podrá establecer una nula afectación a su comportamiento y, por tanto, el cumplimiento de la medida de mitigación propuesta. La condición de afectación temporal podrá ser comprobada a través del siguiente supuesto.

- Al medio día, la presencia de organismos será indicador del servicio ambiental brindado por la comunidad vegetal, ya sea alimentación, percha, etc. Si este hecho se cumple previo a la perturbación, y dependiendo de los resultados del supuesto de la viñeta anterior, se estará en posibilidad de comprobar la hipótesis de una afectación temporal a los hábitos de los organismos por el

ruido generado por la maquinaria si, durante y posterior a la misma, es notoria la ausencia de organismos a la misma hora del día.

Para el caso particular de que existan nidos con huevos o polluelos en el radio de afectación, la hipótesis de afectación temporal será satisfecha si durante y después de la perturbación los adultos siguen pernoctando en el sitio.

Retroalimentación de resultados. De cumplirse la hipótesis de afectación temporal por ruido, la medida de mitigación podrá considerarse exitosa. De no ser así, deberán evaluarse las condiciones que lo determinan, así como la conveniencia de incrementar los tiempos de observación, los puntos de observación y, en su caso, el rediseño de la medida de mitigación.

Este programa permitirá además contribuir con la generación de información de campo sobre las especies de aves presentes en el área de estudio, así como de algunos de sus hábitos. Por otro lado, de comprobarse el éxito de la medida de mitigación, servirá de antecedente en la ejecución de proyectos similares.

VII.3. Conclusiones.

Con base en las características de las obras y actividades del proyecto denominado “Elaboración del Estudio de Manifiesto de Impacto Ambiental (M.I.A.) para poder implementar la Pavimentación del Malecón Margen Izquierda del Río Sinaloa, se está considerando dicho estudio desde la Carretera Internacional México 15, hasta llegar al Puente Vado Pepe Chuy Sánchez”, así como su descripción, análisis del sistema ambiental; la identificación de los impactos ambientales y las medidas de mitigación correspondientes, el equipo encargado de elaborar la presente Manifestación de Impacto Ambiental concluye lo siguiente:

El sitio del proyecto se encuentra ubicado en una zona que cuenta desde 2009 con un Plan Parcial Director de Desarrollo Urbano de la Margen Izquierda del Rio Sinaloa; que le otorga posibilidades de Desarrollo Urbano.

El H. Ayuntamieto de Guasave, como parte de su programa de desarrollo, ha considerado de alta importancia realizar infraestructura que permita resolver problemas de protección civil, como una herramienta de planeación y de mejora de la calidad de vida de la población en general, razón por la cual dicha autoridad municipal actualmente se encuentra realizando gestiones ante Gobierno del Estado de Sinaloa, para lograr la asignación de recursos a esta importante obra para su ejecución.

En este caso la obra será ejecutada con recursos de una dependencia estatal y su naturaleza permite alcanzar los objetivos sin la necesidad de obras o actividades complementarias competencia de la federación; sin embargo, se requiere de la evaluación y autorización en materia de impacto ambiental de acuerdo al artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).

Como resultado de la evaluación de los impactos ambientales generados por el proyecto, se tiene que durante la etapa de construcción la totalidad de los impactos adversos son no significativos, en la mayoría de carácter temporal y susceptible de mitigación. Dentro de estos impactos ambientales sobresale uno, el relativo al suelo: este elemento será impactado sobre su estructura y las características fisicoquímicas. Todos los impactos identificados sobre este elemento son negativos con intensidad baja y amplitud puntual.

Se considera que el principal efecto negativo se presenta en el componente suelo y ocurre durante las actividades propias de la excavación, sin embargo, la introducción de materiales para la construcción de la sub-base, base granular y pavimentación son acciones que modifican aún más las condiciones originales del suelo. Se consideran impactos de baja intensidad ya que con el paso del tiempo este elemento quedara sepultado; y debido a que al final no abarcan más allá de la superficie de la vialidad, se considera un impacto de amplitud puntual pues se restringe a zonas bien delimitadas.

Los impactos sobre la estructura del suelo son permanentes, pues las acciones realizadas implican la incorporación de elementos no naturales en la zona en la forma de materiales (arena, cementos y otros), para la construcción de la vialidad y sus componentes como banquetas y ciclovia.

Las medidas de mitigación para los impactos identificados sobre la estructura del suelo y sus características fisicoquímicas se centran en el uso de los suelos fértiles de mejor calidad producto de las excavaciones, es decir, aquellos que sean reincorporados con el fin de que contribuyan con sus nutrientes y textura adecuada al reasentamiento de comunidades vegetales nativas que eventualmente, alcancen un equilibrio natural en la zona del camellón, será muy importante definir los lugares donde será depositado el material no empleado, cuidando la no-afectación de corrientes de agua superficiales del cauce del Río Sinaloa. La calidad del material debe ser acompañada con la distribución vertical y horizontal adecuada, de tal forma que se alcance una restitución del suelo de la zona lo más cercana a la originalmente encontrada en la zona a reforestar.

Sobre el elemento flora se detectó un impacto durante la etapa de preparación del sitio, a pesar de que las obras se realizaran en un sitio altamente modificado donde anteriormente se realizaban actividades agrícolas y el desarrollo urbano ha ido avanzando, durante los recorridos se pudo apreciar la existencia de 7 árboles de álamo dentro de las vialidades a construir, mismas que se localizan de manera dispersa en el terreno del proyecto, razón por la cual se propone un programa de reforestación lineal con vegetación nativa de la región, de tal manera que se tendrá un impacto por la remoción de vegetación con un efecto directo y de acumulación simple por que no habrá más remoción de vegetación en la zona.

En cuanto a la etapa de operación y mantenimiento del proyecto, Los impactos positivos incidieron sobre los elementos socio-económicos, la calidad visual del sitio por la incorporación de árboles nativos.

Como resultado de la evaluación se pudo observar que para la etapa de operación y mantenimiento se verá afectado el componente atmosfera por el aumento de vehículos en

las áreas del proyecto; por la emisión de monóxido de carbono y otras toxinas emitidas por los vehículos, este impacto se considera negativo de intensidad baja, amplitud local y duración permanente, sin medida de mitigación.

En virtud de lo anterior y considerando que el municipio de Guasave es una institución sin fines de lucro, preocupada por el desarrollo de proyectos y acciones tendientes a la protección al ambiente, ha procedido a reactivar el presente proyecto, mediante el cual se pretende construir infraestructura que permita resolver problemas de protección civil y adicionalmente detonar el turismo en la ciudad de Guasave, como una herramienta de planeación y de mejora de la calidad de vida de la población en general.

Recomendación.

Llevar a cabo la ejecución de este importante proyecto, con el cual se pretende resguardar a las poblaciones rurales, colonias y desarrollos urbanos que colindan al cauce del río en la margen izquierda y que viven en permanente riesgo cada temporada de lluvias; las cuales en caso de avenidas extraordinarias se encuentran en riesgo por la falta de infraestructura de protección. Se concluye que el proyecto es ambientalmente viable y necesario, y que los efectos adversos significativos pueden ser prevenidos con adecuadas medidas de mitigación. De igual manera se recomienda cumplir con las leyes y reglamentos en materia de impacto ambiental, así como con las medidas recomendadas en este documento.

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

VIII.1. Formatos de presentación.

VIII.1.1. Planos de localización.

Los planos de localización del proyecto, vías de acceso, distribución en planta y detalles se presentan en el Anexo de Planos. La relación de éstos se da a continuación:

Relación de planos contenidos en el presente documento	
Nombre del Plano	**Clave**
PLANO GENERAL	S/C

VIII.1.2. Fotografías.

El **Anexo Fotográfico** presenta las fotografías del sitio y sus alrededores, así como fotografías tomadas desde el área para localización de la zona de estudio.

VIII.1.3. Documentos Legales.

Las copias de los documentos legales se presentan en el **Anexo Legal**. A continuación, se presenta una relación de dichos documentos:

VIII.1.4. Listados.

1.-Principales empresas de recolección y acopio de residuos peligrosos.

2.- Listado de las principales Áreas Naturales Protegidas en el Estado de Sinaloa.

II.1VIII.2. Glosario de términos.

Para el desarrollo del documento se empleó el glosario de términos presentado en el Anexo de la guía para elaboración de Manifestaciones de Impacto Ambiental de proyectos Hidráulicos. Dicho glosario se presenta a continuación.

TIPOS DE IMPACTOS.

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

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

Impacto ambiental sinérgico. Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Impacto ambiental significativo o relevante. Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto ambiental residual. El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

CARACTERÍSTICAS DE LOS IMPACTOS.

Beneficioso o perjudicial. Positivo o negativo.

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

Importancia. Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en al ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.

La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.

La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.

La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.

El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Irreversible. Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Magnitud. Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

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

Urgencia de aplicación de medidas de mitigación. Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

Reversibilidad. Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y DE MITIGACIÓN.

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

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

SISTEMA AMBIENTAL.

Sistema ambiental. Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

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

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

Especies de difícil regeneración. Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Daño ambiental. Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas. Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

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

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

TÉRMINOS APLICABLES AL PROYECTO.

Batimetría. Representación gráfica de las curvas de igual profundidad.

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

Embarcación. Barco, nave, vehículo para la navegación por agua.

Eutroficación: Término que significa "bien nutrido". Indica el proceso natural de

Línea de Bajamar: Línea más alejada de la tierra donde llega mayor flujo y reflujo donde llegan las aguas marinas a lo largo de las costas continentales o insulares de la nación.

Playa: Zona de material no consolidado que se extiende tierra adentro desde la línea de marea baja hasta el lugar donde se establece un cambio en material ó forma fisiográfica, ó hasta la línea de vegetación permanente (generalmente el límite

efectivo del oleaje de tormenta). El límite mar adentro de una playa, a menos que se especifique otra cosa, es el plano de marea baja.

Región Ecológica: La unidad del territorio nacional que comparte características Ecológicas comunes.

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

Ruta de navegación. Camino e itinerario de viaje de las embarcaciones**.**

Zona de tiro. Área destinada al depósito del material dragado en el continente.

Zonas Marinas Mexicanas: Mar territorial, Aguas Marinas Interiores, Zona contigua, Zona Económica Exclusiva, Plataforma Continental, Plataformas Insulares y cualquier otra permitida por decreto internacional (Art.3º)