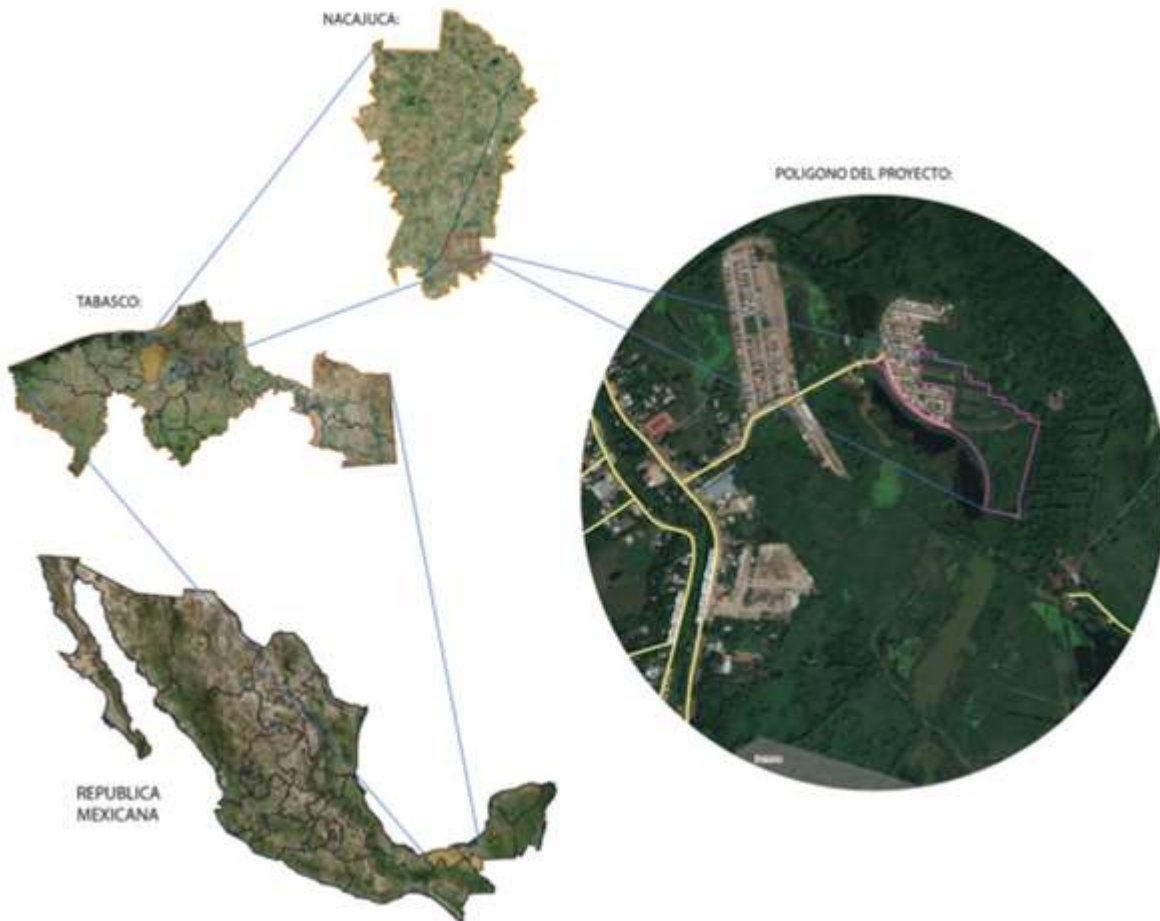


MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “FRACCIONAMIENTO CD. TENERIFE 300 LOTES”



OCTUBRE 2019

Contenido

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	13
I.1 Proyecto.....	13
FIGURA 1. Localización.....	14
I.1.1 Nombre del proyecto	14
I.1.2 Ubicación del proyecto.....	14
I.1.3 Duración del proyecto.....	14
I.2 Datos generales del promovente	14
I.2.1 Nombre o razón social.....	14
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente	14
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.....	15
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.....	15
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	15
II.1 Información general del proyecto.....	15
II.1.1 Naturaleza del proyecto	15
II.1.2 Ubicación y dimensiones del proyecto.....	16
Figura 2.- Plano Topográfico M-1.....	17
Tabla 1.- Superficies de áreas ocupadas por infraestructura o vegetación.	17
Tabla 2.- Distribución de áreas por etapa.	18
Figura 3.- Plano indicando la urbanización por etapas.	18
Tabla 3.- Zonificación de los terrenos forestales y de aptitud preferentemente forestal con base en el Inventario Forestal Nacional y del Ordenamiento Ecológico del Territorio Nacional.....	19
Figura 4.- Mapa de vegetación	20
Figura 5.- Tipo de vegetación que existe actualmente en el predio.	21



Tabla 4.- Se indican los montos del proyecto.....	22
II.1.4 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	22
II.2 Características particulares del proyecto	24
Tabla 2.- Superficies de etapas a construir.....	24
Tabla 5.- características de construcción de planta de bombeo.....	25
Infraestructura.....	25
Superficie (m ²)	25
Un cárcamo de bombeo	25
83.00.....	25
Dos Reactores Anaeróbios Híbridos en Flujo ascendente (RAHFA)	25
103.56.....	25
Ciénega	25
420.00.....	25
Caseta de Control	25
30.25.....	25
Un Tanque de secado de lodos	25
18.20.....	25
Área de depósito de gas.....	25
11.69.....	25
Superficie total de planta de tratamiento.....	25
4,337.97.....	25
II.2.1 Programa general de trabajo.....	25
Tabla 6.- Diagrama de Gantt (programa de trabajo).....	27
II.2.2 Representación gráfica local.....	27



Tabla 7.- coordenadas UTM de la poligonal del predio en estudio	27
Figura 6.- Levantamiento Topográfico.....	28
Figura 7.- Representación Gráfica Regional.....	29
Figura 8.- Mapa con la Representación Gráfica Regional con relación a las Áreas Naturales Protegidas...	30
Figura 9.- Mapa con el Programa Estatal de Ordenamiento Ecológico.....	30
Figura 10.- Uso de suelo.....	33
II.2.2 Preparación del sitio.....	33
Tabla 8.- Materiales y agua tratada a utilizar.....	37
Etapa de construcción.....	38
Figura 11.- Etapa 1.....	40
Figura 12.- Etapa 2.....	43
Figura 13.- Etapa 3.....	45
Figura 14.- Etapa 4.....	48
Figura 15.- Etapa 5.....	51
Figura 16.- Etapa 6.....	53
Tabla 9.- Volúmenes de materiales a utilizar.....	54
Tabla 10.- Distribución de áreas por etapa.....	54
Tabla 11.- zonificación de los terrenos forestales y de aptitud preferentemente forestal con base en el Inventario Forestal Nacional y del Ordenamiento Ecológico del Territorio Nacional.....	54
II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento.....	55
Tabla 12.- Materiales a utilizar.....	56
II.2.5 Etapa de abandono del sitio Describir el programa tentativo de abandono del sitio, enfatizando en lo siguiente:.....	56
II.2.6 Utilización de explosivos.....	56
II.2.7 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera	56

Tabla 13.- Materiales residuales en las 6 etapas de construcción	57
II.2.7. Generación de gases efecto invernadero:.....	59
II.2.7.1. Generará gases efecto invernadero, como es el caso de H2O, CO2, CH4, N2O, CFC, O3, entre otros.59	
II.2.7.2. Por cada gas de efecto invernadero producto de la ejecución del proyecto, estime la cantidad emitida.....	59
Tabla 14.- Calculo de Gases de efecto invernadero que serán generados.	59
II.2.7.3. Estimar la cantidad de energía que será disipada por el desarrollo del proyecto	59
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DEL SUELO.....	60
LEYES FEDERALES Y REGLAMENTOS FEDERALES.....	60
CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS	60
LEYES FEDERALES.....	62
LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE.....	62
LEY FEDERAL DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL.....	67
LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS.....	69
LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE.....	72
REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL (Publicado en el D.O.F. de fecha 30 de mayo de 2000)	73
LEYES ESTATALES.....	73
LEY DE ORDENAMIENTO SUSTENTABLE DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE TABASCO	73
CAPITULO XXII.....	77
LEY DE USO DE AGUA DEL ESTADO DE TABASCO	78
LEY PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS, DEL ESTADO DE TABASCO.	81
TÍTULO SEGUNDO.....	83
TÍTULO TERCERO	84



CAPÍTULO II.....	85
CAPÍTULO II.....	86
CAPÍTULO II.....	91
LEY DE PROTECCIÓN AMBIENTAL DEL ESTADO DE TABASCO	93
CAPÍTULO XII.....	95
SECCIÓN VI.....	98
SECCIÓN VII.....	99
REGLAMENTO DE LA LEY DE PROTECCIÓN AMBIENTAL DEL ESTADO DE TABASCO, EN MATERIA DE EVALUACION DEL IMPACTO Y RIESGO AMBIENTAL	102
A) DESARROLLOS DE INMOBILIARIOS TALES COMO FRACCIONAMIENTOS, CONJUNTOS HABITACIONALES Y NUEVOS CENTROS DE POBLACION:.....	103
SECCIÓN II.....	108
PLANES Y PROGRAMAS NACIONALES, ESTATALES Y MUNICIPALES.....	109
PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2019 - 2024.....	109
Plan Estatal de desarrollo del estado libre de Tabasco.....	110
PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO NACAJUCA.....	112
PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO.....	114
PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (POEGT).....	114
PROGRAMA ESTATAL DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO 2013-2018	120
PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DE LA ZONA CONURBADA VILLAHERMOSA-NACAJUCA	124
Inventario Forestal Nacional y de Suelos.	129
NORMAS OFICIALES MEXICANAS	131
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	136
IV.1 Delimitación del área de estudio	136

Figura 17. Localización del municipio de Nacajuca, Tabasco	137
Figura 18.- Localización del área del proyecto Fraccionamiento Ciudad Tenerife	138
Tabla 15. Dimensiones del proyecto	139
Figura No. 19.- Hidrología en el estado de Tabasco	141
Figura No.20.- Corrientes de agua en el Municipio de Nacajuca	142
Tabla 16. Agricultura y Vegetación de Nacajuca	143
Tabla 17. Uso potencial del suelo.....	143
IV.2 Delimitación del sistema ambiental.....	143
IV.3 Caracterización y análisis del sistema ambiental	144
IV.3.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA.....	145
IV.3.1.1 Medio abiótico	145
Figura 21.- Clima Af(m)w”(i’)g en el área del proyecto.	147
Tabla 18.- Temperatura máxima en Nacajuca.	147
Tabla 19.- Temperatura media en Nacajuca.....	148
Tabla 20.- Temperatura mínima en Nacajuca.....	148
Tabla 21.- Precipitación	148
Figura 22.- Vientos predominantes en la zona del proyecto.....	149
Tabla 22.- Principales Fenómenos Meteorológicos.....	150
Figura 23.- Geología en el área del Proyecto	152
Tabla 23: Características del Sustrato Rocoso en Nacajuca	152
Tabla 24.- Porcentaje de ocupación por unidad de suelo	153
Figura 25.- Región Hidrológica HR 30	156
IV. 3.1.2 Medio biótico.	156
Tabla 25.- Vegetación encontrada en el municipio de Nacajuca y área de estudio	157

Tabla 26.- Intensidad de muestreo por superficie.....	159
Figura 26.- Muestreo de vegetación.....	160
Tabla 27. Lista de especies registradas para los tres estratos caracterizados y su estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.	162
Figura 26 bis.- Riqueza por forma biológica.....	163
Tabla 28. Abundancia registrada para las tres formas biológicas caracterizadas.	164
Figura 27.- Abundancia absoluta por forma biológica	165
Figura 28. Abundancia absoluta por especie.....	165
Tabla 29. Abundancia relativa obtenida para el estrato arbóreo	166
Tabla 30. Abundancia relativa obtenida para el estrato arbustivo.....	167
Tabla 31. Abundancia relativa obtenida para el estrato herbáceo.....	167
Tabla 32. Densidad relativa obtenida para el estrato arbóreo	168
Tabla 33. Densidad relativa obtenida para el estrato arbustivo.....	169
Tabla 34. Densidad relativa obtenida para la forma biológica hierba.....	169
Tabla 35. Frecuencia relativa obtenida para el estrato arbóreo.....	170
Tabla 36. Frecuencia relativa obtenida para el estrato	170
Tabla 37. Frecuencia relativa obtenida para la forma biológica hierba	171
Tabla 38. Dominancia relativa obtenida para el estrato arbóreo árbol	171
Tabla 39.-. Dominancia relativa obtenida para el estrato arbustivo	172
Tabla 40. Dominancia relativa obtenida para el estrato herbáceo.....	172
Tabla 41.- obtenido para la forma biológica árbol dentro del Predio	173
Tabla 42.- obtenido para el estrato arbustivo dentro del Predio	173
Tabla 43.- obtenido para el estrato herbáceo dentro del Predio.....	174
Tabla 44. índice de Shannon-Wiener e Índice de Equidad obtenidos para la vegetación	175

Tabla 45.- Principales especies de fauna dentro del área de estudio.....	176
Figura 29.- Huella de tlacuache (<i>Philander oposum</i>).....	178
Figura 30.- Trampa Tomahawk en uno de los sitios de muestreo	179
Tabla 46.- Clase Amphibia	182
Tabla 47.- Clase Reptilia.....	183
Figura 34.- <i>Iguana iguana</i> sobre las ramas de un árbol	183
Figura 35.- Mariposa banded.....	184
Tabla 48.- Clase Insecta.....	184
Tabla 49.- Clase Mammalia.....	185
Figura 36.- <i>Philander oposum</i> (Tlacuache cuatro ojos)	186
Figura 37.- Puercoespín (<i>Coendou mexicanus ssp mexicanus</i>)	187
Tabla 50.- Clase Aves	188
Tabla 51. Especies registradas en el área del proyecto.....	189
Tabla 52. Familias por clase de fauna silvestre.....	191
Tabla 53.- Abundancia Relativa por especie	192
Tabla 54. Índice de Margalef	193
Tabla 55.- Índice de Shannon	194
Tabla 56.- Índices de diversidad y abundancia relativa.....	195
Figura 38.- Índices de diversidad y abundancia relativa.....	195
Figura 39.- Transectos falta	196
IV.3.1.3 Medio socioeconómico	196
Tabla 57.- Densidad Poblacional de Nacajuca.....	197
Tabla 58.- INEGI XII Censo General de Población y Vivienda 2010	197
Tabla 59.- Estructura por edades de la población	199



Tabla 60. Analfabetismo	199
Tabla 61.- escolaridades por edades.....	200
Tabla 62.- Derecho a Servicios de salud.....	201
Tabla 63.- Servicios.....	201
Tabla 64.- Censo censal	202
Tabla 65.- Censo religión	203
Tabla 66.- Distribución de los sectores económicos.....	203
IV.2.3 Paisaje.....	205
Figura 40.- Se observan los procesos indicados de regeneración.....	206
IV.2.5 Diagnóstico ambiental.....	206
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	209
V.1. Identificación de impactos.....	209
V.1.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.....	209
V.2. Caracterización de los impactos.....	210
V.2.1 Indicadores de impacto.....	211
Tabla 67. Actividades por etapa del Fraccionamiento Ciudad Tenerife.....	212
Tabla 68.- Situación de los posibles impactos ocasionados por el proyecto.	213
V.3. Valoración de los impactos.....	217
V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.....	218
Figura 41.- Matriz de Leopold, evaluación de los impactos,	221
Tabla 69.- Matriz previa en la etapa de preparación en la 1ª y 2ª etapa.....	222
Tabla 70.- Matriz previa en la etapa de preparación del sitio en la 3ª, 4ª, 5ª y 6ª etapa.....	223
Tabla 71.- Matriz previa en la etapa de construcción en la 1ª y 2ª etapa.....	226
Tabla 72.- Matriz previa en la etapa de construcción del sitio en la 3ª, 4ª, 5ª y 6ª etapa.....	226



Tabla 73.- Matriz previa en la etapa de mantenimiento en la 1ª y 2ª etapa.	229
Tabla 74.- Matriz previa en la etapa de operación y mantenimiento en la 3ª, 4ª, 5ª y 6ª.	229
V.4 Conclusiones.....	230
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	231
VI. 1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.....	231
Tabla 75.- Componentes e impactos.....	231
Componente.....	231
Impacto.....	231
Actividad Concreta	231
Descripción.....	231
Tabla 76.- Medida de mitigación en Suelo durante la Preparación del Sitio	236
Tabla 77.- Medida de mitigación en Aire en la Etapa de Preparación	237
Tabla 78.- Medida de mitigación en Aire (contaminación) durante la etapa de construcción.....	237
Tabla 79.- Medida de mitigación en Suelo en la Etapa de Construcción	238
Tabla 80.- Medida de mitigación en Aire (ruido) en la Etapa de Construcción.....	238
Tabla 81, Medida de mitigación en Agua en la Etapa de Construcción.	239
Tabla 82.- Medida de mitigación en construcción en la Etapa de Construcción en Suelo y social.....	240
Tabla 84.- Operación y mantenimiento del Proyecto.	241
Tabla 85.- Costo por actividades de mitigación por etapa	241
Tabla 86.- identificación de los impactos potenciales derivados del desarrollo del proyecto,.....	242
VI.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	244
Tabla 87.- Línea Estratégica.....	245
Tabla 88.- Línea Estratégica prevención.....	246

Tabla 89.- Línea Estratégica prevención.....	246
Tabla 90.- Línea Estratégica prevención.....	247
Tabla 91.- Línea Estratégica prevención.....	249
Tabla 92.- Línea Estratégica mitigación.....	250
Tabla 93.- Línea Estratégica preventiva.....	250
Tabla 94.- Línea Estratégica Preventiva.....	251
Tabla 95.- Tabla resumen de montos para efectuar el programa de vigilancia.....	252
VI.3. Seguimiento y control (monitoreo).....	252
VI.4. Información necesaria para la fijación de montos para fianzas.....	253
Tabla 96.- Monto total del proyecto.....	253
Tabla 97.- Costo por actividades de mitigación por etapa.....	253
Tabla 98.- Costos de las actividades del Programa de Vigilancia.....	253
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	254
VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto.....	254
Tabla 99.- Relación de arbolado.....	255
VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto.....	255
Tabla 90.- Especies de arboles.....	256
VII.4. Pronóstico ambiental.....	258
VII.5. Evaluación de alternativas.....	258
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.....	260
VIII.1 Presentación de la información.....	260
VIII.1.1 Cartografía.....	260
VIII.1.2 Fotografías.....	260

VIII.1.3 Videos 260

VIII.2 Otros anexos..... 260

VIII.3 Glosario de términos 261

ANEXO. MÉTODOS PARA LA IDENTIFICACIÓN, PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 268

CONCLUSIONES 275

BIBLIOGRAFÍA 277

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

I.1 Proyecto

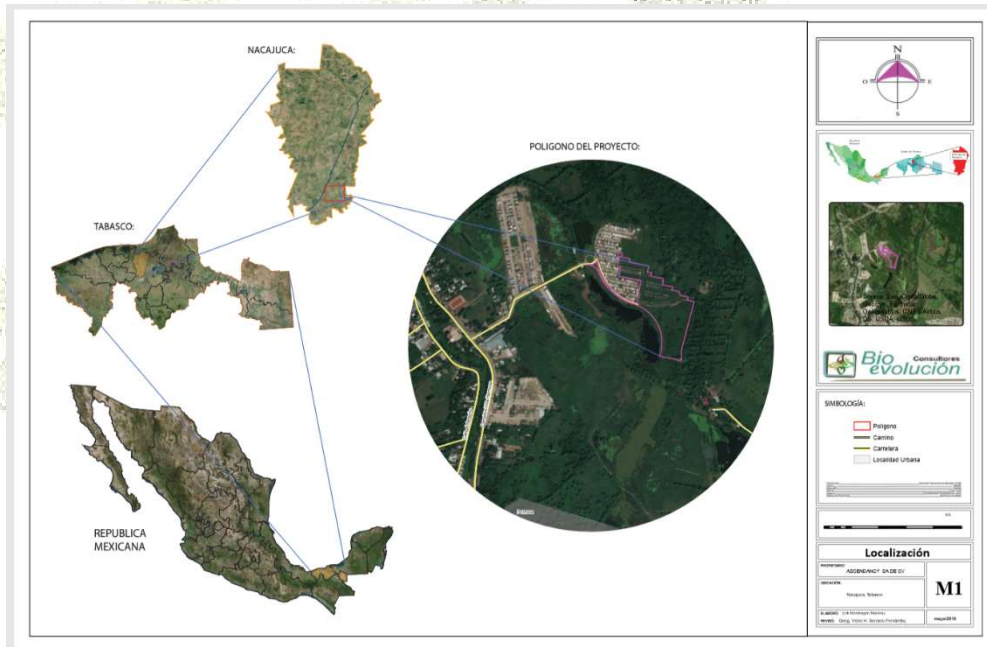


FIGURA 1. Localización.

I.1.1 Nombre del proyecto

FRACCIONAMIENTO C.D. TENERIFE 300 LOTES

I.1.2 Ubicación del proyecto

Domicilio:

Calle: Rambla Alonso García

Colonia: Ranchería Saloya, Segunda Sección.

Municipio: Nacajuca.

Código Postal: 86247

Estado: Tabasco

I.1.3 Duración del proyecto.

- Duración total

La duración total del proyecto se considera permanente. Tal estimación es aplicable al proyecto en general, independientemente de las etapas de rehabilitación y construcción.

- El proyecto estaba considerado realizarse en seis etapas, la primera ya fue terminada, la segunda está en obra negra y las cuatro restantes se tiene programado llevar a cabo la construcción con un año de diferencia, esto debido a la solvencia económica, ya que el terminar la venta de una etapa construida, financia las subsecuentes.

I.2 Datos generales del promovente

I.2.1 Nombre o razón social

ASCENDANCY SOCIEDAD ANONIMA DE CAPITAL VARIABLE

Se adjunta fotocopia simple del acta constitutiva de la empresa forma parte del anexo 1

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

ASC141003A62

Se adjunta fotocopia simple del RFC de la empresa forma parte del anexo 2

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

Los nombres de los apoderados A y B de la sociedad denominada "ASCENDANCY" son: FERNANDO PÉREZ DÁVILA (Apoderado A) JOSUÉ WEBSTER MENDOZA JUÁREZ (Apoderado B), cuyos cargos como tales se amparan en la escritura pública número 76,389, libro 1,967, protocolizada en la ciudad de México, con fecha del 13 de enero del 2017. Lo anterior, como parte del documento referido a la constitución por escisión de "Desarrolladora Jesús María" S. A. de C. V.

Se adjunta copia certificada del documento de referencia formando parte del anexo documental.

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

Av. Insurgentes Sur 1647, piso 5, Colonia San José Insurgentes, Alcaldía Benito Juárez, Ciudad de México, C.P. 03900

I.2.5 Nombre del responsable técnico del estudio

M. en C. Cecilia Zaragoza Hernández

Registro Federal de Contribuyentes o CURP: [REDACTED]

Número de Cédula Profesional: 4990036 (se anexa fotocopia)

[REDACTED]

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

Para el diseño del Proyecto, consideré 5 ejes rectores y un proceso de planificación ambiental que lo oriento hacia un esquema de viabilidad ambiental. Los objetivos y ejes rectores para el diseño fueron:

- **Eje rector normativo.** Diseño, construcción y operación de un desarrollo habitacional que cumple estrictamente con todos los instrumentos legales y normativos aplicables.
- **Eje rector ambiental.** Cabe hacer mención que el predio se ubica en un área de agostadero en donde el 80% de la vegetación corresponde a vegetación primaria, por lo que los impactos ambientales serán mínimos
- **Eje rector arquitectónico.** Diseño de un desarrollo habitacional de alta calidad, cuya infraestructura y servicios combinen viabilidad ambiental, pero integrados totalmente al paisaje y al medio ambiente.
- **Eje rector Urbanístico.** Cabe señalar que, ante el crecimiento desmedido de la Zona Metropolitana



de Villahermosa, puesto que no tiene límites hasta ahora, la porción al Norte de la misma representa una excelente oportunidad de crecimiento tanto habitacional como industrial, a decir de los urbanistas.

- **Eje rector social.** Contribución al desarrollo global de la región a través de la generación de beneficios sociales y económicos para la población local y de la región.

Los ejes antes descritos se engloban dentro del Plan Municipal de Nacajuca, el cual se analiza su vinculación con el proyecto en cuestión en el capítulo 3:

Con base en lo anterior, el promovente somete en la presente manifestación, a efecto de que el Proyecto “Fraccionamiento Ciudad Tenerife” propone la habilitación del terreno en estudio, que cuenta con una superficie de 6.125 ha, para su adecuación con propósitos del establecimiento de infraestructura urbana, con fines de uso habitacional. Se incluye la construcción de vialidades pavimentadas, banquetas de concreto, 300 lotes para su uso habitacional, de los cuales 63 ya están construidos y con vialidades (etapa 1), 48 en obra negra donde falta llevar a cabo los acabados de las casas, así como, la conexión de servicios como energía eléctrica, agua potable, drenaje, pavimentación de vialidades y establecimiento de banquetas, y los 189 lotes restantes se trabajaran en las etapas: etapa 3 con 48 viviendas, etapa 4 con 48 viviendas, etapa 5 con 48 viviendas y Etapa 6 con 45 viviendas.

El presente proyecto al construir una zona habitacional apegada a los ordenamientos en materia territorial ayuda al municipio a llevar a cabo este eje rector que es de vital importancia para los pobladores y lograr la mejora en su calidad de vida, así como, para las nuevas generaciones y el municipio puede lograr un ordenamiento y desarrollo urbano planificado del territorio.

Cabe hacer mención que se cuenta la Autorización de Visto Bueno para realizar la urbanización de la fracción referida de 300 lotes en el FRACCIONAMIENTO CD. TENERIFE, emitida mediante oficio DOOTSM/N/--/2015, fechado el 12 de julio de 2015, emitido por la Dirección de Obras, Ordenamiento Territorial y Servicios Municipales de Municipio de Nacajuca, Tabasco.

Dichos documentos formarán parte del anexo 4.

No se consideraron otras opciones para el establecimiento del proyecto ya que el promovente no cuenta con otros predios en los que pueda realizar la obra proyectada, sin embargo, las características del predio seleccionado cumplen con las expectativas y necesidades adecuadas.

II.1.2 Ubicación y dimensiones del proyecto

La superficie por afectar del predio definido para el desarrollo de proyecto “Fraccionamiento Ciudad Tenerife” es de 6.125 ha.

La ubicación del predio con el listado completo de las coordenadas geográficas, para el establecimiento del proyecto “Fraccionamiento Ciudad Tenerife”, se presenta en plano de la figura 2.



Figura 2.- Plano Topográfico M-1

La superficie por afectar con respecto a la cobertura vegetal, que para este caso se trata de Matorral de acahual y que involucra elementos de Matorral espinoso en condición secundaria asociado con Pastizal natural, manchones de arbolados y pastizal introducido, corresponden a los porcentajes de acuerdo con la superficie que ocupan, con relación al total de la superficie considerada para el proyecto, ver la siguiente tabla:

Tabla 1.- Superficies de áreas ocupadas por infraestructura o vegetación.

SUPERFICIES OCUPADAS POR INFRAESTRUCTURA O VEGETACIÓN													
OBRA TERMINADA		OBRA NEGRA		CALLES PAVIMENTA-DAS		CALLES SIN PAVIMENTAR		PASTIZAL INDUCIDO		ACAHUAL CON RELICTOS DE ARBOLADO		TOTAL	
m2	%	m2	%	m2	m2	%	m2	%	m2	%	m2	%	
6,006.88	9.81	5,655.98	9.23	5380.03	5525.38	9.02	2,790.03	4.56	35,892.64	58.60	61,250.94	100.00	

En la Tabla 2, se muestra la distribución de superficies por uso o destino, así como en la figura 3

Tabla 2.- Distribución de áreas por etapa.

Etapa	Superficie en m ²				Viviendas por construir
	Vialidades	Obra (vivienda)	Áreas verdes	Total	
1	5,380.03	6,006.88	836.96	12,223.87	63
2	5,525.38	5,717.81		11,243.19	48
3	4,050.98	5,154.59	52.09	9,257.66	48
4	2,022.40	4,790.75	79.97	6,893.12	48
5	2,822.04	5,085.42		7,907.46	48
6	6,179.75	5,224.42	2,321.47	13,725.64	45
Totales	25,980.58	31,979.87	3,290.49	61,250.94	300



Con base en El Inventario Forestal Nacional y del Ordenamiento Ecológico del Territorio Nacional, el polígono del proyecto se encuentra en su totalidad en la zona de Producción con la clasificación de Terrenos adecuados para realizar forestaciones.

Tabla 3.- Zonificación de los terrenos forestales y de aptitud preferentemente forestal con base en el Inventario Forestal Nacional y del Ordenamiento Ecológico del Territorio Nacional.

CLASIFICACIÓN DE SUPERFICIES PARA PROYECTOS QUE REQUIERAN EL CAMBIO DE USO DE SUELO			
ZONAS	CLASIFICACIONES	SUP. EN HA.	%
Zonas de Conservación y aprovechamiento restringido	Áreas Naturales Protegidas		0
	Superficie arriba de los 3,000 MSNM		0
	Superficie con pendientes mayores al 100% o 45°		0
	Superficies con vegetación de Manglar o Bosque mesófilo de montaña		0
Zona de producción	Superficie con vegetación en galería		0
	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente Forestal de productividad maderable alta		0
	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente Forestal de productividad maderable Media,		0
	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente Forestal de productividad maderable baja		0
	Terrenos con vegetación forestal de zonas áridas		0
	Terrenos adecuados para realizar forestaciones	6.125	100
Zonas de restauración	Terrenos con degradación alta		0
	Terrenos con degradación media		0
	Terrenos con degradación baja		0
	Terrenos degradados que ya estén sometidos a tratamientos de recuperación y regeneración.		0

NOTA: LA TABLA ANTERIOR CORRESPONDE A LA ZONIFICACIÓN DE LOS TERRENOS FORESTALES Y DE APTITUD PREFERENTEMENTE FORESTAL CON BASE EN EL INVENTARIO FORESTAL NACIONAL Y DEL ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO NACIONAL.

Es importante señalar que con base en la carta de Uso del Suelo y Vegetación escala 1:250 000 Serie V, Frontera E15-5, del Instituto Nacional de estadística y Geografía, ver figura 4 el predio cuenta con la clasificación de Pastizal Perene, sin embargo, existen zonas aledañas al polígono donde se realizará el proyecto, en donde se conservan relictos de lo que alguna vez fue la selva mediana perennifolia y que fungen como linderos, pero que debido a las prácticas agrícolas y pecuarias han sido deforestadas y se encuentran en un proceso de sucesión, los cuales hoy son potreros y acahuales. La mayoría de los terrenos colindantes con el predio sustentan alguno de estos tipos de vegetación, o la combinación de estos. No se tiene información del aprovechamiento comercial de ninguno de los elementos aquí presentes, aún y cuando existen especies que pudieran manejarse con fines de comerciales, es importante hacer mención que el predio en comento cuenta con 6,006.88 m² ocupados por construcciones terminadas, con 5,380.03m², de calles pavimentadas, 5,655.98 m² con construcciones en obra negra y 5,525.38 m² de calles sin pavimentar, dando una superficie total impactada de 22,568.27 m², que es el 36.85% de la superficie total del predio que

es de 61,250.94 m², la superficie restante está conformada por; 35,892.64 m² de acahual con relictos de arbolado y 2,790,03 m² son de pastizal inducido, tal y como se observa en la figura 5.

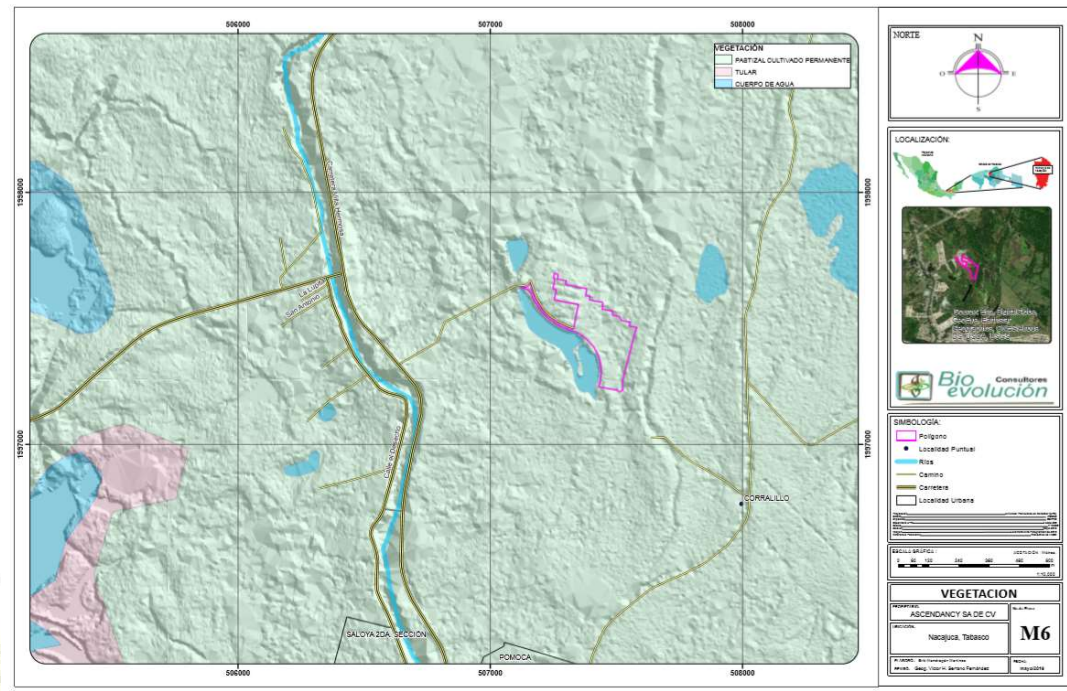


Figura 4.- Mapa de vegetación

Con relación al predio de 6.125 hectáreas, donde se llevará a cabo el proyecto Fraccionamiento Cd. Tenerife 300 Lotes, es un terreno perturbado ambientalmente ya que en él se cuenta con espacios con parcialmente urbanizados ya que existen calles trazadas, pavimentadas y por pavimentar, con las preparaciones para la instalación de servicios como son: agua potable, drenaje y luz y construcciones en obra negra y áreas ajardinadas con gramíneas y arbolado de ornato en una superficie de 0.2790 ha y en las 3.5892 hectáreas restante presenta vegetación asociada a potrero y acahuals con presencia fragmentos de árboles distribuidos a lo largo de una franja y el resto corresponde a áreas de pastizales con arbolado distribuido de forma dispersa y a lo largo de los linderos sur, este y oeste de igual forma se observó que existe una zona inundable (Figura 5) con la presencia de árboles de la especie Makulis (Tabebuia rosea), Guarumo (Cecropia obtusifolia), Cha-kah (Bursera simaruba) con presencia de gramíneas como el Panicum sp, arbustivas como la uña de gato (Mimosa púdica).

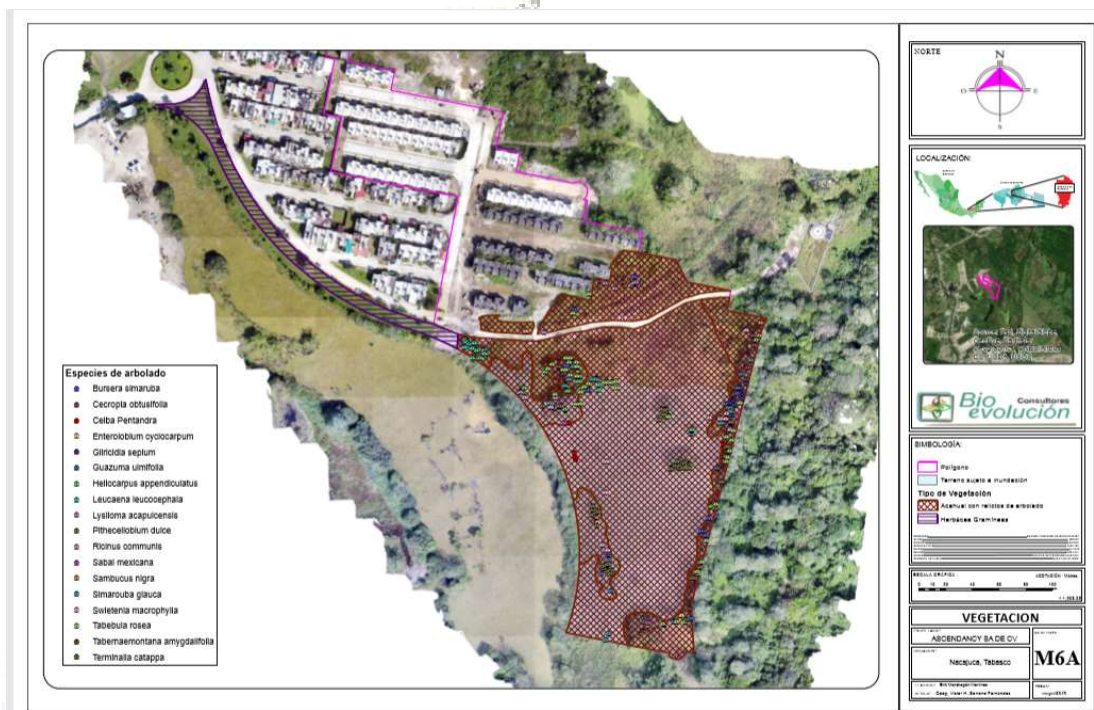


Figura 5.- Tipo de vegetación que existe actualmente en el predio.

Con relación al Sistema de Clasificación de Suelos para su Uso Potencial de la Dirección de Geografía del INEGI, el predio presenta terrenos con características físicas y ambientales en los que es posible desplegar prácticamente todas las Clases de Uso Potencial del Suelo consideradas en dicho sistema. El relieve predominante en esta zona – planicie fluvial activa – incluye algunas áreas que se pueden considerar suelos aptos para uso agrícola en forma continua mediante el uso de maquinaria agrícola y riego.

Respecto al Uso Potencial Pecuario, el establecimiento de praderas cultivadas coincide con aquellos terrenos definidos como Agrícolas Clase A1. La vegetación natural y las condiciones físicas del terreno en general son apropiadas para realizar el pastoreo extensivo con ganado caprino y bovino. Independientemente de los coeficientes a determinar para el agostadero.

En toda esta zona, el Uso Potencial Forestal está restringido al aprovechamiento de recursos vegetales con fines maderables, a nivel doméstico. Existen algunas áreas que presentan elementos de la variedad selva baja caducifolia, de condición arbórea, que se pudieran considerar con aptitud comercial.

La zona donde se establecerá el proyecto habitacional no está reportada respecto a la presencia de especies en alguna categoría de protección, de acuerdo con la normatividad vigente, como zona de aprovechamiento restringido, o como ecosistema frágil.

De acuerdo con el Atlas de Agua en México 2016 elaborado por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), en el estado de Tabasco se presentan

dos Regiones Hidrológicas (RH): la 29 o Coatzacoalcos y la 30 o Grijalva-Usumacinta que están definidas por los principales ríos que las forman. Dentro de la esta última se presenta la Cuenca Rio Grijalva-Villahermosa que a su vez consta de tres Subcuencas:

- 1) Rio Samaria,
- 2) Rio Carrizal y
- 3) Rio Cunduacán.

A nivel de Subcuenca el predio que está sujeto a solicitar el cambio de uso de suelo se ubica dentro de la Rio Samaria.

II.1.3 Inversión requerida

El importe, en función de la inversión requerida, asciende al monto de \$166,317,850.08 para la realización del proyecto, en la tabla 4, se indican los montos por etapa del proyecto y por etapa de proceso constructivo, forma parte del anexo 5:

Tabla 4.- Se indican los montos del proyecto.

Etapa del Proyecto	1ra. 63 Viviendas	2da. 48 viviendas	3era. 48 viviendas	4ta. 48Viviendas	5ta. 48 viviendas	6ta. 454 viviendas	Montos totales por etapa
Preparación	\$387,932.20	\$275,179.60	\$1,659,020.80	\$1,697,575.80	\$1,705,283.80	\$1,412,560.35	\$7,137,552.53
Construcción	\$16,168,054.64	\$13,472,250.83	\$27,500,015.17	\$29,036,712.15	\$29,165,176.31	\$31,258,489.66	\$146,600,698.76
Operación y manto.	\$915,252.96	\$478,326.84	\$509,972.88	\$8,990,682.96	\$687,511.52	\$669,471.76	\$12,251,218.92
Abandono sitio	\$36,353.32	\$32,540.54	\$58,199.12	\$75,506.66	\$65,185.41	\$60,594.82	\$328,379.86
Total	4	\$17,507,593.12	\$14,258,297.80	\$29,727,207.97	\$39,800,477.57	\$31,623,157.04	\$33,401,116.59

El período de recuperación del capital, justificándolo con la memoria de cálculo respectiva: presupone un plazo de 6 a 120 meses, posterior a la iniciación de la etapa de ventas.

Los costos necesarios para aplicar las medidas de mitigación y remediación comprenden una inversión de \$ 4,448,231.65.

II.1.4 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El polígono del proyecto "Fraccionamiento Ciudad Tenerife" se encuentra en la zona conurbada de Villahermosa, en el municipio de Nacajuca, estado de Tabasco, identificándose las siguientes colonias aledañas al proyecto:

- El porvenir
- Residencial Antara
- Las terrazas Residencial
- Europa Residencial
- Fraccionamiento Privada América
- Fraccionamiento Pomoca

Vías de acceso: La principal vía de acceso para llegar al predio es por la calle Reyes Católicos que conecta con la Carretera Villahermosa- Nacajuca, misma que se encuentra a 600 m, al oeste del polígono de estudio.

El predio en estudio se ubica a 554.40 metros de distancia de la carretera federal Villa Hermosa-Nacajuca que comunican a la Ciudad de Villa Hermosa Tabasco, con el Norte del estado de Tabasco.

El predio de estudio se conecta con la carretera Federal Villa Hermosa-Nacajuca a través de la calle Reyes Católicos, la carretera Federal Villa Hermosa-Nacajuca a su vez se conecta en su lado sur con la carretera Periférico Carlos Pellicer Cámara y al norte con la carretera Libramiento de Villa Hermosa, cabe hacer mención que la carretera Periférico Carlos Pellicer se intercepta en el lado oriente y poniente con la carretera estatal No. 180 (carretera Costera del Golfo) y la carretera Libramiento de Villa Hermosa conecta en su principio y fin con la antes referida carretera estatal; siendo estas las principales vías de acceso al predio de estudio.

Energía eléctrica: El servicio de energía eléctrica lo proporciona en la zona la Comisión Federal de Electricidad, mediante las redes de cableado existentes alrededor del predio en estudio y en la zona en general, cabe hacer mención que se cuenta con el Convenio de factibilidad del servicio por parte de la Comisión Federal de Electricidad, así como de las condicionantes para el suministro del mismo (ver anexo 6).

Agua potable: La localidad Nacajuca, al igual que las rancherías, asentamientos humanos aislados y las diversas instalaciones comerciales e industriales ubicados en su periferia, se abastecen de agua potable mediante la operación de la red de distribución Municipal. En el caso de los centros urbanos (habitacionales, comerciales e industriales) la regulación de la utilización del agua corresponde al sistema Servicios de Agua y Drenaje de Nacajuca, con relación a este punto se hace necesario indicar que existe la autorización para la interconexión a la red de agua potable municipal, situación que se hace constar con el oficio No. DG/2176/2015, fecha do el 4 de agosto de 2015, firmado por el Titular de la Comisión Estatal de Aguas y Saneamiento (CEAS) del estado de Tabasco, así como con el Convenio de cesión de derechos de interconexión a los sistemas de agua potable y alcantarillado para el fraccionamiento Ciudad Tenerife, suscrito entre la Comisión Estatal de Aguas y Saneamiento (CEAS), la DESARROLLADORA MADA, SA de C.V. (Cedente) y ASCENDACY, S.A. de C.V., (Cesionario), suscrito el 10 de julio de 2017 mismos que forman parte del anexo 14

Respecto al drenaje sanitario, cuenta con infraestructura para la derivación de aguas grises y negras; hasta las instalaciones de la planta de tratamiento de aguas residuales, a la que se harán llegar dichas aguas para posteriormente. Después de ser tratadas se viertan en el cuerpo de agua artificial aledaño al desarrollo, no obstante, también se cuenta con la autorización para llevar a cabo la interconexión con el sistema de drenaje municipal con base en el oficio No. DG/2176/2015, fecha do el 4 de agosto de 2015, firmado por el Titular de la Comisión Estatal de Aguas y Saneamiento (CEAS) del estado de Tabasco, así como con el Convenio de cesión de derechos de interconexión a los sistemas de agua potable y alcantarillado para el fraccionamiento Ciudad Tenerife, suscrito entre la Comisión Estatal de Aguas y Saneamiento (CEAS), la DESARROLLADORA MADA, SA de C.V. (Cedente) y ASCENDACY, S.A. de C.V., (Cesionario), suscrito el 10 de julio de 2017 mismos que forman parte del anexo 14

Gas: Existen empresas que brindan el servicio.

Telefonía: Existe el servicio, se contará con la infraestructura necesaria para poder introducir el servicio por parte de las empresas que así lo requieran

Recolección de basura: La recolección de basura se realiza mediante camiones operados por el municipio Nacajuca, para su confinamiento en los sitios establecidos para tal efecto por el Municipio.

II.2 Características particulares del proyecto

El proyecto “Fraccionamiento Ciudad Tenerife” propone la habilitación del terreno en estudio, en una superficie de 6.125 ha, para su adecuación con propósitos del establecimiento de infraestructura urbana, con fines de uso habitacional. Se incluye la construcción de vialidades pavimentadas, banquetas de concreto, 300 lotes para su uso habitacional, de los cuales 63 ya están construidos y con vialidades (etapa 1), 48 en obra negra donde falta llevar a cabo los acabados de las casas, así como, la conexión de servicios como energía eléctrica, agua potable, drenaje, pavimentación de vialidades y establecimiento de banquetas, y los 189 lotes restantes se trabajaran en las etapas: etapa 3 con 48 viviendas, etapa 4 con 48 viviendas, etapa 5 con 48 viviendas y Etapa 6 con 45 viviendas.

Tabla 2.- Superficies de etapas a construir

Etapa	Superficie en m ²				Viviendas por construir
	Vialidades	Obra (vivienda)	Áreas verdes	Total	
1	5,380.03	6,006.88	836.96	12,223.87	63
2	5,525.38	5,717.81		11,243.19	48
3	4,050.98	5,154.59	52.09	9,257.66	48
4	2,022.40	4,790.75	79.97	6,893.12	48
5	2,822.04	5,085.42		7,907.46	48
6	6,179.75	5,224.42	2,321.47	13,725.64	45
Totales	25,980.58	31,979.87	3,290.49	61,250.94	300

El desarrollo de este se llevará a cabo en cinco etapas sucesivas, independientemente de la fecha de inicio de las actividades. Respecto al rasgo fisiográfico más relevante en este predio, el espejo de agua artificial que se encuentra adyacente formará parte del diseño de arquitectura del paisaje en la etapa de conservación áreas de conservación, con fines de preservación respecto a las especies vegetativas en él existentes al interior y en las márgenes del mismo, dando continuidad al nicho de conservación de las aves que ahí se encuentran establecidas y las que solo la visitan de forma estacional.

El objetivo del “Fraccionamiento Ciudad Tenerife” es el de incorporar el proyecto habitacional planteado a la necesidad de vivienda del municipio de Nacajuca, en función del crecimiento y desarrollo urbano del área Norte de la Zona conurbada con la Ciudad de Villahermosa, así como proporcionar los atributos urbanísticos (diseño de espacios, calidad de infraestructura, servicios atribuibles, arborización y áreas verdes, etc.) de tal manera que representen un valor agregado para una calidad de vida de los usuarios del proyecto, contribuyendo a la satisfacción de demanda de vivienda en el estado de Tabasco.

Es menester señalar que el proyecto en su primer etapa contempló la construcción de una planta de tratamiento que consta de dos reactores anaerobios híbridos en flujo ascendente (RAHFA) de 203m³ cada uno, construidos en base al modelo” NICARAO” que es una adaptación de modelos de digestores Chinos denominados de cúpula fija el cual permite niveles de tratamiento cercanos al 80% en relación a la materia

orgánica presente en el agua residual. La propuesta de tratamiento incluye todos los flujos a través de un cárcamo de bombeo, el volumen total de digestión es de 420 m³ y se incluye el pretratamiento (rejilla y desarenador), además de los dispositivos necesarios para quemar el gas producido en el proceso de tratamiento.

Como postratamiento se propone 420 m² de ciénega construida con una profundidad máxima de 20 cm y sembrada profusamente de plantas acuáticas.

La planta de tratamiento una superficie de 4, 337.97 m². El área del proyecto se distribuye de la siguiente forma:

Tabla 5.- características de construcción de planta de rebombeo

Infraestructura	Superficie (m ²)
Un cárcamo de bombeo	83.00
Dos Reactores Anaerobios Híbridos en Flujo ascendente (RAHFA)	103.56
Ciénega	420.00
Caseta de Control	30.25
Un Tanque de secado de lodos	18.20
Área de depósito de gas.	11.69
Superficie total de planta de tratamiento	4,337.97

Cabe hacer mención que este proyecto fue autorizado por la Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental y los Recursos Naturales, Delegación Federal en Tabasco mediante Oficio No. SEMARNAT/147/0196/09, mismo que forma parte del anexo 7,

Cabe señalar que esta obra convierte al proyecto en un proyecto amigable con el ambiente

II.2.1 Programa general de trabajo

La ejecución del proyecto “Fraccionamiento Ciudad Tenerife 300 lotes” se estima para un ciclo de cuatro años, durante los cuales se ha establecido que las actividades consideradas para el programa de trabajo sean realizadas en cinco etapas, considerando que la primera etapa ya se encontraba construida y en el presente estudio se considera para su regularización.

El programa general de trabajo, que involucra la ejecución de actividades relacionadas con la Preparación del sitio y la Construcción, en dos sub etapas la primera es de urbanización en la que se conforma el terreno y se trazan y pavimentan las vialidades y se construyen las guarniciones y banquetas así como las plataformas, de igual forma se llevan a cabo las excavaciones para la introducción de la red de los servicios de drenaje, luz y agua, y las banquetas, la segunda subetapa es referente a la edificación en donde se llevaran a cabo los trabajos de construcción de las viviendas y el terminado de las mismas, en ambas sub etapas se considera un proceso de abandono en el cual se desmantelaran las obras de apoyo (almacenes, sanitarios portátiles, entre



otros) se ha estructurado de tal forma que de la etapa 2 se efectuó en tres meses y de la etapa 3 a la etapa 6 se lleven a cabo en un período de nueve (9) meses (por etapa) (ver anexo 8).

La etapa de Operación se incluye en el Programa de trabajo, en función de la adecuación, establecimiento y mantenimiento que debe realizarse básicamente para las áreas verdes.

La proyección del avance que se requiere para realizar las cinco etapas consideradas, en un período de cuatro años, involucra que entre cada una de las etapas haya un traslape de nueve meses. Esto es que, una vez iniciada la primera etapa del proyecto en el terreno, si no existen inconvenientes, entre el noveno y décimo mes de actividades se deberá empezar la segunda etapa, y así sucesivamente.

Se presenta en los 6 mapas anexos a escala 1: 1,200 en los que se muestra el polígono total del predio, con la delimitación territorial de cada una de las 6 etapas que comprende el desarrollo del proyecto "Fraccionamiento Ciudad Tenerife 300 lotes". Dicho plano se complementa con información relacionada a los polígonos que involucra, el tiempo en que se desarrollarán las actividades y la superficie territorial que le corresponde.

Cada una de las cinco etapas programadas comprende cargas de trabajo similares en lo que se refiere a las actividades que se deben realizar, por lo que se considera un solo formato de Calendario de Actividades o Programa de Trabajo que se presenta en la tabla 6 y se adjunta en el Anexo 8.

Antes de iniciar el proceso de preparación del terreno y construcción del "Fraccionamiento Ciudad Tenerife 300 lotes", se han identificado de manera general una serie de requisitos de competencia federal, estatal y municipal que a continuación se relacionan y que el promotor cubrirá con las autoridades correspondientes:

- Autorización de cambio de uso de suelo de terrenos forestales. Ante SEMARNAT.
- Oficio liberatorio de vestigios arqueológicos. Ante el INAH.
- Permiso Municipal de Tala y Desmonte.

COORDENADAS EN PROYECCIÓN UTM, ZONA 15, DATUM WGS84								
VERTICE	X	Y	VERTICE	X	Y	VERTICE	X	Y
17	507445	1997550	63	507370	1997430	109	507168	1997610
18	507443	1997550	64	507363	1997430	110	507170	1997600
19	507446	1997550	65	507354	1997440	111	507175	1997590
20	507443	1997540	66	507343	1997440	112	507181	1997580
21	507487	1997530	67	507333	1997450	113	507183	1997570
22	507485	1997510	68	507324	1997450	114	507187	1997570
23	507512	1997510	69	507316	1997460	115	507196	1997550
24	507520	1997490	70	507309	1997460	116	507200	1997550
25	507554	1997480	71	507296	1997460	117	507206	1997540
26	507551	1997470	72	507287	1997470	118	507214	1997530
27	507581	1997460	73	507280	1997470	119	507220	1997520
28	507577	1997460	74	507268	1997480	120	507230	1997510
29	507524	1997250	75	507260	1997480	121	507240	1997500
30	507525	1997240	76	507256	1997480	122	507243	1997500
31	507526	1997210	77	507248	1997490	123	507250	1997500
32	507520	1997220	78	507242	1997490	124	507258	1997490
33	507519	1997210	79	507237	1997500	125	507272	1997480
34	507517	1997210	80	507227	1997500	126	507282	1997480
35	507514	1997210	81	507222	1997510	127	507298	1997470
36	507510	1997210	82	507216	1997510	128	507315	1997460
37	507507	1997210	83	507211	1997520	129	507323	1997460
38	507508	1997210	84	507203	1997530	130	507331	1997460
39	507430	1997230	85	507194	1997540	131	507349	1997560
40	507432	1997240	86	507187	1997550	132	507254	1997570
41	507435	1997240	87	507184	1997560	133	507262	1997610
42	507437	1997250	88	507176	1997570	134	507248	1997620
43	507438	1997260	89	507175	1997570	135	507256	1997660
44	507439	1997270	90	507170	1997580	136	507250	1997660
45	507440	1997270	91	507166	1997590	137	507253	1997680
46	507440	1997280	92	507164	1997600			



Figura 6.- Levantamiento Topográfico.

En la figura 7 se puede observar la ubicación del predio con relación a la cabecera del municipio de Nacajuca, este a su vez con el estado de Tabasco y de igual forma el estado de Tabasco con el país.

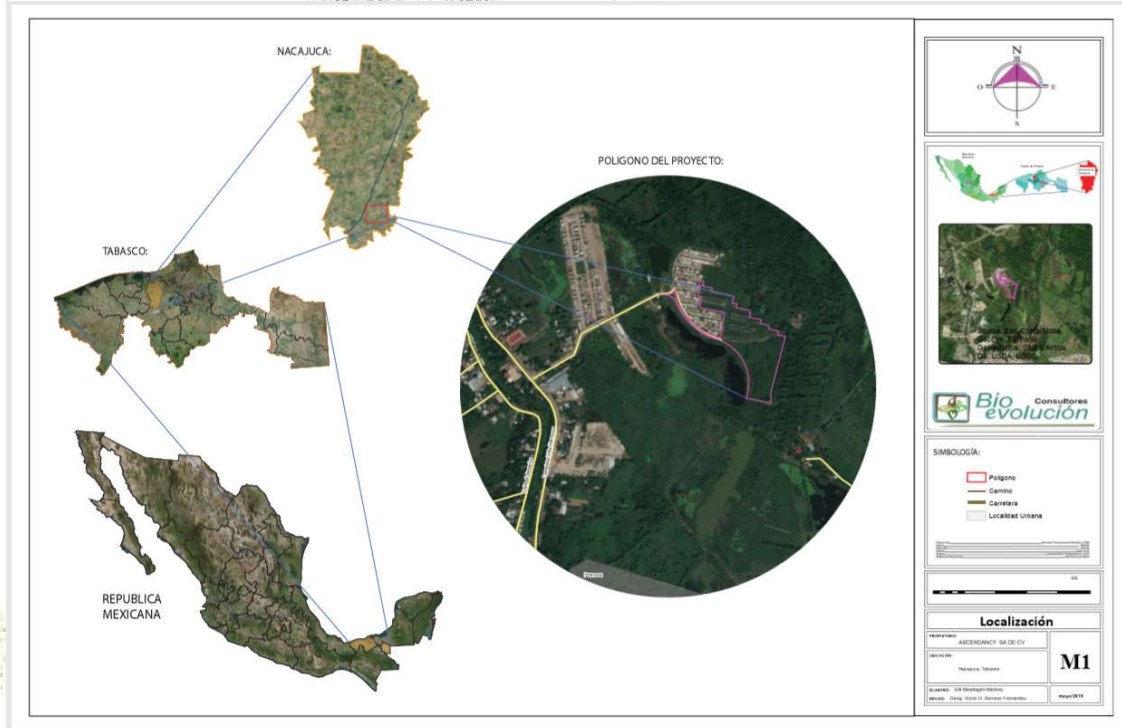


Figura 7.- Representación Gráfica Regional



Figura 8.- Mapa con la Representación Gráfica Regional con relación a las Áreas Naturales Protegidas.

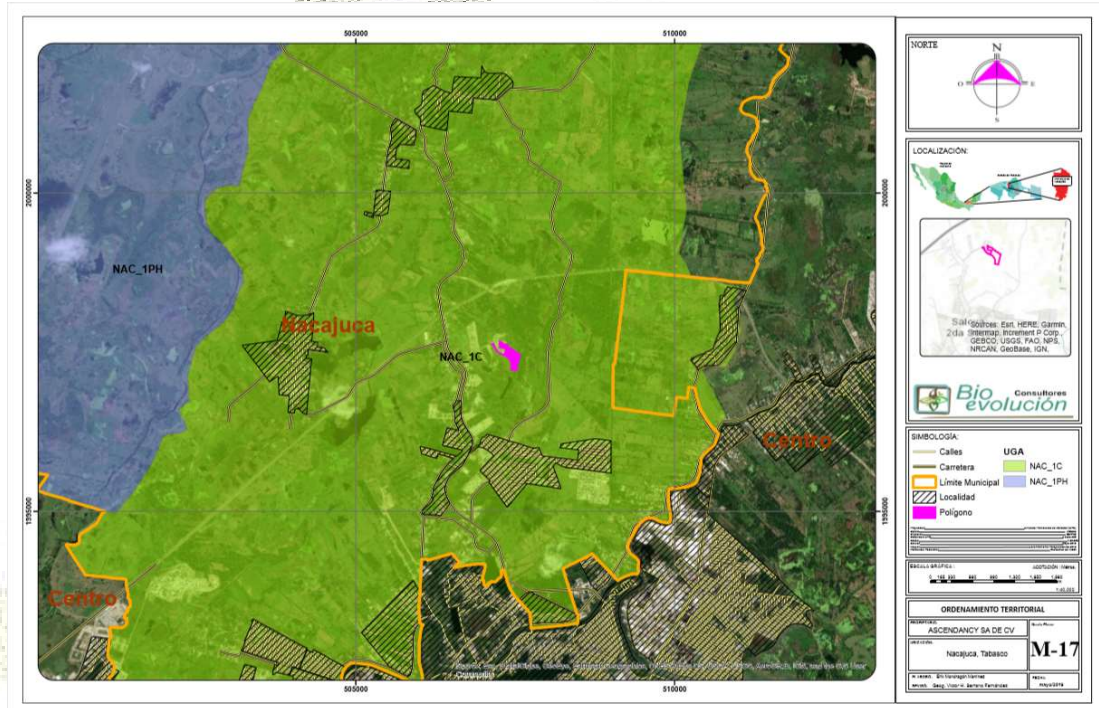


Figura 9.- Mapa con el Programa Estatal de Ordenamiento Ecológico.

La selección del sitio para el establecimiento del proyecto “Fraccionamiento Ciudad Tenerife”, parte esencialmente de la autodeterminación relacionada con los derechos sobre la propiedad privada. Además de cumplir con los ordenamientos legales aplicables referidos tanto en la Ley, de conformidad con el Plan Estatal de Desarrollo (PLED) en lo concerniente al capítulo 7, en los ejes 7 y 9, así como en el capítulo 8, se presenta el “Programa Estatal de Ordenamiento Ecológico” (PESOE), instrumento que regirá las acciones de gobierno en la materia, con un enfoque regional.

El PESOE es el resultado de un proceso de planeación democrática que inició con la integración del PLED y el PSERNPA que contienen las aportaciones de ciudadanos, especialistas, expertos, investigadores, académicos, funcionarios públicos de los tres órdenes de gobierno y organizaciones de la sociedad civil, interesados en el tema, recabado en foros de consulta y donde el ordenamiento ecológico resulta indispensable, tal y como lo indica la Ley de Protección Ambiental del Estado de Tabasco.

MISIÓN

Generar, aplicar e impulsar el ordenamiento ecológico como un instrumento de planeación, con criterios validados socialmente para la protección y conservación del medio ambiente y el aprovechamiento

sustentable de los recursos naturales, con pleno respeto a los derechos humanos, promoviendo el desarrollo sustentable y resiliente al cambio global en Tabasco para garantizar un ambiente sano para la población.

Este programa está basado en ocho objetivos que a saber son:

1. Simplificar los procedimientos de atención, verificación y dictamen de las demandas para reducir el tiempo de respuesta a la ciudadanía.
2. Mejorar los esquemas de planeación y operación que permitan la aplicación del Programa Estatal de Ordenamiento Ecológico.
3. Lograr que la sociedad y los sectores productivos incorporen la sustentabilidad como factor de responsabilidad social en sus proyectos y acciones.
4. Establecer un sistema en materia de justicia ambiental que contribuya a la prevención de la contaminación y la conservación de los recursos naturales.
5. Promover la inclusión de los temas de adaptación y mitigación de los efectos del cambio climático en la planeación y ordenación del territorio.
6. Mejorar los esquemas de instrumentación que permitan la aplicación del ordenamiento ecológico estatal.
7. Instrumentar acciones de coordinación y colaboración en materia de ordenación del territorio, en un marco regional.
8. Impulsar la transversalidad como instrumento de participación corresponsable del gobierno y sociedad.

Estrategias

8.1.1 Promover la instrumentación y aplicación del ordenamiento ecológico en todos los ámbitos del desarrollo del estado

8.1.2 Promover convenios de cooperación y coordinación para la instrumentación de los programas de ordenamiento ecológico, enfocado a la mitigación del riesgo, la adaptación al cambio climático, la conservación de los recursos naturales y hacerla compatible con el desarrollo económico con la protección al medio ambiente.

8.1.3 Mejorar la instrumentación del Programa Estatal de Ordenamiento Ecológico y promover la elaboración de los correspondientes en los municipios, reorientándolos a un modelo con enfoque regional, considerando la vulnerabilidad del territorio tabasqueño.

Ordenamiento Ecológico del Estado de Tabasco (POEET) se compone de 156 criterios, los cuales se dividen en dos tipos: generales (G) y específicos (E). Los criterios generales tendrán una aplicación en todo el territorio del estado de Tabasco, mientras que los criterios específicos están orientados de acuerdo a la vocación del territorio y la política ambiental asociada a la actividad que se desee realizar considerando prioritariamente a condiciones hidrológicas y de vulnerabilidad ante eventos vinculados al cambio climático. El POEET se compone de tres tipos de cuadros que deberán de tomarse en cuenta para la aplicación de los Criterios Específicos de Regulación Ecológica (CRE), el primer cuadro titulado "Criterios específicos de Regulación Ecológica para aplicarse a las UGA's de acuerdo a las actividades productivas" es para que su

aplicación sea por actividad productiva, mientras que los dos siguientes cuadros titulados "Criterios ecológicos específicos para aplicarse a las UGA's de acuerdo a su política ambiental" y "Criterios ecológicos específicos para el establecimiento de infraestructura y asentamientos humanos que deben aplicarse a las UGA's de acuerdo a su política ambiental". La extracción de material pétreo será regulada de acuerdo al cuadro titulado "Criterios Ecológicos Específicos de Servicios Ambientales para aplicarse a las UGA's de acuerdo a su Política Ambiental".

Las Unidades de Gestión Ambiental en este documento serán referidas con las siglas UGA, y las siglas CRE se emplearán para identificar Criterios de Regulación Ecológica.

Las claves utilizadas como identificadoras individuales de cada UGA's se construyeron empleando el siguiente código, las tres primeras letras pertenecientes al nombre del municipio, seguida de un número arábigo progresivo y una o dos letras que identifican el tipo de política asociada a la UGA

En el POEET se utilizaron seis tipos de políticas ambientales que corresponden a lo siguiente: A, aprovechamiento; ANP, área natural protegida; C, conservación; PC, prioritaria de conservación; PH, protección hidrológica; R, restauración.

La política asignada a cada UGA, consideran la vocación preponderante de la misma, esto no quiere decir que limite la posibilidad de otras actividades productivas, sino que estas se pueden realizar siempre y cuando consideren los criterios establecidos para su desarrollo bajo esa política que se asignó a la UGA

Como en la mayoría de los Programas de Ordenamiento Ecológico los asentamientos humanos se deberán regir por lo establecido en sus programas de desarrollo urbano municipal independientemente de la política que tenga asignada la UGA.

Con respecto a las actividades nuevas que se pretenda realizar en una UGA, donde no se reflejen los criterios específicos para realizarla, se podrán llevar a cabo, siempre y cuando cumpla con los criterios generales del POEET.

La autoridad competente se reservará el derecho de ampliar los criterios necesarios o las recomendaciones que considere pertinente en cada caso.

En la figura 10 se puede observar el uso de suelo con el que cuenta el predio.

Cabe hacer mención que la SERNAPAM, emitió resolutive en Materia del Impacto Ambiental, No. SERNAPAM-SGP-RIA/096/2016, indica en su resolutive segundo lo que a la letra dice:

"Notificar al PROMOVENE la no competencia en la Evaluación de la MIA General, ya que las actividades que pretende desarrollar el PROYECTO se encuentran dentro de los supuestos establecidos en los artículos: 28 fracción X de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) Y 5 inciso R del Reglamento de LGEEPA en materia de Impacto Ambiental."

Del cual se anexa copia simple (Anexo-3), situación por la cual se elabora el presente estudio y se pone a consideración de la SEMARNAT Delegación Tabasco.

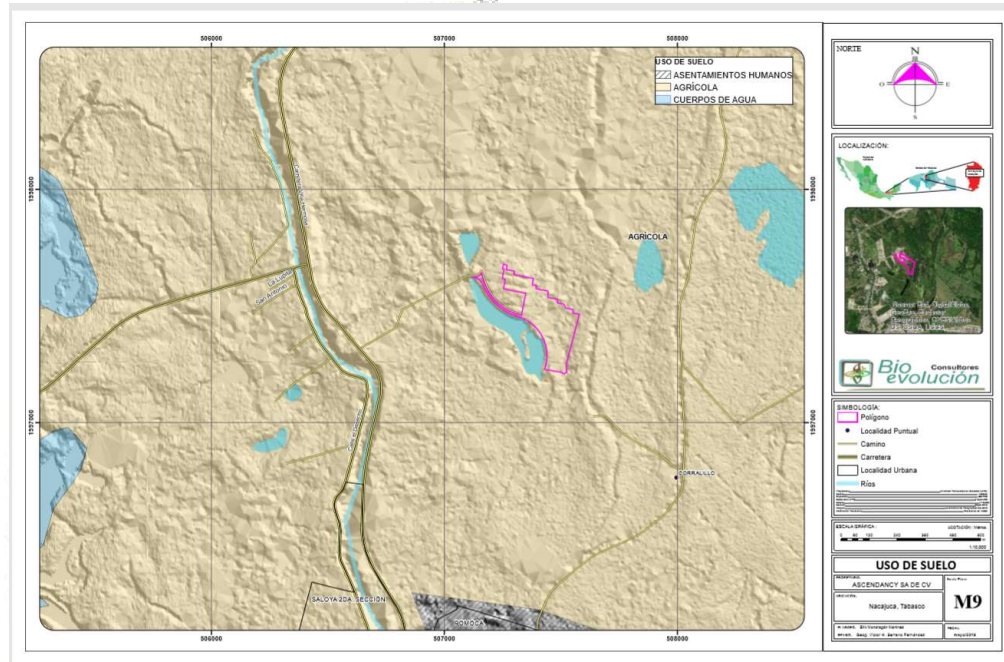


Figura 10.- Uso de suelo

II.2.2 Preparación del sitio

Entendiendo a la “preparación de sitio” como las obras y actividades previas a la etapa de construcción, se indica lo siguiente:

ETAPA 1

En esta etapa ya se encontraban las construcciones establecidas al momento del estudio.

ETAPA 2

En esta etapa se cuenta con el 81.33 % de las construcciones proyectadas en obra negra, por lo que 18.77 % restante se construirán desde los cimientos, cabe señalar que los trabajos que se indican a continuación, solo se realizarán en una superficie de 3,525m² el 31.35 % del predio habrá que realizar todos los trabajos que a continuación se indican:

1. El Deslinde y el Trazo

Estos trabajos se realizan mediante procedimientos Topográficos. El primero se refiere a la determinación de los límites reales del predio, para la ejecución del proyecto, mientras que el segundo determina los puntos de control sobre el terreno, mediante la colocación de estacas y/o banderas.

2. Auyentamiento y Rescate de fauna.

Se realizarán trabajos de auyentamiento de la fauna antes de iniciar las labores y la fauna que sea detectada será trasladada a los límites del predio y terrenos vecinos.



3. Desmonte y Despalse

Se define como las actividades de remoción de la cubierta vegetal y la capa superficial de suelo – que puede variar entre los 10 y 20 cms – las que se llevarán a cabo en su mayor parte, mediante la utilización de maquinaria pesada (Bulldózer y Retroexcavadora).

4. La Nivelación Topográfica

Trabajos que se realizan para la obtención de los niveles adecuados, necesarios para la construcción de las terracerías o superficies de construcción definidas en proyecto.

5. Cortes y Rellenos:

Actividad derivada de la nivelación topográfica, permite la adecuación de superficies mediante la remoción de material, ya sea retirando y/o añadiendo en cantidad necesaria para la obtención de los niveles requeridos en proyecto, tanto en vialidades como en áreas de construcción.

6. El retiro de material excedente:

Se realizará con el apoyo de camiones de volteo, para confinar tierra, rocas y hojarasca en escombreras autorizadas por la autoridad municipal correspondiente, en el municipio de Nacajuca, Tabasco. El período considerado para esta actividad es de un mes para esta etapa del proyecto.

ETAPA 3

En esta etapa se cuenta con el 18.77 % de las construcciones proyectadas en obra negra, por lo que 81.33 % restante se construirán desde los cimientos, cabe señalar que los trabajos que se indican a continuación, se realizarán en una superficie de 6,388m² el 69.00 % del predio habrá que realizar todos los trabajos que a continuación se indican:

1. El Deslinde y el Trazo

Estos trabajos se realizan mediante procedimientos Topográficos. El primero se refiere a la determinación de los límites reales del predio, para la ejecución del proyecto, mientras que el segundo determina los puntos de control sobre el terreno, mediante la colocación de estacas y/o banderas.

2. Auyentamiento y Rescate de fauna.

Se realizarán trabajos de auyentamiento de la fauna antes de iniciar las labores y la fauna que sea detectada será trasladada a los límites del predio y terrenos vecinos.

3. Desmonte y Despalse

Se define como las actividades de remoción de la cubierta vegetal y la capa superficial de suelo – que puede variar entre los 10 y 20 cms – las que se llevarán a cabo en su mayor parte, mediante la utilización de maquinaria pesada (Bulldózer y Retroexcavadora).

4. La Nivelación Topográfica

Trabajos que se realizan para la obtención de los niveles adecuados, necesarios para la construcción de las terracerías o superficies de construcción definidas en proyecto.



5. Cortes y Rellenos:

Actividad derivada de la nivelación topográfica, permite la adecuación de superficies mediante la remoción de material, ya sea retirando y/o añadiendo en cantidad necesaria para la obtención de los niveles requeridos en proyecto, tanto en vialidades como en áreas de construcción.

6. El retiro de material excedente:

Se realizará con el apoyo de camiones de volteo, para confinar tierra, rocas y hojarasca en escombreras autorizadas por la autoridad municipal correspondiente, en el municipio de Nacajuca, Tabasco.

El período de tiempo estimado para esta actividad es de 2 meses.

ETAPA 4

Memoria descriptiva de los trabajos de Edificación de la cuarta etapa consistente en 48 viviendas, manzana 18 lotes 23 al 43 en calle cerrada de Alicante; manzana 18 lotes 1 al 22 y manzana 19 lotes 31 al 35 en calle cerrada de los Corrales.

1. El Deslinde y el Trazo

Estos trabajos se realizan mediante procedimientos Topográficos. El primero se refiere a la determinación de los límites reales del predio, para la ejecución del proyecto, mientras que el segundo determina los puntos de control sobre el terreno, mediante la colocación de estacas y/o banderas.

2. Auyentamiento y Rescate de fauna.

Se realizarán trabajos de auyentamiento de la fauna antes de iniciar las labores y la fauna que sea detectada será trasladada a los límites del predio y terrenos vecinos.

3. Desmote y Despalle

Se define como las actividades de remoción de la cubierta vegetal y la capa superficial de suelo – que puede variar entre los 10 y 20 cms – las que se llevarán a cabo en su mayor parte, mediante la utilización de maquinaria pesada (Bulldózer y Retroexcavadora).

4. La Nivelación Topográfica

Trabajos que se realizan para la obtención de los niveles adecuados, necesarios para la construcción de las terracerías o superficies de construcción definidas en proyecto.

5. Cortes y Rellenos:

Actividad derivada de la nivelación topográfica, permite la adecuación de superficies mediante la remoción de material, ya sea retirando y/o añadiendo en cantidad necesaria para la obtención de los niveles requeridos en proyecto, tanto en vialidades como en áreas de construcción.

6. El retiro de material excedente:

Se realizará con el apoyo de camiones de volteo, para confinar tierra, rocas y hojarasca en escombreras autorizadas por la autoridad municipal correspondiente, en el municipio de Nacajuca, Tabasco.

El período de tiempo estimado para esta actividad es de 2 meses

ETAPA 5

Memoria descriptiva de los trabajos de Edificación de la quinta etapa consistente en 48 viviendas, manzana 19 lotes 18 al 30 en calle cerrada de los Corrales; manzana 19 lotes 1 al 17 y manzana 20 lotes del 13 al 24 en calle cerrada Vizconde del buen paso y manzana 20 lotes 1 al 6 de la calle cerrada de Amagar.

7. El Deslinde y el Trazo

Estos trabajos se realizan mediante procedimientos Topográficos. El primero se refiere a la determinación de los límites reales del predio, para la ejecución del proyecto, mientras que el segundo determina los puntos de control sobre el terreno, mediante la colocación de estacas y/o banderas.

8. Auyentamiento y Rescate de fauna.

Se realizarán trabajos de auyentamiento de la fauna antes de iniciar las labores y la fauna que sea detectada será trasladada a los límites del predio y terrenos vecinos.

9. Desmonte y Despalle

Se define como las actividades de remoción de la cubierta vegetal y la capa superficial de suelo – que puede variar entre los 10 y 20 cms – las que se llevarán a cabo en su mayor parte, mediante la utilización de maquinaria pesada (Bulldózer y Retroexcavadora).

10. La Nivelación Topográfica

Trabajos que se realizan para la obtención de los niveles adecuados, necesarios para la construcción de las terracerías o superficies de construcción definidas en proyecto.

11. Cortes y Rellenos:

Actividad derivada de la nivelación topográfica, permite la adecuación de superficies mediante la remoción de material, ya sea retirando y/o añadiendo en cantidad necesaria para la obtención de los niveles requeridos en proyecto, tanto en vialidades como en áreas de construcción.

12. El retiro de material excedente:

Se realizará con el apoyo de camiones de volteo, para confinar tierra, rocas y hojarasca en escombreras autorizadas por la autoridad municipal correspondiente, en el municipio de Nacajuca, Tabasco.

El período de tiempo estimado para esta actividad es de 2 meses.

ETAPA 6

Memoria descriptiva de los trabajos de Edificación de la sexta etapa consistente en 45 viviendas, manzana 20 lotes 7 al 12 y manzana 21 lotes 11 al 20 en calle cerrada de Amagar; manzana 21 lotes 1 al 10 y manzana 22 lotes 11 al 19 en calle cerrada de Filomena; manzana 22 lotes 1 al 10 en calle cerrada de la Princesa.

13. El Deslinde y el Trazo

Estos trabajos se realizan mediante procedimientos Topográficos. El primero se refiere a la determinación de los límites reales del predio, para la ejecución del proyecto, mientras que el segundo determina los puntos



de control sobre el terreno, mediante la colocación de estacas y/o banderas.

14. Auyentamiento y Rescate de fauna.

Se realizarán trabajos de auyentamiento de la fauna antes de iniciar las labores y la fauna que sea detectada será trasladada a los límites del predio y terrenos vecinos.

15. Desmote y Despalle

Se define como las actividades de remoción de la cubierta vegetal y la capa superficial de suelo – que puede variar entre los 10 y 20 cms – las que se llevarán a cabo en su mayor parte, mediante la utilización de maquinaria pesada (Bulldózer y Retroexcavadora).

16. La Nivelación Topográfica

Trabajos que se realizan para la obtención de los niveles adecuados, necesarios para la construcción de las terracerías o superficies de construcción definidas en proyecto.

17. Cortes y Rellenos:

Actividad derivada de la nivelación topográfica, permite la adecuación de superficies mediante la remoción de material, ya sea retirando y/o añadiendo en cantidad necesaria para la obtención de los niveles requeridos en proyecto, tanto en vialidades como en áreas de construcción.

18. El retiro de material excedente:

Se realizará con el apoyo de camiones de volteo, para confinar tierra, rocas y hojarasca en escombreras autorizadas por la autoridad municipal correspondiente, en el municipio de Nacajuca, Tabasco.

El período de tiempo estimado para esta actividad es de 2 meses.

Respecto a los volúmenes de material y agua tratada a utilizar en la presente etapa se consideran los siguientes volúmenes:

Tabla 8.- Materiales y agua tratada a utilizar

MATERIALES A UTILIZAR EN LA PREPARACIÓN DEL SITIO EN LAS ETAPAS 3, 4, 5, Y 6						
MATERIALES A UTILIZAR	Unidad	Precio	TOTALES			
			Cantidad	Cantidad por mes	Meses	Costo total
Arenilla	m3	\$65.00	449,28	104	7.75	1471111.2
Agua en pipa	m3	\$90.00	80	104	7.75	362700
Total						\$1,833,811.20

Descripción de las obras y actividades provisionales del proyecto

El proyecto Fraccionamiento C.D. Tenerife 300 lotes contempla las siguientes obras provisionales, que serán ubicadas en el interior de los límites del polígono:

Bancos de préstamo de material (dimensiones y temporalidad), no se considera la apertura de bancos de préstamo. El material considerado para relleno se obtendrá de mediante la compra adquirido en depósitos o minas autorizadas por el municipio.

Las obras y actividades provisionales del proyecto Fraccionamiento C.D. Tenerife 300 lotes, en sus 6 etapas de construcción, se limitarán a la implementación de brechas de acceso y de pequeñas áreas destinadas para almacén en general, almacén de combustibles, estacionamiento, material residual y sanitarios portátiles.

Las aguas residuales procedentes del sanitario de los trabajadores, se contratará el uso de baños portátiles, cuyos residuos serán colectados y transportados hasta el sitio de su disposición final por la empresa contratada para dar el servicio. En el caso de los residuos sólidos, se considera el uso de contenedores colocados en las áreas de trabajo para su posterior trasladado por parte del servicio de limpieas del municipio de Nacajuca.

Todas las áreas provisionales de obra, almacenes y baños de trabajadores serán ubicadas sobre zonas que posteriormente serán ocupadas por la infraestructura definitiva del proyecto, de manera que no implicarán desmontes adicionales.

Los caminos de acceso a la obra se ubicarán sobre el mismo trazo que los caminos finales permanentes, a fin de no impactar una superficie mayor de vegetación a la estrictamente necesaria. Las áreas provisionales de obra, como almacenes de materiales y baños de trabajadores, se ubicarán igualmente sobre zonas que posteriormente serán ocupadas por edificaciones permanentes y su ubicación se trasladarán de acuerdo al programa de avance de la obra.

Etapa de construcción

En la etapa de construcción se consideran las siguientes actividades:

Etapa 1

Es importante señalar que la etapa 1, ya está totalmente terminada, sin embargo, a continuación, se indican los trabajos que se llevaron a cabo para terminar dichas obras.

Se realizaron las excavaciones para la colocación de tubería sanitaria PVC serie 25 de 8" de la red principal y tubo PVC serie 25 de 6" para las descargas domiciliarias, se coloca cama de arena de 10 cm de espesor en toda la tubería colocada y posteriormente se procede a rellenar la excavación, se construyen pozos de visita donde lo indica el proyecto de la red de drenaje sanitario, estos trabajos se realizan con retroexcavadora y camión volteo de 7m3.

Para la red de agua potable, se realizan las excavaciones para alojar tubería de PVC hidráulico RD-26 de 3" e instalación de hidrotomas para las tomas domiciliarias con poliducto negro de 3/4", se coloca cama de arena de espesor de 10cm en todas las excavaciones antes de ser rellenadas, estos trabajos se realizaron con retroexcavadora y camión volteo de 7m3.

Paralelamente se trabaja la obra eléctrica, realizando excavaciones para alojar tubería para la red de baja tensión, así como de alumbrado, además de colocar todos los registros según proyecto.

En la red telefónica se realizaron excavaciones para alojar tubería, registros telefónicos y mini postes de pedestal.



Para las vialidades, con maquina moto conformadora, compactador y camión pipa se realizaron trabajos de corte y relleno para la formación de terracerías con niveles de proyecto en las vialidades; se realiza formación de base hidráulica con espesor de 15 cm a base de grava cementada graduada de 1 1/2 a finos y compactada. El pavimento es a base de concreto premezclado de resistencia MR 36 en vialidades secundarias y MR 38 en vialidades principales de 10 cm de espesor.

Construcción de guarnición de pecho de paloma de resistencia $f'c=200$ kg/cm² y banquetta de 8 cm de espesor de resistencia 150 kg/cm².

Colocación de pasto Cuernavaca en arriates y bulevares.

Se coloca malla ciclónica de fierro galvanizado de calibre 11 y abertura 64x64mm, para delimitar área urbanizada de las áreas en breña. Como se cuenta con muros y losas terminados, se inicia con los trabajos albañilerías: detallado, resane y reparación de muros, elaboración de huellas de concreto, bases para lavaderos de granito, construcción de registros sanitarios, salidas sanitarias e hidráulicas de área de cocina y medio baño en planta baja, sondeo de poliducto eléctrico, sondeo y desazolve de instalaciones hidráulica y sanitaria.

Terminadas las obras de albañilería se procede con la etapa acabados de pastas en muros: aplicación de texturizados en muros, vanos de puertas y ventanas a base de pasta blanca con acabado rayado en muros interiores y acabado liso en muros exteriores; aplicación de pasta en plafones de losas a base de pasta blanca con acabado tiroleado en interiores y acabado liso en exteriores; aplicación de mortero y pasta en muros exteriores; aplicación de impermeabilizante vinil acrílico con malla de refuerzo en losa de azotea y manto prefabricado en juntas constructivas.

Se procede a la rectificación de niveles de proyecto para la colocación de pisos de loseta cerámica vitromex de 40x40 en planta baja en sala, comedor, cocina, área de lavado, estudio, medio baño y escaleras; en planta alta en recamaras 1, 2 y principal, así como en el baño común y de recamara principal, también se coloca esta misma loseta en la construcción de zoclo. Piso en área húmeda de regaderas de 40x40; lambrín en muros de área húmeda de baño y cocina de 25x40; y loseta en fachada de 40x40.

Aplicación de pintura vinílica en muros y plafones interiores y exteriores.

Para la instalación eléctrica se realiza el cableado en las canalizaciones existentes, cerrando cada circuito en planta baja y planta alta, se instala centro de carga con los interruptores que corresponden a cada circuito, se colocan portalámparas, ventanas de contactos y apagadores, se construye murete de medición en fachada donde se ubica la acometida.

En las instalaciones hidrosanitaria se realizaron pruebas de escurrimientos y de presión para descartar fugas, se instalan tarjas, W.C., accesorios de baño, gabinete para lavabo y lavabo, regaderas, coladeras, llaves de jardín, instalación de tinaco en azotea, instalación de calentador, instalación de lavadero de granito y murete de medición de agua en fachada.

Se procede a la colocación de toda la cancelería de la vivienda, en cancelas de piso en sala, comedor y estudio, ventanas en cocina; en planta alta cancel de piso en recamara 1; ventana en recamara 2, principal y baño;

cancelería en balcón de recámara 1; colocación de cubo de cancel en regaderas de los baños en planta alta y colocación de domos en cubo de escalera y baño de recámara principal, colocación de puerta bandera en patio de servicio.

Colocación de puertas de madera en acceso principal y puertas en interiores, en estudio, medio baño, recamaras 1,2 y principal, en baños completos.



Figura 11.- Etapa 1

Etapa 2

Se realizan las excavaciones para la colocación de tubería sanitaria PVC serie 25 de 8" de la red principal y tubo PVC serie 25 de 6" para las descargas domiciliarias, se coloca cama de arena de 10 cm de espesor en toda la tubería colocada y posteriormente se procede a rellenar la excavación, se construyen pozos de visita donde lo indica el proyecto de la red de drenaje sanitario, estos trabajos se realizan con retroexcavadora y camión volteo de 7m³.

Para la red de agua potable, se realizan las excavaciones para alojar tubería de PVC hidráulico RD-26 de 3" e instalación de hidro tomas para las tomas domiciliarias con poliducto negro de 3/4", se coloca cama de arena de espesor de 10cm en todas las excavaciones antes de ser rellenadas, estos trabajos se realizan con retroexcavadora y camión volteo de 7m³.

Paralelamente se trabaja la obra eléctrica, realizando excavaciones para alojar tubería para la red de baja tensión, así como de alumbrado, además de colocar todos los registros según proyecto.

En la red telefónica se realizan excavaciones para alojar tubería, registros telefónicos y mini postes de pedestal.

Para las vialidades, con maquina moto conformadora, compactador y camión pipa, se realizan trabajos de corte y relleno para la formación de terracerías con niveles de proyecto en las vialidades; se realiza formación de base hidráulica con espesor de 15 cm a base de grava cementada graduada de 1 1/2 a finos y compactada. El pavimento es a base de concreto premezclado de resistencia MR 36 en vialidades secundarias y MR 38 en vialidades principales de 10 cm de espesor.

Construcción de guarnición de pecho de paloma de resistencia $f'c=200$ kg/cm² y banquetta de 8 cm de espesor de resistencia 150 kg/cm².

Colocación de pasto Cuernavaca en arriates y bulevares.

Se coloca malla ciclónica de fierro galvanizado de calibre 11 y abertura 64x64mm, para delimitar área urbanizada de las áreas en breña.

Para las casas número 14, 15, 16, 17, 18 y 19 de la manzana 12, se consideran los trabajos desde cimentación, ya que actualmente son solo terreno sin obra negra, por lo tanto se inicia con trazo y nivelación de ejes, excavación de cepas para alojar contra trabes, colocación de polietileno en excavaciones, colocación de armado de contra trabes de 15x25cm, colocación de malla electro soldada 6x6-4/4 y bastones de varilla de 3/8", se colocan todas las instalaciones y salidas eléctricas e hidrosanitaria, colado de la losa de cimentación con concreto de 200 kg /cm². Una vez desplantado los cimientos, se procede al desplante de los muros a base de block hueco de 12x20x40cm anclados con varillas a cada 80 cm y escalerillas a cada 2 hiladas hasta alcanzar y se continua trabajando con las instalaciones, se realiza colado de cadenas de enrase y cerramiento para anclaje de losa primer nivel, la cual primero se realiza el cimbrado, colocado del acero y a su vez se colocan también las instalaciones eléctricas, sanitarias e hidráulicas; posteriormente se realiza colado de losa con concreto premezclado. Una vez colada la losa de primer nivel, se inicia con el desplante de los muros de la planta alta, castillos y cadenas, trabajando a la vez las instalaciones. Colocados todos los muros, se inicia el cimbrado y armado de losa, donde también se colocan las instalaciones eléctricas, hidráulicas y sanitarias, para después realizar el colado de la losa de azotea con concreto premezclado. Finalmente, en la losa se coloca el pretil perimetral a base de una hilada de block y entortado con pendiente hacia la parte frontal de la vivienda, para que el agua pluvial sea por escurrimiento.

Terminados los trabajos de estructura de las viviendas anteriores y existiendo las demás en obra negra, se inicia con los trabajos albañilerías: detallado, resane de muros, elaboración de huellas de concreto, base para lavadero de granito, entortados en azoteas, construcción de registros sanitarios, salidas sanitarias e hidráulicas de área de cocina y medio baño en planta baja, sondeo de poliducto eléctrico, sondeo y desazolve de instalación hidráulica y sanitaria.

Terminadas las obras de albañilería se procede con la etapa acabados de pastas en muros: aplicación de texturizados en muros, vanos de puertas y ventanas a base de pasta blanca con acabado rayado en muros interiores y acabado liso en muros exteriores; aplicación de pasta en plafones de losas a base de pasta blanca con acabado tiroleado en interiores y acabado liso en exteriores, aplicación de mortero y pasta en muros



exteriores; aplicación de impermeabilizante vinil acrílico con malla de refuerzo en losa de azotea y manto prefabricado en juntas constructivas.

Se procede a la rectificación de niveles de proyecto para la colocación de pisos de loseta cerámica vitromex de 40x40 en planta baja en sala, comedor, cocina, área de lavado, estudio, medio baño y escaleras; en planta alta en recamaras 1, 2 y principal, así como en el baño común y de recámara principal, también se coloca esta misma loseta en el zócalo. Piso en área húmeda de regaderas de 40x40 antiderrapante, lambrín en muros de área húmeda de baño y cocina de 25x40; y loseta en fachada de 40x40.

Aplicación de pintura vinílica en muros y plafones interiores y exteriores.

Para la instalación eléctrica se realiza el cableado en las canalizaciones existentes, cerrando cada circuito en planta baja y planta alta, se instala centro de carga con los interruptores que corresponden a cada circuito, se colocan portalámparas, tapas de contactos y apagadores marca bticino. Se construye murete de medición en fachada donde se ubica la acometida.

En las instalaciones hidrosanitaria se realizan pruebas de escurrimientos y de presión para descartar fugas, se instalan tarjas, W.C., accesorios de baño, gabinete para lavabo y lavabo, regaderas, coladeras, llaves de jardín, instalación de tinaco en azotea, instalación de calentador, instalación de lavadero de granito y murete de medición de agua en fachada.

Se procede a la colocación de toda la cancelería de la vivienda, en cancelas de piso en sala, comedor y estudio, ventanas en cocina; en planta alta cancel de piso en recámara 1; ventana en recámara 2, principal y baño; cancelería en balcón de recámara 1; colocación de cubo de cancel en regaderas de los baños en planta alta y colocación de domos en cubo de escalera y baño compartido, colocación de puerta bandera en patio de servicio.

Colocación de puertas de madera en acceso principal y puertas en interiores, en estudio, medio baño, recamaras 1,2 y principal, en baños completos.



Figura 12.- Etapa 2

Etapa 3

Se realizan las excavaciones para la colocación de tubería sanitaria PVC serie 25 de 8" de la red principal y tubo PVC serie 25 de 6" para las descargas domiciliarias, se coloca cama de arena de 10 cm de espesor en toda la tubería colocada y posteriormente se procede a rellenar la excavación, se construyen pozos de visita donde lo indica el proyecto de la red de drenaje sanitario, estos trabajos se realizan con retroexcavadora y camión volteo de 7m3.

Para la red de agua potable, se realizan las excavaciones para alojar tubería de PVC hidráulico RD-26 de 3" e instalación de hidro tomas para las tomas domiciliarias con poliducto negro de 3/4", se coloca cama de arena de espesor de 10cm en todas las excavaciones antes de ser rellenadas, estos trabajos se realizan con retroexcavadora y camión volteo de 7m3.

Paralelamente se trabaja la obra eléctrica, realizando excavaciones para alojar tubería para la red de baja tensión, así como de alumbrado, además de colocar todos los registros según proyecto.

En la red telefónica se realizan excavaciones para alojar tubería, registros telefónicos y mini postes de pedestal.

Para las vialidades, con maquina moto conformadora, compactador y camión pipa se realizan trabajos de corte y relleno para la formación de terracerías con niveles de proyecto en las vialidades; se realiza formación de base hidráulica con espesor de 15 cm a base de grava cementada graduada de 1 1/2 a finos y compactada. El pavimento es a base de concreto premezclado de resistencia MR 36 en vialidades secundarias y MR 38 en vialidades principales de 10 cm de espesor.



Construcción de guarnición de pecho de paloma de resistencia $f'c=200$ kg/cm² y banqueta de 8 cm de espesor de resistencia 150 kg/cm².

Colocación de pasto Cuernavaca en arriates y bulevares.

Se coloca malla ciclónica de fierro galvanizado de calibre 11 y abertura 64x64mm, para delimitar área urbanizada de las áreas en breña.

Se consideran los trabajos desde cimentación, ya que actualmente son solo terreno, por lo tanto, se inicia con trazo y nivelación de ejes, excavación de cepas para alojar contra trabes, colocación de polietileno en excavaciones, colocación de armado de contra trabes de 15x25cm, colocación de malla electro soldada 6x6-4/4 y bastones de varilla de 3/8", se colocan todas las instalaciones y salidas eléctricas e hidrosanitaria, colado de la losa de cimentación con concreto de $F'c= 200$ kg /cm². Una vez desplantado los cimientos, se procede al desplante de los muros a base de block hueco de 12x20x40cm anclados con varillas a cada 80 cm y escalerillas a cada 2 hiladas hasta alcanzar y se continua trabajando con las instalaciones, se realiza colado de cadenas de cerramiento para anclaje de losa primer nivel, la cual primero se realiza el cimbrado, colocado del acero y a su vez se colocan también las instalaciones eléctricas, sanitarias e hidráulicas; posteriormente se realiza colado de losa con concreto premezclado. Una vez colada la losa de primer nivel, se inicia con el desplante de los muros de la planta alta, castillos y cadenas, trabajando a la vez las instalaciones. Colocados todos los muros, se inicia el cimbrado y armado de losa, donde también se colocan las instalaciones eléctricas, hidráulicas y sanitarias, para después realizar el colado de la losa de azotea con concreto premezclado. Finalmente, en la losa se coloca el pretil perimetral a base de una hilada de block y entortado con pendiente hacia la parte frontal de la vivienda, para que el desagüe pluvial sea por escurrimiento.

Terminados los trabajos de estructura de las viviendas se inicia con los trabajos albañilerías: detallado, resane, elaboración de huellas de concreto, base para lavadero de granito, entortado en azotea, construcción de registros sanitarios, salidas sanitarias e hidráulicas de área de cocina y medio baño en planta baja, sondeo de poliducto eléctrico, sondeo y desazolve de instalación hidráulica y sanitaria.

Terminadas las obras de albañilería se procede con la etapa acabados de pastas en muros: aplicación de texturizados en muros, vanos de puertas y ventanas a base de pasta blanca con acabado rayado en muros interiores y acabado liso en muros exteriores; aplicación de pasta en plafones de losas a base de pasta blanca con acabado tiroleado en interiores y acabado liso en exteriores; aplicación de mortero y paste en muros exteriores; aplicación de impermeabilizante vinil acrílico con malla de refuerzo en losa de azotea y manto prefabricado en juntas constructivas.

Se procede a la nivelación para la colocación de pisos de loseta cerámica vitromex de 40x40 en planta baja en sala, comedor, cocina, área de lavado, estudio, medio baño y escaleras; en planta alta en recamaras 1, 2 y principal, así como en el baño común y de recamara principal, también se coloca esta misma loseta en zoclo. Piso en área húmeda de regaderas de 40x40 anti derrapante, lambrín en muros de área húmeda de baño y cocina de 25x40; y loseta en fachada de 40x40.

Aplicación de pintura vinílica en muros y plafones interiores y exteriores.

Para la instalación eléctrica se realiza el cableado en las canalizaciones existentes, cerrando cada circuito en planta baja y planta alta, se instala centro de carga con los interruptores que corresponden a cada circuito, se colocan portalámparas, placas de contactos y apagadores marca bticino. Se construye murete de medición en fachada donde se ubica la acometida.

En las instalaciones hidrosanitaria se realizan pruebas de escurrimientos y de presión para descartar fugas, se instalan tarjas, W.C., accesorios de baño, gabinete para lavabo y lavabo, regaderas; coladeras, llaves de jardín, instalación de tinaco en azotea, instalación de calentador, instalación de lavadero de granito y murete de medición de agua en fachada.

Se procede a la colocación de toda la cancelería de la vivienda, en canceles de piso en sala, comedor y estudio, ventanas en cocina; en planta alta cancel de piso en recamara 2; ventana en recamara principal y baño; cancelería en balcón de recamara 1; colocación de cancel en regaderas de los baños en planta alta y colocación de domos en cubo de escalera y baño compartido, colocación de puerta bandera en patio de servicio.

Colocación de puertas de madera en acceso principal y puertas en interiores, en estudio, medio baño, recamaras 1,2 y principal, en baños completos.



Figura 13.- Etapa 3.

Etapa 4

Para el desalojo de las aguas en las áreas inundadas, se realizan excavaciones para formación de drenes para que las pendientes topográficas permitan el escurrimiento de las aguas a la laguna, la cual a su vez tiene

escurrimiento natural a un dren ubicado en la parte oriente del fraccionamiento, en zonas con pendiente desfavorable, se recurre a pozos con equipo de bombeo de 2HP EVANS.

Paralelamente se realiza la formación de plataformas, desplantando primeramente para estabilizar el terreno una capa de gravón, para después formar el terraplén con material de banco.

Se realizan las excavaciones para la colocación de tubería sanitaria PVC serie 25 de 8" de la red principal y tubo PVC serie 25 de 6" para las descargas domiciliarias, se coloca cama de arena de 10 cm de espesor en toda la tubería colocada y posteriormente se procede a rellenar la excavación, se construyen pozos de visita donde lo indica el proyecto de la red de drenaje sanitario, estos trabajos se realizan con retroexcavadora y camión volteo de 7m³.

Para la red de agua potable, se realizan las excavaciones para alojar tubería de PVC hidráulico RD-26 de 3" e instalación de hidro tomas para las tomas domiciliarias con poliducto negro de ¾", se coloca cama de arena de espesor de 10cm en todas las excavaciones antes de ser rellenadas, estos trabajos se realizan con retroexcavadora y camión volteo de 7m³.

Paralelamente se trabaja la obra eléctrica, realizando excavaciones para alojar tubería para la red de baja tensión, así como de alumbrado, además de colocar todos los registros según proyecto.

En la red telefónica se realizan excavaciones para alojar tubería, registros telefónicos y mini postes de pedestal.

Para las vialidades, con maquina moto conformadora, compactador y camión pipa se realizan trabajos de corte y relleno para la formación de terracerías con niveles de proyecto en las vialidades; se realiza formación de base hidráulica con espesor de 15 cm a base de grava cementada graduada de 1 1/2 a finos y compactada. El pavimento es a base de concreto premezclado de resistencia MR 36 en vialidades secundarias y MR 38 en vialidades principales de 10 cm de espesor.

Construcción de guarnición de pecho de paloma de resistencia $f'c=200$ kg/cm² y banquetta de 8 cm de espesor de resistencia 150 kg/cm².

Colocación de pasto Cuernavaca en arriates y bulevares.

Se coloca malla ciclónica de fierro galvanizado de calibre 11 y abertura 64x64mm, para delimitar área urbanizada de las áreas en breña.

Se consideran los trabajos para la cimentación; excavación para contratraves, colocación de polietileno como plantilla, colocación de armado de contra trabes de 15x25cm, colocación de malla electrosoldada 6x6-4/4 y bastones de varilla de 3/8", se colocan todas las instalaciones y salidas eléctricas e hidrosanitaria, colado de la losa de cimentación con concreto de $F'c= 200$ kg /cm². Una vez desplantado colado la cimentación se procede al desplante de los muros a base de block hueco de 12x20x40cm anclados con varillas a cada 80 cm y escalerillas a cada 2 hiladas hasta alcanzar y se continúa trabajando con las instalaciones, se realiza colado de cadenas de cerramiento para anclaje de losa primer nivel, la cual primero se realiza el cimbrado, colocado del acero y a su vez se colocan también las instalaciones eléctricas, sanitarias e hidráulicas; posteriormente



se realiza colado de losa con concreto premezclado. Una vez colada la losa de primer nivel, se inicia con el desplante de los muros de la planta alta, castillos y cadenas, trabajando a la vez las instalaciones. Colocados todos los muros, se inicia el cimbrado y armado de losa, donde también se colocan las instalaciones eléctricas, hidráulicas y sanitarias, para después realizar el colado de la losa de azotea con concreto premezclado. Finalmente, en la losa se coloca el pretil perimetral a base de una hilada de block y entortado con pendiente hacia la parte frontal de la vivienda para la B.A.P. sea por escurrimiento.

Terminados los trabajos de estructura de las viviendas se inicia con los trabajos albañilerías: detallado, resane, elaboración de huellas de concreto, base para lavadero de granito, entortados en azoteas, registros sanitarios, salidas sanitarias e hidráulicas de área de cocina y medio baño en planta baja, sondeo de poliducto eléctrico, sondeo y desazolve de instalación hidráulica y sanitaria.

Terminadas las obras de albañilería se procede con la etapa acabados de pastas en muros: aplicación de texturizados en muros, vanos de puertas y ventanas a base de pasta blanca con acabado rayado en muros interiores y acabado liso en muros exteriores; aplicación de pasta en plafones de losas a base de pasta blanca con acabado tiroléado en interiores y acabado liso en exteriores, aplicación de mortero y pasta en muros exteriores; aplicación de impermeabilizante vinil acrílico con malla de refuerzo en losa de azotea y manto prefabricado en juntas constructivas.

Se procede a la nivelación para la colocación de pisos de loseta cerámica vitromex de 40x40 en planta baja en sala, comedor, cocina, área de lavado, estudio, medio baño y escaleras; en planta alta en recamaras 1, 2 y principal, así como en el baño compartido y de recámara principal, también se coloca esta misma en zoclo. Piso antiderrapante en área húmeda de regaderas de 40x40, lambrín en muros de área húmeda de baño y cocina de 25x40; y loseta en fachada de 40x40.

Aplicación de pintura vinílica en muros y plafones interiores y exteriores.

Para la instalación eléctrica se realiza el cableado en las canalizaciones existentes, cerrando cada circuito en planta baja y planta alta, se instala centro de carga con los interruptores que corresponden a cada circuito, se colocan portalámparas, placas de contactos y apagadores marca bticino. Se construye murete de medición en fachada donde se ubica la acometida.

En las instalaciones hidrosanitaria se realizan pruebas de escurrimientos y de presión para descartar fugas, se instalan tarjas, W.C., accesorios de baño, gabinete para lavabo y lavabo, regaderas, coladeras, llaves de jardín, instalación de tinaco en azotea, instalación de calentador, instalación de lavadero de granito y murete de medición de agua en fachada.

Se procede a la colocación de toda la cancelería de la vivienda, en cancelas de piso en sala, comedor y estudio, ventanas en cocina; en planta alta cancel de piso para balcón de recámara 1; ventana en recámara principal y baño, colocación de cancel en regaderas de los baños en planta alta y colocación de domos en cubo de escalera y baño compartido, colocación de puerta bandera en patio de servicio.

Colocación de puertas de madera en acceso principal y puertas en interiores, en estudio, medio baño, recamaras 1,2 y principal, en baños completos.



Figura 14.- Etapa 4

Etapa 5

Para el desalojo de las aguas en las áreas inundadas, se realizan excavaciones para formación de drenes para que las pendientes topográficas permitan el escurrimiento de las aguas a la laguna, la cual a su vez tiene escurrimiento natural a un dren ubicado en la parte oriente del fraccionamiento, en zonas con pendiente desfavorable, se recurre a pozos con equipo de bombeo de 2HP EVANS. Paralelamente se realiza la formación de plataformas, desplantando primeramente para estabilizar el terreno una capa de gravón, para después formar el terraplén con material de banco.

Se realizan las excavaciones para la colocación de tubería sanitaria PVC serie 25 de 8" de la red principal y tubo PVC serie 25 de 6" para las descargas domiciliarias, se coloca cama de arena de 10 cm de espesor en toda la tubería colocada y posteriormente se procede a rellenar la excavación, se construyen pozos de visita donde lo indica el proyecto de la red de drenaje sanitario, estos trabajos se realizan con retroexcavadora y camión volteo de 7m³.

Para la red de agua potable, se realizan las excavaciones para alojar tubería de PVC hidráulico RD-26 de 3" e instalación de hidro tomas para las tomas domiciliarias con poliducto negro de 3/4", se coloca cama de arena de espesor de 10cm en todas las excavaciones antes de ser rellenadas, estos trabajos se realizan con retroexcavadora y camión volteo de 7m³.

Paralelamente se trabaja la obra eléctrica, realizando excavaciones para alojar tubería para la red de baja tensión, así como de alumbrado, además de colocar todos los registros según proyecto.

En la red telefónica se realizan excavaciones para alojar tubería, registros telefónicos y mini postes de pedestal.

Para las vialidades, con maquina moto conformadora, compactador y camión pipa se realizan trabajos de corte y relleno para la formación de terracerías con niveles de proyecto en las vialidades; se realiza formación de base hidráulica con espesor de 15 cm a base de grava cementada graduada de 1 1/2 a finos y compactada. El pavimento es a base de concreto premezclado de resistencia MR 36 en vialidades secundarias y MR 38 en vialidades principales de 10 cm de espesor.

Construcción de guarnición de pecho de paloma de resistencia $f'c=200$ kg/cm² y banqueta de 8 cm de espesor de resistencia 150 kg/cm².

Colocación de pasto Cuernavaca en arriates y bulevares.

Se coloca malla ciclónica de fierro galvanizado de calibre 11 y abertura 64x64mm, para delimitar área urbanizada de las áreas en breña.

Se consideran los trabajos para la cimentación; excavación para contratrabes, colocación de polietileno como plantilla, colocación de armado de contra trabes de 15x25cm, colocación de malla electrosoldada 6x6-4/4 y bastones de varilla de 3/8", se colocan todas las instalaciones y salidas eléctricas e hidrosanitaria, colado de la losa de cimentación con concreto de $F'c= 200$ kg /cm². Una vez desplantado colado la cimentación se procede al desplante de los muros a base de block hueco de 12x20x40cm anclados con varillas a cada 80 cm y escalerillas a cada 2 hiladas hasta alcanzar y se continua trabajando con las instalaciones, se realiza colado de cadenas de cerramiento para anclaje de losa primer nivel, la cual primero se realiza el cimbrado, colocado del acero y a su vez se colocan también las instalaciones eléctricas, sanitarias e hidráulicas; posteriormente se realiza colado de losa con concreto premezclado. Una vez colada la losa de primer nivel, se inicia con el desplante de los muros de la planta alta, castillos y cadenas, trabajando a la vez las instalaciones. Colocados todos los muros, se inicia el cimbrado y armado de losa, donde también se colocan las instalaciones eléctricas, hidráulicas y sanitarias, para después realizar el colado de la losa de azotea con concreto premezclado. Finalmente, en la losa se coloca el pretil perimetral a base de una hilada de block y entortado con pendiente hacia la parte frontal de la vivienda para la B.A.P. sea por escurrimiento.

Terminados los trabajos de estructura de las viviendas se inicia con los trabajos albañilerías: detallado, resane, elaboración de huellas de concreto, base para lavadero de granito, entortados en azoteas, registros sanitarios, salidas sanitarias e hidráulicas de área de cocina y medio baño en planta baja, sondeo de poliducto eléctrico, sondeo y desazolve de instalación hidráulica y sanitaria.

Terminadas las obras de albañilería se procede con la etapa acabados de pastas en muros: aplicación de texturizados en muros, vanos de puertas y ventanas a base de pasta blanca con acabado rayado en muros interiores y acabado liso en muros exteriores; aplicación de pasta en plafones de losas a base de pasta blanca con acabado tiroleado en interiores y acabado liso en exteriores, aplicación de mortero y pasta en muros exteriores; aplicación de impermeabilizante vinil acrílico con malla de refuerzo en losa de azotea y manto prefabricado en juntas constructivas.

Se procede a la nivelación para la colocación de pisos de loseta cerámica vitromex de 40x40 en planta baja en sala, comedor, cocina, área de lavado, estudio, medio baño y escaleras; en planta alta en recamaras 1, 2 y principal, así como en el baño compartido y de recamara principal, también se coloca esta misma en zoclo. Piso antiderrapante en área húmeda de regaderas de 40x40, lambrín en muros de área húmeda de baño y cocina de 25x40; y loseta en fachada de 40x40.

Aplicación de pintura vinílica en muros y plafones interiores y exteriores.

Para la instalación eléctrica se realiza el cableado en las canalizaciones existentes, cerrando cada circuito en planta baja y planta alta, se instala centro de carga con los interruptores que corresponden a cada circuito, se colocan portalámparas, placas de contactos y apagadores marca bticino. Se construye murete de medición en fachada donde se ubica la acometida.

En las instalaciones hidrosanitaria se realizan pruebas de escurrimientos y de presión para descartar fugas, se instalan tarjas, W.C., accesorios de baño, gabinete para lavabo y lavabo, regaderas, coladeras, llaves de jardín, instalación de tinaco en azotea, instalación de calentador, instalación de lavadero de granito y murete de medición de agua en fachada.

Se procede a la colocación de toda la cancelería de la vivienda, en canceles de piso en sala, comedor y estudio, ventanas en cocina; en planta alta cancel de piso para balcón de recamara 1; ventana en recamara principal y baño, colocación de cancel en regaderas de los baños en planta alta y colocación de domos en cubo de escalera y baño compartido, colocación de puerta bandera en patio de servicio.

Colocación de puertas de madera en acceso principal y puertas en interiores, en estudio, medio baño, recamaras 1,2 y principal, en baños completos.



Figura 15.- Etapa 5.

Etapa 6

Para el desalojo de las aguas en las áreas inundadas, se realizan excavaciones para formación de drenes para que las pendientes topográficas permitan el escurrimiento de las aguas a la laguna, la cual a su vez tiene escurrimiento natural a un dren ubicado en la parte oriente del fraccionamiento, en zonas con pendiente desfavorable, se recurre a pozos con equipo de bombeo de 2HP EVANS. Paralelamente se realiza la formación de plataformas, desplantando primeramente para estabilizar el terreno una capa de gravón, para después formar el terraplén con material de banco.

Se realizan las excavaciones para la colocación de tubería sanitaria PVC serie 25 de 8" de la red principal y tubo PVC serie 25 de 6" para las descargas domiciliarias, se coloca cama de arena de 10 cm de espesor en toda la tubería colocada y posteriormente se procede a rellenar la excavación, se construyen pozos de visita donde lo indica el proyecto de la red de drenaje sanitario, estos trabajos se realizan con retroexcavadora y camión volteo de 7m³.

Para la red de agua potable, se realizan las excavaciones para alojar tubería de PVC hidráulico RD-26 de 3" e instalación de hidro tomas para las tomas domiciliarias con poliducto negro de 3/4", se coloca cama de arena de espesor de 10cm en todas las excavaciones antes de ser rellenadas, estos trabajos se realizan con retroexcavadora y camión volteo de 7m³.

Paralelamente se trabaja la obra eléctrica, realizando excavaciones para alojar tubería para la red de baja tensión, así como de alumbrado, además de colocar todos los registros según proyecto.

En la red telefónica se realizan excavaciones para alojar tubería, registros telefónicos y mini postes de pedestal.

Para las vialidades, con maquina moto conformadora, compactador y camión pipa se realizan trabajos de corte y relleno para la formación de terracerías con niveles de proyecto en las vialidades; se realiza formación de base hidráulica con espesor de 15 cm a base de grava cementada graduada de 1 1/2 a finos y compactada. El pavimento es a base de concreto premezclado de resistencia MR 36 en vialidades secundarias y MR 38 en vialidades principales de 10 cm de espesor.

Construcción de guarnición de pecho de paloma de resistencia $f'c=200$ kg/cm² y banqueta de 8 cm de espesor de resistencia 150 kg/cm².

Colocación de pasto Cuernavaca en arriates y bulevares.

Se coloca malla ciclónica de fierro galvanizado de calibre 11 y abertura 64x64mm, para delimitar área urbanizada de las áreas en breña.

Se consideran los trabajos para la cimentación; excavación para contratraves, colocación de polietileno como plantilla, colocación de armado de contra trabes de 15x25cm, colocación de malla electrosoldada 6x6-4/4 y bastones de varilla de 3/8", se colocan todas las instalaciones y salidas eléctricas e hidrosanitaria, colado de la losa de cimentación con concreto de $F'c= 200$ kg /cm². Una vez desplantado colado la cimentación se



procede al desplante de los muros a base de block hueco de 12x20x40cm anclados con varillas a cada 80 cm y escalerillas a cada 2 hiladas hasta alcanzar y se continua trabajando con las instalaciones, se realiza colado de cadenas de cerramiento para anclaje de losa primer nivel, la cual primero se realiza el cimbrado, colocado del acero y a su vez se colocan también las instalaciones eléctricas, sanitarias e hidráulicas; posteriormente se realiza colado de losa con concreto premezclado. Una vez colada la losa de primer nivel, se inicia con el desplante de los muros de la planta alta, castillos y cadenas, trabajando a la vez las instalaciones. Colocados todos los muros, se inicia el cimbrado y armado de losa, donde también se colocan las instalaciones eléctricas, hidráulicas y sanitarias, para después realizar el colado de la losa de azotea con concreto premezclado. Finalmente, en la losa se coloca el pretil perimetral a base de una hilada de block y entortado con pendiente hacia la parte frontal de la vivienda para la B.A.P. sea por escurrimiento.

Terminados los trabajos de estructura de las viviendas se inicia con los trabajos albañilerías: detallado, resane, elaboración de huellas de concreto, base para lavadero de granito, entortados en azoteas, registros sanitarios, salidas sanitarias e hidráulicas de área de cocina y medio baño en planta baja, sondeo de poliducto eléctrico, sondeo y desazolve de instalación hidráulica y sanitaria.

Terminadas las obras de albañilería se procede con la etapa acabados de pastas en muros: aplicación de texturizados en muros, vanos de puertas y ventanas a base de pasta blanca con acabado rayado en muros interiores y acabado liso en muros exteriores; aplicación de pasta en plafones de losas a base de pasta blanca con acabado tiroleado en interiores y acabado liso en exteriores, aplicación de mortero y pasta en muros exteriores; aplicación de impermeabilizante vinil acrílico con malla de refuerzo en losa de azotea y manto prefabricado en juntas constructivas.

Se procede a la nivelación para la colocación de pisos de loseta cerámica vitromex de 40x40 en planta baja en sala, comedor, cocina, área de lavado, estudio, medio baño y escaleras; en planta alta en recamaras 1, 2 y principal, así como en el baño compartido y de recámara principal, también se coloca esta misma en zoclo. Piso antiderrapante en área húmeda de regaderas de 40x40, lambrín en muros de área húmeda de baño y cocina de 25x40; y loseta en fachada de 40x40.

Aplicación de pintura vinílica en muros y plafones interiores y exteriores.

Para la instalación eléctrica se realiza el cableado en las canalizaciones existentes, cerrando cada circuito en planta baja y planta alta, se instala centro de carga con los interruptores que corresponden a cada circuito, se colocan portalámparas, placas de contactos y apagadores marca bticino. Se construye murete de medición en fachada donde se ubica la acometida.

En las instalaciones hidrosanitaria se realizan pruebas de escurrimientos y de presión para descartar fugas, se instalan tarjas, W.C., accesorios de baño, gabinete para lavabo y lavabo, regaderas, coladeras, llaves de jardín, instalación de tinaco en azotea, instalación de calentador, instalación de lavadero de granito y murete de medición de agua en fachada.

Se procede a la colocación de toda la cancelería de la vivienda, en cancelas de piso en sala, comedor y estudio, ventanas en cocina; en planta alta cancel de piso para balcón de recámara 1; ventana en recámara principal y baño, colocación de cancel en regaderas de los baños en planta alta y colocación de domos en cubo de escalera y baño compartido, colocación de puerta bandera en patio de servicio.

Colocación de puertas de madera en acceso principal y puertas en interiores, en estudio, medio baño, recamaras 1,2 y principal, en baños completos.



Figura 16.- Etapa 6

Volúmenes de materiales y agua tratada a utilizar en la presente etapa, cabe hacer mención que los vehículos en los que se transporten los materiales serán cubiertos por una lona, a efecto de evitar su dispersión en el ambiente (Anexo 10):

Tabla 9.- Volúmenes de materiales a utilizar.

TOTAL DE MATERIALES UTILIZADOS EN LA CONSTRUCCIÓN LAS ETAPAS 1 Y 2 Y DE MATERIALES A UTILIZAR EN LA CONSTRUCCIÓN DE LAS ETAPAS 3 A LA 6				
MATERIALES A UTILIZAR	Unidad	Precio	Cantidad por etapa	Costo total
ARENA	M3	\$ 90.00	23345.69	\$1,732,112.10
Concreto premezclado MR36 kg/cm2m	M3	\$ 1,747.00	891.45	\$1,384,401.42
Concreto premezclado MR38 kg/cm2m	M3	\$ 2,148.00	1103.26	\$2,268,852.92
Acero de refuerzo F'y 4,200 kg/cm2 (diferentes diámetros) ton1.5	TON	\$12,500.00	5.84	\$ 67,375.00
Cimbra metalica monten	M2	\$ 320.00	2081.26	\$ 597,203.20
Cimbra de madera	M2	\$ 280.00	1187.10	\$ 290,388.00
Grava de revestimiento de 1 1/2 a finos	M3	\$ 320.00	3035.29	\$ 901,212.54
Cemento gris	TON	\$ 3,300.00	343.00	\$ 990,000.00
Grava lavada de 3/4"	M3	\$ 310.00	590.52	\$ 161,981.71
Agua reciclada	M3	\$ 80.00	1893.09	\$ 119,447.31
Tubo alcantarillado serie 25 8"	pza	\$ 450.00	294.00	\$ 99,450.00
Tubo alcantarillado serie 25 6"	pza	\$ 389.00	301.00	\$ 98,417.00
Silleta 8" x 6"	pza	\$ 90.00	302.00	\$ 22,860.00
Toma domiciliaria	pza	\$ 46.00	302.00	\$ 11,684.00
poliducto negro de 3/4	ml	\$ 4.00	1820.00	\$ 6,128.00
Tubo hidraulico de 3" RD-26	pza	\$ 260.00	219.00	\$ 49,140.00
TOTALES		\$22,334.00	37714.50	\$8,800,653.20

La siguiente Tabla de áreas muestra la distribución de superficies por uso o destino

Tabla 10.- Distribución de áreas por etapa.

Etapa	Superficie en m ²				Viviendas por construir
	Vialidades	Obra (vivienda)	Áreas verdes	Total	
1	5,380.03	6,006.88	836.96	12,223.87	63
2	5,525.38	5,717.81		11,243.19	48
3	4,050.98	5,154.59	52.09	9,257.66	48
4	2,022.40	4,790.75	79.97	6,893.12	48
5	2,822.04	5,085.42		7,907.46	48
6	6,179.75	5,224.42	2,321.47	13,725.64	45
Totales	25,980.58	31,979.87	3,290.49	61,250.94	300

Tabla 11.- zonificación de los terrenos forestales y de aptitud preferentemente forestal con base en el Inventario Forestal Nacional y del Ordenamiento Ecológico del Territorio Nacional.

CLASIFICACIÓN DE SUPERFICIES PARA PROYECTOS QUE REQUIERAN EL CAMBIO DE USO DE SUELO			
ZONAS	CLASIFICACIONES	SUP. EN	%

		HA.	
Zonas de Conservación y aprovechamiento restringido	Áreas Naturales Protegidas		0
	Superficie arriba de los 3,000 MSNM		0
	Superficie con pendientes mayores al 100% o 45°		0
	Superficies con vegetación de Manglar o Bosque mesófilo de montaña		0
Zona de producción	Superficie con vegetación en galería		0
	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente Forestal de productividad maderable alta		0
	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente Forestal de productividad maderable Media,		0
	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente Forestal de productividad maderable baja		0
	Terrenos con vegetación forestal de zonas áridas		0
	Terrenos adecuados para realizar forestaciones	6.125	100
Zonas de restauración	Terrenos con degradación alta		0
	Terrenos con degradación media		0
	Terrenos con degradación baja		0
	Terrenos degradados que ya estén sometidos a tratamientos de recuperación y regeneración.		0

NOTA: LA TABLA ANTERIOR CORRESPONDE A LA ZONIFICACIÓN DE LOS TERRENOS FORESTALES Y DE APTITUD PREFERENTEMENTE FORESTAL CON BASE EN EL INVENTARIO FORESTAL NACIONAL Y DEL ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO NACIONAL.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

Para el proyecto Fraccionamiento C.D. Tenerife 300 lotes, en sus 6 etapas de construcción, la etapa de operación es inversamente proporcional a la etapa de construcción. Esto es que, en la medida en que se avanza con el proceso constructivo, cada vez son más las instalaciones que entran en proceso operativo, independientemente que sean o no utilizadas: tanto para los servicios instalados en las casas como para los que se ubican en vía pública.

Se realizan trabajos de jardinería para corte de pasto en las áreas verdes de las áreas urbanizadas, en arriates, camellones, áreas jardinadas, acceso principal y patios de los lotes, estos trabajos se realizan con desbrozadora y podadora, hasta la venta total de las viviendas.

Se realizan trabajos de jardinería para corte de pasto en las áreas de jardines en acceso principal y patios de servicio de los lotes.

Materiales por utilizar en la presente etapa (Anexo 11):

Tabla 12.- Materiales a utilizar.

MATERIALES A UTILIZAR EN LAS 6 ETAPAS DURANTE LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO							
MATERIALES A UTILIZAR	Unidad	Precio	Cantidad	Cantidad por mes	Meses	Cantidad total	Costo total
Rollo de hilo marca pretul	pza	\$175.00	1.00	12.00	57.00	684.00	\$119,700.00
Bolsas de plástico para basura con jareta de 30 galones	caja 90 pzas	\$640.00	1.00	3.50	57.00	199.50	\$127,680.00
Total							\$247,380.00

II.2.5 Etapa de abandono del sitio Describir el programa tentativo de abandono del sitio, enfatizando en lo siguiente:

En el proyecto Fraccionamiento C.D. Tenerife 300 lotes, no se considera la etapa de abandono del sitio, sin embargo, se considera como etapa de abandono el retiro de las obras auxiliares que se utilizaran de apoyo en cada una de las etapas, dichas obras serian el Almacén de materiales, Almacén de combustibles, almacén temporal de residuos peligrosos y residuos para reciclar y para traslado a confinamiento final y Sanitarios portátiles

II.2.6 Utilización de explosivos

No aplica ya que, en el proyecto, no se tiene contemplado el llevar a cabo el uso de explosivos.

II.2.7 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Residuos sólidos:

Residuos sólidos urbanos, serán confinados en contenedores donde serán separados entre orgánicos e inorgánicos (reciclables y no reciclables), los orgánicos e inorgánicos no reciclables serán trasladados a "Depósito de Residuos Orgánicos e Inorgánicos Concesionados" Ubicado: Carretera Coatzacoalcos-Villahermosa Km. 161+720, Lázaro Cárdenas, 86280 Villahermosa tabasco, cabe hacer mención que los residuos inorgánicos reciclables generados en el proceso constructivo (madera, alambre, ropa, basura doméstica, etc.) que será confinada temporalmente serán recolectados periódicamente por empresas acreditadas oficialmente para tal efecto.

- a) Material producto de las excavaciones será utilizado como relleno, mismo que será desalojado con camiones para su confinamiento en lotes de áreas verdes del Fraccionamiento.



- b) Material vegetativo, será picado y transportado en camiones de volteo hacia las áreas verdes del fraccionamiento para su depósito y proceso de composteo.
- c) Residuos peligrosos (aceite de motor usado), se mantendrá en contenedores especiales mismos que serán retirados semanalmente al sitio de disposición final autorizado.

En la siguiente tabla se reportan todos los residuos que se generarán en el proyecto en sus diferentes etapas. (Anexo 12).

Tabla 13.- Materiales residuales en las 6 etapas de construcción

MATERIALES RESIDUALES POR LAS 6 ETAPAS DE PREPARACIÓN DEL SITIO						
MATERIALES RESIDUALES	UNIDAD	CANTIDAD	MESES	COSTO TOTAL	DESTINO FINAL	OBSERVACIONES
RESIDUOS SOLIDOS URBANOS	M3	1.38	2.13	\$882.00	LO RECOLECTARA LOS CAMIONES DE BASURA AL BASURERO MUNICIPAL DE NACAJUCA, TABASCO	SE INSTALARAN CONTENEDORES DE BASURA SEPARANDO; ORGANICO, INORGANICO, PET, METALES
MATERIAL PRODUCTO DE LAS EXCAVACIONES	M3	50.55	2.13	\$22,945.00	RELLENO EN LOTES DE ÁREAS VERDES DEL MISMO FRACCIONAMIENTO	SE CARGA CON RETROEXCAVADORA Y SE TRANSPORTA CON VOLTEOS DE 6 M3
RESIDUOS PELIGROSOS (aceite usado)	LT	6.20	51.00	\$96.80	CONTENEDOR DE ACEITES INDUSTRIALES EN VILLAHERMOSA	SE RECOPILA EN BIDONES DE 20 LT Y SE ALMACENA EN LA BODEGA DE ACEITES HASTA EL MOMENTO DE SU DESTINO
SUBTOTAL				\$23,923.80		
MATERIALES RESIDUALES EN LAS 6 ETAPAS DE CONSTRUCCIÓN						
MATERIALES RESIDUALES	UNIDAD	CANTIDAD	MESES	COSTO TOTAL	OBSERVACIONES	DESTINO FINAL
RESIDUOS SOLIDOS URBANOS	M3	6.96	9.50	\$944.16	SE INSTALARAN CONTENEDORES DE BASURA SEPARANDO; ORGANICO, INORGANICO, PET, METALES	LO RECOLECTARA LOS CAMIONES DE BASURA AL BASURERO MUNICIPAL DE NACAJUCA, TABASCO
MATERIAL PRODUCTO DE LAS EXCAVACIONES	M3	1261.00	9.50	\$130,032.50	SE CARGA CON RETROEXCAVADORA Y SE TRANSPORTA CON VOLTEOS DE 6 M3	RELLENO EN LOTES DE ÁREAS VERDES DEL MISMO FRACCIONAMIENTO
RESIDUOS PELIGROSOS (aceite usado)	LT	739.70	9.50	\$2,597.00	SE RECOPILA EN BIDONES DE 20 LT Y SE ALMACENA EN LA BODEGA DE ACEITES HASTA EL MOMENTO DE SU DESTINO	CONTENEDOR DE ACEITES INDUSTRIALES EN VILLAHERMOSA
SUBTOTAL				\$133,573.66		
MATERIALES RESIDUALES EN LAS 6 ETAPAS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO						
MATERIALES RESIDUALES	UNIDAD	CANTIDAD	MESES	COSTO TOTAL	OBSERVACIONES	DESTINO FINAL
RESIDUOS SOLIDOS URBANOS	M3	9.40	57.00	\$7,509.60	SE INSTALARAN CONTENEDORES DE BASURA SEPARANDO; ORGANICO, INORGANICO, PET, METALES	LO RECOLECTARA LOS CAMIONES DE BASURA AL BASURERO MUNICIPAL DE NACAJUCA, TABASCO
MATERIAL PRODUCTO DEL CORTE DE PASTO	M3	19.41	57.00	\$15,739.92	SE CARGA CON RETROEXCAVADORA Y SE TRANSPORTA CON VOLTEOS DE 6 M3	RELLENO EN LOTES DE ÁREAS VERDES DEL MISMO FRACCIONAMIENTO
RESIDUOS PELIGROSOS (aceite usado de motor)	LT	768.51	57.00	\$916.00	SE RECOPILA EN BIDONES DE 20 LT Y SE ALMACENA EN LA BODEGA DE ACEITES HASTA EL MOMENTO DE SU DESTINO	CONTENEDOR DE ACEITES INDUSTRIALES EN VILLAHERMOSA
SUBTOTAL				\$23,765.52		
MATERIALES RESIDUALES EN LAS 6 ETAPAS DE ABANDONO DEL SITIO						
MATERIALES RESIDUALES	UNIDAD	CANTIDAD	MESES	COSTO TOTAL	OBSERVACIONES	DESTINO FINAL
RESIDUOS SOLIDOS URBANOS	M3	9.80	3.00	\$411.60	SE INSTALARAN CONTENEDORES DE BASURA SEPARANDO; ORGANICO, INORGANICO, PET, METALES	LO RECOLECTARA LOS CAMIONES DE BASURA AL BASURERO MUNICIPAL DE NACAJUCA, TABASCO
RESIDUOS PELIGROSOS (aceite usado de motor)	LT	12.00	3.00	\$12.00	SE RECOPILA EN BIDONES DE 20 LT Y SE ALMACENA EN LA BODEGA DE ACEITES HASTA EL MOMENTO DE SU DESTINO	CONTENEDOR DE ACEITES INDUSTRIALES EN VILLAHERMOSA
SUBTOTAL				\$423.60		
GRANTOTAL				\$181,686.58		

Emisiones a la atmósfera:

- a) Las emanadas por los procesos de combustión de la maquinaria pesada a utilizar, dentro de los parámetros normales de uso, como factor decisivo para la contratación de la misma.



- b) Polvos producidos por el traslado de los vehículos y el movimiento de tierra hacia el almacén temporal y durante su traslado a los camiones de carga serán reducidos mediante el uso de lonas con las que se taparan los vehículos y en el almacén, cabe hacer mención que en el caso de ráfagas de vientos extraordinarios se podrá utilizar agua tratada para humedecerlos y evitar con ello el esparcimiento de partículas, estos eventos serán temporales.

Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos:

Es necesario identificar y reportar la disponibilidad de servicios de infraestructura para el manejo y disposición final de los residuos, en la localidad y/o región, tales como: rellenos sanitarios, plantas de tratamiento de aguas residuales municipales, servicios de separación, manejo, tratamiento, reciclamiento o confinamiento de residuos, entre otros. En caso de hacer uso de ellos indicar si estos servicios son suficientes para cubrir las demandas presentes y futuras del proyecto y de otros proyectos presentes en la zona.

El municipio de **Nacajuca Tabasco** cuenta con un sistema de recolección de residuos sólidos, que les da el tratamiento adecuado.

Los residuos sólidos reciclables tendrán su destino en el centro de acopio Reciclaje de Residuos en Villa Hermosa.

Las aguas residuales de uso doméstico (del drenaje sanitario en general) del desarrollo se llevarán a la planta de tratamiento existente en el mismo.

En las etapas de preparación de sitio y construcción se contratará el servicio de empresa local para la instalación de sanitarios portátiles tipo letrina, cuyos residuos serán manejados por la misma.

En el caso de residuos líquidos peligrosos generados comúnmente durante la etapa de operación y mantenimiento como aceite quemado, serán confinados temporalmente en contenedores metálicos en un sitio destinado para tal efecto, con la finalidad de ser entregados periódicamente a una compañía externa con autorización para su manejo y disposición final.

Para el manejo adecuado y confinamiento temporal de estos residuos líquidos peligrosos, se destinará un espacio que funcione como almacén temporal, mismo que cumplirá con las indicaciones señaladas en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Residuos Peligrosos, como lo establecen los artículos 14 al 17 aplicables a los almacenamientos de este tipo de residuos:

- Estará separado de las áreas de almacenamiento.
- Estará ubicado en una zona donde se reduzcan los riesgos por posibles fugas, incendios, explosiones e inundaciones.
- Contará con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los mismos en lugares y formas visibles.

II.2.7. Generación de gases efecto invernadero:

II.2.7.1. Generará gases efecto invernadero, como es el caso de H₂O, CO₂, CH₄, N₂O, CFC, O₃, entre otros.

Las emisiones a la atmósfera que se generarán durante la preparación y operación del proyecto son las partículas suspendidas que se generarán al realizar la remoción de la cubierta vegetal, así mismo en la etapa de construcción y operación en donde se generarán partículas orgánicas e inorgánicas hacia la atmósfera. De igual forma se generarán humos y gases contaminantes producto de la combustión interna del uso de la maquinaria y equipo a emplearse para el desarrollo del proyecto; dichos gases afectarán de manera temporal y de forma local durante las etapas antes mencionadas. El equipo y maquinaria por utilizar en cada una de las etapas que conlleva el citado proyecto estará en buenas condiciones mecánicas y su mantenimiento preventivo se hará en los talleres de la empresa contratista, afín de disminuir los impactos adversos en el medio ambiente, para ello la empresa tendrá una bitácora de mantenimiento de cada uno de los vehículos que serán utilizados. Así mismo las emisiones resultantes de la combustión interna de la maquinaria y equipo empleada en el presente se pueden establecer que no impactará significativamente debido a que no se empleará grandes cantidades de maquinaria. Para estimar la generación de gases de efecto invernadero, se estimará la emisión de dióxido de carbono producto de la combustión de la maquinaria por el uso del diésel y gasolina, la emisión de dióxido de carbono por la combustión de los vehículos. Para estimar las emisiones de dióxido de carbono por la combustión de la maquinaria y vehículos se utilizará la Calculadora de emisiones para el Registro Nacional de Emisiones.

II.2.7.2. Por cada gas de efecto invernadero producto de la ejecución del proyecto, estime la cantidad emitida.

En la siguiente tabla se indican los gases de efecto invernadero que se generarán por etapa, con base en la calculadora de emisiones para el Registro Nacional de Emisiones. (anexo 13)

Tabla 14.- Calculo de Gases de efecto invernadero que serán generados.

Etapa	Tipo de combustible	Unidad	Calculo de consumo de litros por etapa de construcción.	Calculo de litros reportados en el clasificador de la CERNE	Calculo de emisiones generado por la CERNE			
					Emisio-nes GEI [tCO ₂ e]	Emisio-nes CO ₂ [tCO ₂]	Emisio-nes CH ₄ [tCH ₄]	Emisio-nes N ₂ O [tN ₂ O]
Preparación del Sitio	Gasolina	Litros	3,783.00	3,783.00	9.21	8.85	0.00	0.00
	Diesel		49,915.00	49,915.00	142.61	140.45	0.01	0.01
Construcción	Gasolina	Litros	4,602.00	4,602.00	9.21	8.85	0.00	0.00
	Diesel		105,450.00	105,450.00	142.61	140.45	0.01	0.01
Operación	Gasolina	Litros	7,233.20	7,233.20	17.60	16.91	0.01	0.00
TOTALES			117,285	117,285.20	321.24	315.50	0.03	0.02

CERNE: CALCULADORA DE EMISIONES PARA EL REGISTRO NACIONAL DE EMISIONES.

II.2.7.3. Estimar la cantidad de energía que será disipada por el desarrollo del proyecto

El Proyecto, no considera el desarrollo de operaciones que involucren procesos productivos de tratamiento térmico o con reacciones químicas exotérmicas durante su operación regular, por lo que no se considera la disipación de energía al ambiente hacia el exterior de las fronteras del predio objeto del estudio.

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

Tomando en consideración las características del proyecto, en este capítulo se identifican y analizan los diferentes instrumentos de planeación que ordenan la zona donde se desarrolla el proyecto. Para esto, se realizó la investigación pertinente de los instrumentos de planeación del desarrollo existentes en los niveles federal, estatal y municipal; asimismo, se analizaron instrumentos de validez legal como planes de ordenamiento ecológico del territorio vigentes, los planes y programas de desarrollo urbano, normas oficiales mexicanas, decretos publicados, programas de manejo, bandos y reglamentos municipales.

Parte del análisis consistió en verificar la consistencia de los diferentes ordenamientos aplicables en el área de estudio en los diferentes niveles de planeación (nacional, estatal, regional y municipal), en cuanto a los usos actuales y potenciales, así como en las políticas ambientales y criterios de regulación ecológica aplicables en el área de estudio, aunque las escalas de zonificación sean diferentes.

A continuación, se presentan los instrumentos de planeación revisados, que incluyen una breve descripción del instrumento; el análisis realizado, la transcripción de textos relevantes y al final del capítulo, una conclusión general del análisis.

LEYES FEDERALES Y REGLAMENTOS FEDERALES

CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, es la norma suprema de los Estados Unidos Mexicanos sobre la cual no existe ningún otro ordenamiento legal que tenga vigencia. Éste, constituye el pilar jurídico nacional, ya que conforme a ella se dicta el marco normativo vigente en el país; por ello, todas las leyes deben estar sujetas a las disposiciones que la propia Constitución establece. La supremacía constitucional, es la base del estado de Derecho ya que en ella se encuentra el sostén del orden jurídico nacional. El derecho mexicano tiene su origen en la carta magna, y por ello todas las leyes, ya sean Federales, Estatales o municipales deben respetar los preceptos de la Constitución, con lo que se hace patente su vigencia y la del propio sistema jurídico nacional.

El principio de supremacía constitucional se encuentra previsto en el artículo 41 de la Constitución, al prohibir la celebración de tratados internacionales contrarios a las garantías individuales y del ciudadano. En este sentido, es la misma Carta Magna la que consagra en su Título Primero, Capítulo I "De las Garantías Individuales", una serie de preceptos que constituyen las garantías o derechos reconocidos por el Estado a todo individuo, las que no pueden restringirse, sino en los casos y con las condiciones que la propia Constitución establece.

En el marco de las garantías constitucionales, se encuentran las que dan fundamento a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción.



A continuación, se analizaron los preceptos que inciden con el desarrollo del proyecto, así como su vinculación con el mismo, a fin de destacar que éste no contraviene los preceptos constitucionales.

<i>Disposición legal</i>	Vinculación con el proyecto
<p><i>Título Primero</i></p> <p><i>Capítulo I</i></p> <p><i>De los Derechos Humanos y sus Garantías</i></p> <p>Denominación del Capítulo reformada DOF 10-06-2011</p> <p><i>“Artículo 4o. El varón y la mujer son iguales ante la ley. Esta protegerá la organización y el desarrollo de la familia.</i></p> <p>...</p> <p><i>Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.</i></p> <p><i>Párrafo adicionado DOF 28-06-1999. Reformado DOF 08-02-2012</i></p> <p><i>Toda persona tiene derecho al acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible. El Estado garantizará este derecho y la ley definirá las bases, apoyos y modalidades para el acceso y uso equitativo y sustentable de los recursos hídricos, estableciendo la participación de la Federación, las entidades federativas y los municipios, así como la participación de la ciudadanía para la consecución de dichos fines.</i></p> <p><i>Párrafo adicionado DOF 08-02-2012</i></p>	<p>El proyecto CD. Tenerife se vincula con este artículo constitucional ya que el proyecto se trata de la segunda etapa de la construcción de la unidad habitacional que serán puestas a disposición de compra para vivienda y están diseñados para ofrecer un espacio digno y decoroso como lo establece la Constitución; así mismo contarán con todos los servicios para su funcionamiento adecuado.</p> <p>El proyecto respeta y atiende la normatividad aplicable en materia de protección al ambiente, sometiéndose a evaluación que nos ocupa. Garantizando en tal sentido ese derecho, al plantear en su parte conducente medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales que pudiera ocasionar, con lo que se concluye que con el mismo se respeta el precepto constitucional referido, al sujetarse a la legislación y regulación que el Estado ha impuesto para la protección del medio ambiente.</p> <p>Este artículo garantiza la vivienda digna, el derecho que toda persona tiene de desarrollarse en un ambiente sano y gozando de tranquilidad con su familia y lo que se pretende en este proyecto es desarrollar viviendas dignas en donde los habitantes encuentren un lugar seguro y apto para el desarrollo pleno de su familia, con espacios adecuados y que sean sustentables y en comunión con el medio ambiente.</p>



Toda familia tiene derecho a disfrutar de vivienda digna y decorosa. La Ley establecerá los instrumentos y apoyos necesarios a fin de alcanzar tal objetivo.

..."

Párrafo adicionado DOF 07-02-1983

LEYES FEDERALES

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE

(Publicada en el D.O.F. de fecha 28 de enero de 1988)

La LGEEPA, es reglamentaria de las disposiciones de la CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Tiene por objeto, entre otros, propiciar el desarrollo sustentable y sentar las bases para garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar; así como definir los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación.

El Proyecto, se vincula con los artículos 1 fracciones II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX y X, 15 28 fracción IX y 30, 79 fracción III, 83,117,118 y 121 de dicho ordenamiento, cumpliendo con las formalidades señaladas en la Ley de manera previa para que sea autorizada por parte de esa Autoridad.

<i>Disposición legal</i>	<i>Vinculación con el proyecto</i>
TITULO PRIMERO Disposiciones Generales	
CAPITULO I Normas Preliminares	
<i>ARTÍCULO 1o.- La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su</i>	Se tomarán en cuenta las medidas de mitigación para disminuir y restablecer las modificaciones que se realizaran por la ejecución del proyecto. Se realizarán ágapes informativos y de sensibilización entre el personal laboral, promoviendo el respeto y protección del ambiente.



soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:

I.- Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar,

Fracción reformada DOF 05-11-2013

II.- Definir los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación;

III.- La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente;

IV.- La preservación y protección de la biodiversidad, así como el establecimiento y administración de las áreas naturales protegidas;

V.- El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas;

VI.- La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo;

VII.- Garantizar la participación corresponsable de las personas, en forma individual o colectiva, en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente;

VIII.- El ejercicio de las atribuciones que en materia ambiental corresponde a la Federación, las entidades federativas, los Municipios y las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, bajo el principio de concurrencia previsto en el Artículo 73 fracción XXIX - G de la Constitución;



<p>Fracción reformada DOF 19-01-2018</p> <p>.....</p>	
<p>CAPÍTULO III</p> <p>Política Ambiental</p> <p><i>Capítulo reubicado con denominación reformada DOF 13-12-1996</i></p> <p><i>ARTÍCULO 15.- Para la formulación y conducción de la política ambiental y la expedición de normas oficiales mexicanas y demás instrumentos previstos en esta Ley, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el Ejecutivo Federal observará los siguientes principios:</i></p> <p><i>IV.- Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente, promueva o realice acciones de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático y aproveche de manera sustentable los recursos naturales;</i></p>	<p>En cumplimiento a este artículo, se están contemplando en esta Manifestación de Impacto Ambiental diversas actividades y/o medidas para la prevención y mitigación de los posibles impactos negativos que pudiera ocasionar el proyecto.</p>
<p>SECCION V</p> <p>Evaluación del Impacto Ambiental</p> <p><i>“ARTÍCULO 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y</i></p>	<p>El Proyecto CD. Tenerife se vincula directamente con este precepto con la presentación de la presente manifestación de impacto ambiental.</p> <p>El proyecto denominado Ciudad Tenerife Segunda etapa contempla la realización de obras y actividades que tendrán impactos ambientales en un espacio que ya fue impactado con anterioridad.</p>



<p><i>preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:</i></p> <p><i>Párrafo reformado DOF 23-02-2005</i></p>	
<p><i>“ARTÍCULO 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudiesen ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.”</i></p> <p><i>Artículo reformado DOF 13-12-1996</i></p>	<p>La vinculación con este precepto jurídico se da al momento de la presentación de esta Manifestación de Impacto Ambiental para su evaluación y aceptación por parte de la Secretaría y la cual contiene todos los lineamientos en cuanto a contenido y alcance de establecidos por este precepto, satisfaciendo así los requisitos formales y de fondo contemplados en el mismo.</p>
<p>SECCIÓN IV Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas</p> <p><i>Sección adicionada DOF 13-12-1996</i></p> <p><i>ARTÍCULO 79.- Para la preservación y aprovechamiento sustentable de la flora y fauna silvestre, se considerarán los siguientes criterios:</i></p> <p><i>III.- La preservación de las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial;</i></p>	<p>Dentro de este proyecto no hay flora en peligro de extinción, pero si se aprovechara de manera sustentable la flora endémica a la cual se le dará el cuidado adecuado para ser ocupada en las áreas comunes.</p> <p>Dentro de la zona del proyecto existen especies de fauna de las catalogadas como amenazadas en peligro de extinción o que se encuentran sujetas a protección especial, y estas corresponden a especies de nombre <i>Busarellus nigricollis</i> (sujeta a protección), <i>Trostrhamus sociabilis</i> (sujeta a protección); <i>Aramus</i></p>



	<p>guarauna (amenazada), puerco espin <i>Coendou mexicanus ssp mexicanus</i> (amenazada); iguana <i>Iguana</i> (sujeta a protección) , <i>Ctenosaura similis</i> (amenazada) las especies endémicas ya han sido ahuyentadas por la urbanización de la zona desde hace muchos años.</p>
<p>CAPÍTULO III Flora y Fauna Silvestre Denominación del Capítulo reformada DOF 13-12-1996 <i>ARTÍCULO 83.- El aprovechamiento de los recursos naturales en áreas que sean el hábitat de especies de flora o fauna silvestres, especialmente de las endémicas, amenazadas o en peligro de extinción, deberá hacerse de manera que no se alteren las condiciones necesarias para la subsistencia, desarrollo y evolución de dichas especies.</i></p>	<p>Con la implementación de las diversas medidas de prevención y mitigación descritas en el diseño del Proyecto cumpliendo con lo establecido en los criterios de regulación ecológica, el proyecto pretende aprovechar de manera sustentable los recursos naturales que se encuentran en su propiedad, así como contribuir a conservar la diversidad e integridad ambiental del Sistema Ambiental particular dentro del que se ubica.</p> <p>Dentro del espacio que contempla el presente proyecto no se encuentran especies de flora de las catalogadas como endémica en peligro de extinción debido a que se cuenta solamente con Acahual y flora de pastoreo, en cuanto a la fauna, se cuentan con aves de la especie de <i>Busarellus nigricollis</i> (sujeta a protección), <i>Trostrhamus sociabilis</i> (sujeta a protección); <i>Aramus guarauna</i> (amenazada), también hay <i>Aramus guarauna</i> (amenazada), puerco espin <i>Coendou mexicanus ssp mexicanus</i> (amenazada); iguana <i>Iguana</i> (sujeta a protección) , <i>Ctenosaura similis</i> (amenazada) las cuáles serán reubicadas para no afectar su existencia y el impacto que tendrían con esta medida como se muestra en capítulos posteriores es reversible y que no pone en peligro a la especie. En cuanto a la flora que se pudiera aprovechar de manera sustentable será ocupada en las áreas comunes.</p> <p>Tomando en cuenta las diversas medidas que se aplicaran en el presente proyecto y el uso que se pretende a los recursos naturales no se contraponen con lo establecido en la presente ley.</p>



<p>CAPÍTULO III</p> <p>Prevención y Control de la Contaminación del Agua y de los Ecosistemas Acuáticos</p> <p><i>Denominación del Capítulo reformada DOF 13-12-1996 (se recorre, antes Capítulo II)</i></p> <p><i>ARTÍCULO 121.- No podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o subsuelo, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y el permiso o autorización de la autoridad federal, o de la autoridad local en los casos de descargas en aguas de jurisdicción local o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población.</i></p>	<p>Dentro del proyecto de contempla que todas las descargas de aguas residuales sean hechas los sistemas de alcantarillado Municipal y serán dirigidas a la planta de tratamiento de aguas residuales para su tratamiento, previa autorización del municipio.</p>
--	---

LEY FEDERAL DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL

Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de junio de 2013. Este instrumento regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el artículo 17 constitucional, los mecanismos alternativos de solución de controversias, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental.

En su artículo 1°, la Ley dispone que sus preceptos son reglamentarios del artículo 4° Constitucional, de orden público e interés social y tienen por objeto la protección, la preservación y restauración del ambiente y el equilibrio ecológico, para garantizar los derechos humanos a un medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar de toda persona, y a la responsabilidad generada por el daño y el deterioro ambiental. Bajo este lineamiento fue diseñado el proyecto que se somete a la consideración de la autoridad ambiental, para dictaminar su procedencia en materia del impacto ambiental que pudiera ocasionar. Por lo que se vincula con los siguientes artículos:

<i>Disposición legal</i>	Vinculación con el proyecto
<p>CAPÍTULO SEGUNDO</p> <p>OBLIGACIONES DERIVADAS DE LOS DAÑOS OCASIONADOS AL AMBIENTE.</p> <p><i>ARTÍCULO 10.- Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al</i></p>	<p>En razón de lo que establece el presente artículo es de preverse que los sujetos obligados a satisfacer las previsiones de la LFRA deben considerar, de manera preventiva, ejecutar todas aquellas acciones que eviten incrementar el daño que se esté</p>



<p><i>ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley. De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente.</i></p>	<p>ocasionando o que pudiera ocasionarse al ambiente, en razón de ello, el promovente de esta MIA, al elaborar la MIA que somete a la consideración de la autoridad ambiental competente ha asumido como objetivo, el satisfacer de manera vasta y suficiente la prevención del alcance de la disposición antes referida.</p>
<p>ARTÍCULO 14.- <i>La compensación ambiental procederá por excepción en los siguientes casos:</i></p> <p><i>I Cuando resulte material o técnicamente imposible la reparación total o parcial del daño, o</i></p> <p><i>II. Cuando se actualicen los tres supuestos siguientes:</i></p> <p><i>a) Que los daños al ambiente hayan sido producidos por una obra o actividad ilícita que debió haber sido objeto de evaluación y autorización previa en materia de impacto ambiental o cambio de uso de suelo en terrenos forestales;</i></p> <p><i>b) Que la Secretaría haya evaluado posteriormente en su conjunto los daños producidos ilícitamente, y las obras y actividades asociadas a esos daños que se encuentren aún pendientes de realizar en el futuro, y</i></p> <p><i>c) Que la Secretaría expida una autorización posterior al daño, al acreditarse plenamente que tanto las obras y las actividades ilícitas, como las que se realizarán en el futuro, resultan en su conjunto sustentables, y jurídica y ambientalmente procedentes en términos de lo dispuesto por las Leyes ambientales y los instrumentos de política ambiental.</i></p>	<p>En relación a lo anterior y por lo dispuesto en el inciso a de este precepto, con el objeto de no incurrir en esa posibilidad, el promovente somete de manera previa a la autoridad ambiental competente su solicitud de evaluación y autorización previa del proyecto en materia de evaluación del impacto ambiental, de suerte que al obtener la autorización solicitada la obra que pretende desarrollar se convierta en una obra lícita y, consecuentemente que no incurra en estos supuestos.</p> <p>Por todo esto, en esta MIA no solo queda evidenciada la forma como el proyecto se vincula a este instrumento, sino también cómo se ajusta a sus disposiciones.</p>

LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS

(Publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 8 de octubre de 2003)

Es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos en el territorio nacional. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; así como establecer las bases para determinar, entre otros aspectos, los criterios que deberán de ser considerados en la generación y gestión integral de los residuos, para prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente y la protección de la salud humana y establecer los mecanismos de coordinación que, en materia de prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de residuos, corresponden a la Federación, las entidades federativas y los municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX-G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos A continuación, se realiza la vinculación del Proyecto con los preceptos aplicables de esta Ley.

El Proyecto, con la finalidad de garantizar un manejo ambiental adecuado y conforme lo señala la propia Ley, instrumentará un programa de manejo de residuos para identificar, clasificar, segregar y almacenar temporalmente los residuos generados, para su posterior envío a disposición final por empresas autorizadas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). La vinculación con este ordenamiento se presenta a continuación:

<i>Disposición legal</i>	<i>Vinculación con el proyecto</i>
<p>TÍTULO TERCERO CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS CAPÍTULO ÚNICO FINES, CRITERIOS Y BASES GENERALES</p> <p><i>ARTÍCULO 18.- Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.</i></p>	<p>El Proyecto contempla el desarrollo e implementación de un Programa de Manejo de Residuos en donde se considera la minimización en la generación de residuos, y enviar a reciclaje hasta un 90% de los residuos sólidos inorgánicos, asimismo, manejar los residuos peligrosos generados de acuerdo a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Los residuos sólidos orgánicos que no sean sujetos a reciclaje, se enviarán a los rellenos sanitarios o sitios de disposición autorizados por el municipio.</p>



<p><i>ARTÍCULO 19.- Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:</i></p> <p><i>VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;</i></p>	<p>Los residuos provenientes de las actividades de preparación del sitio y construcción se almacenarán de manera temporal en el predio para su en sitios autorizados por el municipio.</p> <p>Es importante mencionar que el Programa de Manejo de Residuos incluye todas las etapas del Proyecto (preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento).</p>
<p>TÍTULO CUARTO</p> <p>INSTRUMENTOS DE LA POLÍTICA DE PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS</p> <p>CAPÍTULO II</p> <p>PLANES DE MANEJO</p> <p><i>ARTÍCULO 27.- Los planes de manejo se establecerán para los siguientes fines y objetivos:</i></p> <p><i>I. Promover la prevención de la generación y la valorización de los residuos así como su manejo integral, a través de medidas que reduzcan los costos de su administración, faciliten y hagan más efectivos, desde la perspectiva ambiental, tecnológica, económica y social, los procedimientos para su manejo;</i></p> <p><i>II. Establecer modalidades de manejo que respondan a las particularidades de los residuos y de los materiales que los constituyan;</i></p> <p><i>III. Atender a las necesidades específicas de ciertos generadores que presentan características peculiares;</i></p> <p><i>IV. Establecer esquemas de manejo en los que aplique el principio de</i></p>	<p>En el proyecto CD Tenerife segunda etapa estamos comprometidos con el cuidado del medio ambiente por lo que nos apegamos a los planes de manejo de residuos establecidos por las autoridades y cumpliremos con todas las medidas necesarias para llevar a cabo un buen manejo de residuos.</p>



<p><i>Responsabilidad compartida de los distintos sectores involucrados, y</i></p> <p><i>V. Alentar la innovación de procesos, métodos y tecnologías, para lograr un manejo integral de los residuos, que sea económicamente factible.</i></p>	
<p>TÍTULO SEXTO</p> <p>DE LA PREVENCIÓN Y MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS Y DE MANEJO ESPECIAL</p> <p>CAPÍTULO ÚNICO</p> <p>ARTÍCULO 95.- <i>La regulación de la generación y manejo integral de los residuos sólidos urbanos y los residuos de manejo especial, se llevará a cabo conforme a lo que establezca la presente Ley, las disposiciones emitidas por las legislaturas de las entidades federativas y demás disposiciones aplicables.</i></p>	<p>De acuerdo a lo establecido en presente artículo el desarrollo del proyecto se llevaran a cabo todas las medidas establecidas en las leyes federales, locales y estatales</p>
<p>ARTÍCULO 97.- <i>Las normas oficiales mexicanas establecerán los términos a que deberá sujetarse la ubicación de los sitios, el diseño, la construcción y la operación de las instalaciones destinadas a la disposición final de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, en rellenos sanitarios o en confinamientos controlados.</i></p> <p><i>Las normas especificarán las condiciones que deben reunir las instalaciones y los tipos de residuos que puedan disponerse en ellas, para prevenir la formación de lixiviados y la migración de éstos fuera de las celdas de confinamiento. Asimismo, plantearán en qué casos se puede permitir la formación de biogás para su aprovechamiento.</i></p> <p><i>Los municipios regularán los usos del suelo de conformidad con los programas de ordenamiento ecológico y de desarrollo</i></p>	<p>El proyecto cumplirá con todas las Normas Oficiales Mexicanas en lo que corresponde a residuos sólidos urbanos, de manejo especial y también con los considerados peligrosos que no se tiene contemplado generar este tipo de residuos pero aun así se contemplaran en el programa de manejo de residuos, por lo que se da la vinculación jurídica del proyecto con los presentes artículo.</p>



<i>urbano, en los cuales se considerarán las áreas en las que se establecerán los sitios de disposición final de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial.</i>	
---	--

LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE

Publicada en el DOF el 03 de julio del año 2000. Esta ley es de orden público y de interés social, reglamentario del párrafo tercero de los artículos 27 y de la fracción XXIX, inciso G del artículo 73 constitucionales. Regula lo relativo a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción.

El Proyecto, se vincula con este ordenamiento, en cuanto a que por medio de la implementación de los respectivos programas se reducirá el impacto tanto en la flora como en la fauna. Tal y como se puede ver en la siguiente tabla:

<i>Disposición legal</i>	<i>Vinculación con el proyecto</i>
<p style="text-align: center;">TÍTULO V</p> <p style="text-align: center;">DISPOSICIONES COMUNES PARA LA CONSERVACIÓN Y EL APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LA VIDA SILVESTRE</p> <p style="text-align: center;">CAPÍTULO I</p> <p style="text-align: center;">DISPOSICIONES PRELIMINARES</p> <p><i>Artículo 18. Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento.</i></p> <p><i>Los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.</i></p>	<p>Con la implementación de las diversas medidas de prevención y mitigación descritas en el diseño del Proyecto cumpliendo con lo establecido en los criterios de regulación ecológica que regula el uso del suelo del área, el proyecto pretende aprovechar de manera sustentable los recursos naturales que se encuentran en su propiedad, así como contribuir a conservar la diversidad e integridad ambiental del Sistema Ambiental particular dentro del que se ubica.</p> <p>Cabe mencionar que dentro del proyecto no se afectará a la fauna del lugar</p> <p>El proyecto contempla un programa de reforestación, así como uno de revegetación de áreas ya impactadas en donde se establecerán especies nativas.</p> <p>Tomando en cuenta las diversas medidas que se aplicaran en el presente proyecto y el uso que se pretende a los recursos naturales no se contraponen con lo establecido en la presente ley.</p>

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL (Publicado en el D.O.F. de fecha 30 de mayo de 2000)

Tiene por objeto reglamentar la LGEEPA, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal y establece las obras o actividades que requieren autorización en materia de Impacto Ambiental.

En este sentido, el Proyecto se vincula con el artículo 49, de este Reglamento. A continuación, se presenta la respectiva vinculación:

<i>Disposición legal</i>	Vinculación con el proyecto
<p style="text-align: center;">CAPÍTULO VII</p> <p style="text-align: center;">DE LA EMISIÓN DE LA RESOLUCIÓN SOBRE LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL</p> <p><i>ARTÍCULO 49.- Las autorizaciones que expida la Secretaría sólo podrán referirse a los aspectos ambientales de las obras o actividades de que se trate y su vigencia no podrá exceder del tiempo propuesto para la ejecución de éstas.</i></p>	<p>La elaboración de la presente manifestación de impacto ambiental atiende a los criterios ambientales previstos en la legislación aplicable al caso, por lo que su resolución atenderá estrictamente a dicho criterio, para ello se está estableciendo un programa de actividades que marcará los tiempos en los que se tiene que realizar el proyecto.</p>

LEYES ESTATALES

LEY DE ORDENAMIENTO SUSTENTABLE DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE TABASCO

PUBLICADO EN EL SUPLEMENTO "Z" AL PERIÓDICO OFICIAL NO. 6606 DE FECHA 28 DE DICIEMBRE DE 2005.

Esta ley tiene por objeto establecer la rectoría política del ordenamiento sustentable del territorio del Estado a través de las dependencias y entidades del Gobierno Estatal, teniendo como objetivo principal establecer directrices que permitan mejorar la calidad de vida de los habitantes del Estado. A través de la adecuada distribución de la población y sus actividades en el territorio del Estado.

<i>Disposición legal</i>	Vinculación con el proyecto
<p style="text-align: center;">CAPITULO IV</p> <p style="text-align: center;">LINEAMIENTOS DE DESARROLLO SUSTENTABLE PARA EL</p>	<p>El promovente del presente proyecto consiente de la indubitable necesidad de</p>



<p style="text-align: center;">ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL ESTADO</p> <p>ARTÍCULO 19.- El Ordenamiento Territorial Sustentable, constituye el proceso de planeación y regulación para la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población en el que se considere la ordenación, regulación, adecuación de sus elementos físicos, económicos y sociales y sus relaciones con el medio ambiente natural.</p> <p>La sustentabilidad en la presente Ley tendrá en el Estado, los siguientes objetivos: Impulsar el aprovechamiento del ordenamiento territorial y del desarrollo urbano para que contribuyan a generar bienes y servicios que aseguren el mejoramiento de la calidad de vida de la población;</p>	<p>creación de nuevos espacios de vivienda digna que se requieren dentro del país para el apoyo en el mejoramiento de la calidad de vida de las personas, pretende realizar la construcción de 300 viviendas que apoyaran a la consecución de lo que en esencia se establece en el artículo en comento, dándose así indubitablemente la vinculación del proyecto con el presente proyecto.</p>
<p style="text-align: center;">SECCIÓN TERCERA FRACCIONAMIENTOS</p> <p>ARTÍCULO 195.- En el Estado de Tabasco, los fraccionamientos podrán ser de los siguientes tipos:</p> <ul style="list-style-type: none">I Habitacional popular;II Habitacional medio;III Habitacional Mixto;IV Residencial;V Habitacional de interés social;VI Habitacional de interés social progresivo; yVII Fraccionamientos especiales:<ul style="list-style-type: none">a). Campestre;b). Industrial;c). Comercial y de Servicios;d). Granjas de explotación agropecuaria; ye). Cementerios.	<p>El presente proyecto tiene como finalidad ofrecer una alternativa más de vivienda en lo que de acuerdo a lo que se establece en el presente artículo pertenecería a la fracción VI</p>
<p style="text-align: center;">SECCIÓN CUARTA DE LOS REQUISITOS PARA LOS FRACCIONAMIENTOS</p>	<p>De acuerdo a lo establecido en el presente artículo, el promovente del presente</p>



ARTÍCULO 203.- Los interesados en obtener la autorización para construir un fraccionamiento de cualquiera de los tipos señalados en el artículo 195 de la presente Ley o de un fraccionamiento especial, deberán formular ante el Ayuntamiento o Concejo Municipal, la solicitud por escrito acompañada de los documentos siguientes:

(REFORMADO SUP. B AL P.O. 7606 DE FECHA 29 DE JULIO DE 2015)

I. Título o títulos de propiedad de los terrenos, debidamente inscritos en el Instituto Registral del Estado de Tabasco o, en su caso, los convenios celebrados con los propietarios para realizar el fraccionamiento;

II. Certificado de libertad de gravámenes;

(REFORMADO SUP. B AL P.O. 7606 DE FECHA 29 DE JULIO DE 2015)

III. Copia certificada del Acta Constitutiva de la Sociedad, Fideicomiso o Empresa fraccionadora, debidamente inscrita en el Instituto Registral del Estado de Tabasco, cuando se trate de persona moral;

IV. Comprobantes de pago de los impuestos y derechos sobre el predio; (DEROGADO SUP. B AL P.O. 7606 DE FECHA 29 DE JULIO DE 2015)

Se deroga.

(REFORMADO SUP. B AL P.O. 7606 DE FECHA 29 DE JULIO DE 2015)

V. Manifestación de impacto ambiental validada por la Secretaría de Energía, Recursos Naturales y Protección Ambiental;

VI. Memoria descriptiva del fraccionamiento y proyecto general a escala de lotificación, con señalamiento de manzanas, zonificación interna, propuesta de nomenclatura, localización de áreas verdes y áreas de

proyecto se encuentra con la capacidad total de cubrir con todos y cada uno de los requisitos mencionados en el artículo 203 y para poder estar en posibilidad de cumplimentar lo establecido en la fracción V de este artículo huelga decir que se está realizando la entrega de esta Manifestación de Impacto Ambiental y se presenta en acatamiento a lo establecido en las normas conducentes para su estudio y aprobación por parte de la autoridad competente.



<p>donación, así como de los planos y memorias de cálculo de las vialidades, localización de la fuente de abastecimiento y redes de agua potable y alcantarillado, electrificación y alumbrado público;</p> <p>VII. Carta de aceptación de los Directores Responsables de Obras (D. R. O) y</p> <p>Autorización en su caso, de la Comisión Nacional del Agua y del Ayuntamiento o Concejo Municipal correspondiente, respecto al aprovechamiento de la fuente de abastecimiento de agua potable.</p> <p>Cuando el Ayuntamiento o Concejo Municipal lo considere necesario, requerirá del interesado que acompañe la constancia judicial o administrativa de apeo o deslinde del predio que se pretendan fraccionar.</p> <p>(ADICIONADO SUPLEMENTO H. AL P.O. 6941 DE FECHA 14 DE MARZO DE 2009)</p> <p>Cuando se trate de los fraccionamientos industriales deberá a estarse a lo que estipula el último párrafo del artículo 176 de la Ley.</p>	
<p>ARTÍCULO 207.- Las licencias, permisos y autorizaciones de fraccionamientos y condominios, se otorgarán siempre y cuando no se afecten:</p> <p>I. Zonas arboladas y de valores naturales;</p> <p>II. Zonas y monumentos del patrimonio cultural, natural y étnico; así como la imagen urbana, tipología arquitectónica y espacios urbanos.</p> <p>III. Las medidas de lote tipo autorizado en la zona y las características del fraccionamiento</p> <p>IV. El equilibrio de la densidad de población y construcción</p>	<p>Como se ha manifestado en capítulos anteriores a este y se abordara más detalladamente en los capítulos posteriores, con la construcción del presente proyecto no se afectaran zonas de las que se encuentran enunciadas en el presente artículo y los lotes cumplen con lo establecido en las normas, por lo cual el proyecto cumple con lo establecido en el artículo en comento por lo cual no podría considerarse anti normativo.</p>



<p>V. Zonas recreativas; y</p> <p>VI. El equilibrio ecológico.</p>	
<p style="text-align: center;">CAPITULO XXII</p> <p style="text-align: center;">DE LA INFRAESTRUCTURA, EQUIPAMIENTO Y SERVICIOS URBANOS</p> <p>ARTÍCULO 291.- Los proyectos para la instalación, construcción o modificación de la infraestructura, equipamiento y servicios urbanos, serán sometidos a la aprobación o autorización de la Secretaría y el Ayuntamiento o Concejo Municipal correspondiente, cumpliendo con los demás requisitos que señale el Reglamento de la presente Ley.</p>	<p>Dentro del proyecto debe colegiarse indubitablemente que se requieren servicios e infraestructura urbana, para lo cual se realizaran todos y cada uno de los trámites para llevar a cabo dichas obras dentro del marco de las normas establecidas.</p>
<p>ARTÍCULO 292.- A la solicitud para autorizar los proyectos a que se refiere el artículo anterior, se deberán acompañar:</p> <ul style="list-style-type: none">I. Plano de conjunto de la zona de influencia, con señalamiento de extensión y ubicación de la obra;II. Memoria descriptiva y de cálculo del proyecto;III. Manifestación de impacto ambiental;IV. El sistema de financiamiento para la ejecución de la obra; <p>Las obligaciones a cargo del Gobernador del Estado, la Secretaría y de los Ayuntamientos o Concejo Municipal, de los usuarios o del solicitante;</p> <ul style="list-style-type: none">V. Los plazos de iniciación, revisión y terminación de las obras; <p>(REFORMADO SUP. B AL P.O. 7606 DE FECHA 29 DE JULIO DE 2015)</p> <ul style="list-style-type: none">VI. Licencia de uso de suelo; yVII. Las autorizaciones de fraccionamientos o	<p>Como ya se ha manifestado en diferentes oportunidades dentro del presente capítulo, el promovente cuenta con todos y cada uno de los requisitos para llevar a cabo las obras a las que se hacen referencia dentro del presente proyecto y se encuentra en posibilidad de dar cumplimiento a todo lo requisitado en el presente artículo y en su debido tiempo realizara los trámites correspondientes para la obtención de las autorizaciones y permisos correspondientes.</p>



condominios, en su caso.

LEY DE USO DE AGUA DEL ESTADO DE TABASCO.

LEY PUBLICADA EN EL SUPLEMENTO "C" PERIODICO OFICIAL 6543 DE FECHA 21 DE MAYO DE 2005

Que la presente ley regula el cuidado y preservación de las aguas de jurisdicción estatal; la descontaminación y el establecimiento de una cultura hídrica en el Estado, cuyo objetivo esencial es el de salvaguardar y mantener la calidad del agua en las condiciones que originalmente presentaba, es decir, el estado que tenía inicialmente el agua, antes de ser utilizada en la prestación de servicios u otros de cualquier índole.

El espíritu de la Ley descansa en la regulación de las aguas de jurisdicción estatal, mismas a que hace referencia el artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y que se define en el título primero de las disposiciones generales, del capítulo I, referente al objeto de esta ley, definiéndolas como "aquellas que se localizan en dos o más predios y que no sean consideradas como propiedad de la nación y las que son parte integrante de los terrenos de propiedad del Gobierno del Estado y de los municipios y las que sean asignadas por la Federación" (artículo 4 fracción I de la presente ley)

Disposición legal

Vinculación

CAPÍTULO SEGUNDO COMISIÓN ESTATAL DE AGUA Y SANEAMIENTO

ARTÍCULO 8.- Los ayuntamientos tendrán a su cargo los servicios públicos, en todas las localidades de su ámbito territorial, los cuales podrán ser prestados directamente por la dependencia o el organismo operador que corresponda, o bien, por los prestadores de servicios, en los términos de lo dispuesto en ésta Ley.

I Los servicios públicos serán prestados por conducto de:

- a) Organismos operadores municipales;
- b) Organismos operadores intermunicipales
- c) Organismos operadores regionales;

(REFORMADA SUP. "L" AL P.O. NÚMERO 7005
DE FECHA 24 DE OCTUBRE DE 2009)

De acuerdo con lo que se establece en el presente artículo, se realizarán todos los trámites correspondientes para obtener los permisos correspondientes para que el ayuntamiento preste los servicios públicos que se requieren dentro del fraccionamiento y así poder ofrecer a los habitantes todos los servicios a los que tienen derecho y que les puede granizar una mejor calidad de vida.



.....

CAPITULO CUARTO

USOS DEL AGUA

(REFORMADO SUP. "L" AL P.O. NÚMERO
7005 DE FECHA 24 DE OCTUBRE DE 2009)

ARTÍCULO 13. Los usos específicos correspondientes a la prestación de los servicios públicos, auxiliares y conexos, podrán ser:

- I. Doméstico;
- II. Comercial;
- III. Industrial;
- IV. Agropecuario;
- V. Acuicultura;
- VI. Recreativo; y
- VII. Otros.

El uso doméstico siempre tendrá prioridad con relación a los demás. Para el cambio de prelación en el uso de agua, el Reglamento de la presente Ley señalará las condiciones técnicas conforme a las cuales podrá aprobarse el cambio, en función del tipo de usuarios ubicados en la circunscripción territorial que comprenda el reglamento de referencia

TITULO SEGUNDO

SERVICIOS PUBLICOS

CAPÍTULO PRIMERO DISPOSICIONES GENERALES

ARTÍCULO 18. Los servicios públicos incluyendo la construcción y operación de la infraestructura hidráulica correspondiente, se prestarán y se edificarán a través de organismos operadores municipales, intermunicipales, regionales o prestadores

Debido a la naturaleza del proyecto el tipo de uso del agua que se solicitara es el que corresponde a la fracción I que corresponde al uso Doméstico y que como lo establece el presente artículo este uso tiene prioridad sobre los demás, por lo cual el proyecto es vinculante con el presente ordenamiento.

Para efecto de lo que se establece el presente artículo se procederá a solicitar al municipio la instalación de la infraestructura hidráulica correspondiente para abastecer las necesidades que se deriven de la construcción y posteriormente la ocupación de las casas por las familias que las adquieran y nos sujetaremos a



de servicios, con excepción de los siguientes casos:

- I. Cuando, por circunstancias particulares, el Congreso del Estado determine que carecen de los recursos materiales, técnicos y humanos para la prestación directa de los servicios a que se refiere el presente ordenamiento o para el establecimiento de una administración intermunicipal; en este caso, podrán convenir que sean prestados, en los términos de la presente Ley, por el Poder Ejecutivo a través del organismo operador correspondiente; y
- II. Cuando aún sin mediar la circunstancia prevista en la fracción I anterior, el ayuntamiento determine que una parte o la totalidad de los servicios a los que alude este artículo, se proporcionen en algunas comunidades, por grupos organizados de usuarios del sector social, constituidos y reconocidos en los términos de la ley civil vigente.

En el supuesto de que la autoridad competente determine que la prestación de los servicios a que se refiere este artículo, sea proporcionada por grupos organizados de usuarios del sector social, sea en forma total o parcial y en algunas de las comunidades del municipio; esta circunstancia no impedirá que se presten a través del organismo operador respectivo, los servicios a su cargo en el resto de las comunidades que comprendan el municipio, o bien, proceder a solicitar la prestación y administración de los mismos por conducto del Poder Ejecutivo, en los términos de esta Ley.

(ADICIONADO SUP. "L" AL P.O. NÚMERO 7005 DE FECHA 24 DE OCTUBRE DE 2009)

TÍTULO TERCERO

los términos y condiciones que la autoridad determine para la prestación de este servicio..



DE LA DOTACIÓN DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS
CAPÍTULO ÚNICO CONTRATACIÓN DE LOS
SERVICIOS PÚBLICOS

(REFORMADO SUP. "L" AL P.O. NÚMERO 7005
DE FECHA 24 DE OCTUBRE DE 2009)

ARTÍCULO 53. Los propietarios o poseedores frente a cuyos predios se encuentre instalada la tubería de distribución de agua y/o recolección de aguas residuales y pluviales, para contar con los servicios públicos, deberán solicitar al organismo prestador de los mismos, la instalación de la toma respectiva y la conexión de sus descargas, cumpliendo previamente con los requisitos señalados al efecto.

En el caso de inmuebles con el régimen de propiedad en condominio, de departamentos, despachos, negocios o comercios independientes o mixtos, se deberá instalar, preferentemente, una toma y medidor por usuario; pero sólo por causa justificada podrá autorizarse una sola toma con medidor en cada conjunto.

Para autorizar una sola toma como lo señala el párrafo anterior, el promotor, desarrollador, propietario o poseedor del inmueble de que se trate, deberá solicitar por escrito la prestación del servicio.

Cuando un edificio que tenga instalada una toma de agua cambie al régimen de propiedad en condominio, se podrá autorizar que se siga surtiendo de dicha toma, eximiendo a los propietarios o poseedores de cada piso, departamento, o local, de la instalación de aparatos medidores individuales, recabando previamente la solicitud escrita a que se refiere el segundo párrafo del presente artículo

Como ya se mencionó en el artículo anterior, en el tiempo pertinente se hartan los trámites correspondientes en el municipio a fin de obtener los permisos necesarios cumpliendo con todos y cada uno de los requisitos solicitados por la autoridad para obtener las 300 tomas individuales que se requieren para la etapa final del proyecto.

LEY PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS, DEL ESTADO DE TABASCO.



PUBLICADO EN EL SUP. "Q" AL P.O. 7337 DE 29 DE DICIEMBRE DE 2012.

Esta ley tiene sus bases en el artículo 4, párrafo sexto, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, que establece como garantía individual y derecho fundamental de toda persona, el de gozar de un ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar, determinando así la obligación del Estado y de los poderes que lo conforman, de crear los mecanismos e instrumentos jurídicos que conduzcan a dicha garantía.

De igual manera, la fracción III del artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, establece entre las facultades que corresponden a los Municipios, el de prestar el servicio público de limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos, tarea nada sencilla y respecto de la cual la gran mayoría de los Municipios de Tabasco poco han podido hacer, sobre todo en lo que se refiere a las dos últimas acciones determinadas por la disposición fundamental mencionada; es decir, la labor de tratamiento y disposición final de residuos.



Disposición legal

Vinculación

TÍTULO SEGUNDO

DE LAS FACULTADES Y
COORDINACIÓN DE LAS
AUTORIDADES

CAPÍTULO I

DE LAS AUTORIDADES Y SUS
ATRIBUCIONES

ARTÍCULO 10. La Secretaría tendrá las siguientes atribuciones:

V. Regular y autorizar el manejo integral de los residuos de manejo especial;

XI. Autorizar y llevar el control de los residuos peligrosos generados o manejados por microgeneradores, así como imponer las sanciones que procedan, de acuerdo con la normatividad aplicable y lo que establezcan los convenios o acuerdos que se suscriban con la Federación, conforme a lo dispuesto en la LGPGIR;

De acuerdo a lo que se establece en el presente artículo se realizarán todos los trámites necesarios dentro de la secretaría para la obtención de la autorización requerida en cuanto a la generación de residuos, que según las estimaciones que se han realizado entrara el proyecto en el rubro de microgenerador.



Disposición legal

Vinculación

TÍTULO TERCERO

**DEL INVENTARIO Y LA
CLASIFICACIÓN DE LOS
RESIDUOS**

CAPÍTULO I

**DEL INVENTARIO DE LOS
RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL**

ARTÍCULO 17. La generación y el manejo de los residuos de manejo especial para fines de prevención o reducción de riesgos y daños al ambiente o sus ecosistemas, se determinará considerando la forma de manejo, cantidad y si poseen características físicas, químicas o biológicas que los hacen:

- I. Inertes;
- II. Fermentables;
- III. Capaces de combustión;
- IV. Volátiles;
- V. Solubles en distintos medios;
- VI. Capaces de salinizar o de acidificar los suelos o mantos acuíferos;
- VII. Capaces de incrementar la carga orgánica en cuerpos de agua y el crecimiento excesivo de especies acuáticas que pongan en riesgo la supervivencia de otras; y

Capaces de provocar daños a la salud o a los ecosistemas, en caso de condiciones de exposición

Durante las etapas que se tienen contempladas dentro del proyecto la generación de los residuos de manejo especial será muy baja ya que estos corresponden a estopas impregnadas con lubricantes o aceites y embaces de lubricantes y aceites, los cuales serán almacenados en contenedores habilitados para ello y puestos en sitios donde no exista riesgo de contaminación para posteriormente ser depositados en un centro de disposición final registrado.



Disposición legal

Vinculación

CAPÍTULO II

DE LA CLASIFICACIÓN

ARTÍCULO 19. Salvo que sean considerados residuos sólidos urbanos o peligrosos en los términos de la presente Ley, la LGPGIR, las normas oficiales mexicanas y normas ambientales estatales, los residuos de manejo especial, se clasifican en los términos siguientes:

...

VIII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general, tales como madera, plástico, metálicos, escombro, sacos de cemento, tubos de cloruro de polivinilo, poliestireno expandido, cables eléctricos, entre otros;

...

ARTÍCULO 20. Los residuos sólidos urbanos deberán clasificarse en orgánicos e inorgánicos, con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatal y Municipal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos que al efecto se elaboren y demás disposiciones aplicables.

Para tal efecto, las autoridades municipales, en el marco de sus respectivas competencias, promoverán programas de concientización, para la separación de los residuos sólidos urbanos, distinguiendo entre orgánicos e inorgánicos, e implementarán

Debido a que el proyecto se trata de la construcción de 300 casas, los residuos sólidos que se generarán serán los que se encuentran contemplados en la fracción VIII del presente artículo y que corresponden a los residuos de la construcción.

Dentro del proyecto y en todas sus etapas se dispondrá de contenedores debidamente marcados para la separación primaria y secundaria de los residuos que se generen y en apoyo a las autoridades municipales se les darán explicaciones a los trabajadores sobre el tema de la separación de los residuos, que en este caso no solo se hará en orgánicos e inorgánicos, sino que se abordará la separación secundaria y se promoverá el reciclaje.



Disposición legal

Vinculación

acciones y medidas para su cumplimiento.

ARTÍCULO 22. La clasificación de los residuos de manejo especial y sólidos urbanos sujetos a planes de manejo, se llevará a cabo de conformidad con los criterios que establezcan la presente Ley y su Reglamento, la LGPGIR, las normas oficiales mexicanas, las normas ambientales estatales y demás disposiciones jurídicas aplicables.

CAPÍTULO II

DE LOS PLANES DE MANEJO

ARTÍCULO 27. Estarán sujetos a planes de manejo los siguientes residuos de manejo especial y sólidos urbanos generados por grandes generadores:

...

IX. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general, así como los residuos de las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen para este fin, que se generen en una obra o actividad en una cantidad mayor a 80 m³;

...

ARTÍCULO 28. Los planes de manejo para residuos de manejo especial se podrán formular y ejecutar en las siguientes modalidades:

I. Individuales: Aquellos en los cuales

El promovente del proyecto comprometido con el medio ambiente se sujetará a lo establecido en los criterios no solo del reglamento en comento sino también de todas las leyes aplicables, apegándose a lo que establezca la autoridad competente para el caso particular del proyecto.

Dentro del proyecto se tiene contemplado la realización de un Plan de manejo que será presentado ante la autoridad competente en el tiempo pertinente.

De acuerdo con lo que se establece en este artículo para el proyecto se aplica el plan de manejo para residuos de manejo



Disposición legal

un solo sujeto establece en un único plan el manejo integral que dará a uno o varios residuos que genere; y

...

ARTÍCULO 29. Los planes de manejo aplicables a los residuos de manejo especial, deberán considerar entre otros, los siguientes aspectos:

I. Los procedimientos para su acopio, almacenamiento, transporte y envío al reciclaje, tratamiento o disposición final que se prevén utilizar;

II. Las estrategias, procedimientos y acciones mediante los cuales se comunicará a la población o consumidores, las precauciones que deban adoptarse en el manejo, las acciones que éstos deben realizar para devolver los productos a los proveedores o a los centros de acopio destinados para tal efecto, a fin de prevenir y reducir riesgos; y

III. Los responsables y las partes que intervengan en su formulación y ejecución.

ARTÍCULO 30. Los elementos y procedimientos que se deben considerar al formular los planes de manejo, se sujetarán a las normas oficiales mexicanas, normas ambientales estatales y demás ordenamientos legales aplicables.

Las empresas o establecimientos responsables presentarán para su registro en la Secretaría, los planes de manejo de

Vinculación

especial corresponde el individual y de esta manera será presentado ante la autoridad correspondiente.

El promovente del proyecto consiente de lo que se establece en el presente artículo ha realizado su plan de manejo en donde se contemplan todos los aspectos que se enumeran en el artículo en comento.

En el momento indicado se presentarán ante la Secretaría y el municipio los planes correspondientes y en los cuales se abordarán todos y cada uno de los aspectos y ordenamientos aplicables de los tres niveles de gobierno (Federal, Local



Disposición legal

residuos de manejo especial, y a los Municipios para el mismo efecto, los de residuos sólidos urbanos.

En caso de que el contenido de los planes de manejo sea contrarios a esta Ley y a la normatividad ambiental aplicable, deberán modificarse.

ARTÍCULO 31. Los planes de manejo presentados deberán contar con la siguiente información:

I. Nombre, denominación o razón social del solicitante, domicilio, giro o actividad preponderante y nombre de su representante legal;

II. Modalidad del plan de manejo;

III. Residuos de manejo especial y sólidos urbanos objetos del plan, especificando sus características físicas, químicas o biológicas y el volumen estimado de manejo;

IV. Formas de manejo; y

V. Nombre, denominación o razón social de los responsables de la ejecución del plan de manejo.

Cuando se trate de un plan de manejo colectivo, los datos a que se refiere la fracción I del presente artículo corresponderán a los de la persona que se haya designado en el propio plan de manejo para tramitar su registro.

A la información proporcionada en el plan de manejo, se anexarán los siguientes documentos:

I. Identificación oficial o documento

Vinculación

y Municipal) así como las Normas Oficiales y las normas ambientales estatales que corresponda.

Para la presentación de los planes se cumplirán con todos los requisitos y aspectos que se enlistan en el presente artículo, así como los aspectos contemplados en los artículos anteriores para dar cabal cumplimiento a lo que se establece la normatividad en comento.



Disposición legal

Vinculación

que acredite la personalidad del representante legal;

II. Documento que contenga el plan de manejo;

III. Instrumentos jurídicos que hubieren celebrado para la ejecución del plan; y

IV. Copia del pago de derechos respectivo.

En ningún caso, los planes de manejo podrán plantear formas de manejo contrarias a esta Ley, a la LGPGIR, las normas oficiales mexicanas, normas ambientales estatales y demás ordenamientos legales aplicables.

TÍTULO QUINTO

DEL MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS
DE MANEJO ESPECIAL Y SÓLIDOS
URBANOS

CAPÍTULO I DISPOSICIONES
GENERALES

ARTÍCULO 48. Los generadores de residuos de manejo especial y sólidos urbanos, los Municipios y los prestadores de servicios, deberán manejar los residuos de manera segura y ambientalmente adecuada, conforme a los términos señalados en esta Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas, normas ambientales estatales y demás disposiciones aplicables.

En las actividades en las que se generen o manejen residuos de manejo especial y sólidos urbanos, se deberán observar los principios previstos en el artículo 4 de la presente Ley, en lo que resulten aplicables.

Para asegurar que el manejo de los residuos sea el adecuado a lo largo de las etapas del proyecto se colocaran contenedores para su depósito y los residuos que se requieran de almacenar serán almacenados para su posterior depósito en los lugares adecuados y destinados para ello. También se darán capacitaciones respecto al manejo de estos residuos al personal que labore en el proyecto.



Disposición legal

Vinculación

ARTÍCULO 49. Los Municipios y los generadores de residuos de manejo especial y sólidos urbanos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos a prestadores de servicios autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente se haya hecho del conocimiento de ésta, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos.

La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos de manejo especial y sólidos urbanos corresponde a quien los genera, aun y cuando el generador contrate o transfiera sus residuos a un prestador de servicios autorizado por la Secretaría, por lo que deberá asegurarse de que éstos prestadores no realicen un manejo violatorio a las disposiciones legales aplicables, comprobando que a los mismos se les dé el destino final autorizado. La responsabilidad por las operaciones de los prestadores de servicios será de ellos, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador.

En caso de existir un manejo inadecuado, el generador podrá ser considerado como responsable solidario de los daños al ambiente y a las sanciones que resulten aplicables, de conformidad con esta Ley, las normas oficiales mexicanas, normas ambientales estatales y demás normatividad aplicable en la materia. No quedan exentos los propietarios o poseedores de predios donde se realice el manejo de residuos y cuyos suelos sean contaminados por estas actividades. ...

De acuerdo con lo que se establece en el presente artículo y para dar cumplimiento a lo que en él se establece ya se cuenta con un centro de disposición final de los residuos sólidos de manejo especial y que dentro de los capítulos posteriores se mencionan sus datos.

El promovente se ha cerciorado de que el prestador de servicios cumpla con todos los lineamientos que la autoridad marca para esos prestadores de servicio y que se encuentre dentro de la noma para no incurrir dentro del supuesto que se establece en el presente artículo en comento respecto al ser considerado responsable solidario del mal manejo de los residuos sólidos.



CAPÍTULO II

DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL

ARTÍCULO 55. Los generadores de residuos de manejo especial en cualquiera de sus categorías están obligados a:

- I. Registrarse ante la Secretaría, conforme a los requisitos que señale la presente Ley y su Reglamento, anexando copia del pago de derechos respectivo;
- II. Identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en la presente Ley, su Reglamento, normas oficiales mexicanas, normas ambientales estatales y demás disposiciones legales aplicables;
- III. Llevar bitácora de generación y manejo indicando: nombre o tipo de residuos, cantidad y volumen, y destinatario, misma que deberá permanecer en el sitio de generación por lo menos durante cinco años;
- IV. Contar con un área de almacenamiento temporal para los residuos de manejo especial, la cual debe estar construida para evitar la dispersión, derrame, escurrimientos o infiltraciones que causen daños al ambiente;
- V. Llevar bitácora mensual de entrada y salida de residuos del área de almacenamiento, indicando el nombre o tipo de residuos, cantidad y volumen, y el destino que se le dará, misma que deberá permanecer en el área de almacenamiento por lo menos durante cinco años;
- VI. Contar con el manifiesto de entrega, transporte y recepción de los residuos que

Como se ha venido manifestando a lo largo del estudio de este ordenamiento se cumplirán con todos los requisitos, obligaciones y especificaciones que este contempla y que sean aplicables al caso particular del proyecto para que este se encuentre en completa vinculación con la normatividad.

Todos y cada uno de los aspectos y requisitos que se enumeran en este artículo se encuentran contemplados dentro del proyecto para dar su cabal cumplimiento.



Disposición legal

Vinculación

genera;

VII. En su caso, contratar a empresas de servicios autorizadas por la Secretaría para la recolección, transporte, acopio, almacenamiento, reutilización, reciclaje, tratamiento o disposición final, de conformidad con esta Ley, su Reglamento, normas oficiales mexicanas, normas ambientales estatales y demás disposiciones legales aplicables;

VIII. Notificar por escrito a la Secretaría cualquier modificación relacionada a la generación de los residuos de manejo especial, así como en los procesos o actividades, en su razón social o domicilio;

IX. Notificar por escrito a la Secretaría, la finalización de sus obras o actividades, así como la no generación de residuos de manejo especial; cuando se cierre o abandone, debiendo presentar un informe que contenga las acciones para restablecer las condiciones naturales del sitio donde realizaron dichas actividades, así como los plazos para su ejecución;

X. En caso de ocurrir una contingencia o emergencia ambiental, el generador en un plazo de veinticuatro horas deberá informar por escrito a la Secretaría de la misma, así como realizar las acciones necesarias para recuperar y restablecer las condiciones del sitio afectado, conforme al plan de respuesta a contingencias, emergencias ambientales y accidentes; y

Cumplir con las disposiciones señaladas en la presente Ley, su Reglamento, normas oficiales mexicanas, normas ambientales estatales y demás disposiciones legales



Disposición legal

Vinculación

aplicables Las personas que generen residuos de manejo especial, están obligadas a proporcionar la información, datos y documentos necesarios para la integración del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC), conforme a lo señalado en el Título Tercero Capítulo XIII de la LPAET, su Reglamento en la materia y demás disposiciones jurídicas aplicables.

ARTÍCULO 56. Los grandes generadores, además de lo señalado en el artículo anterior, dentro del periodo que comprende del uno de enero al treinta de abril de cada año, deberán presentar ante la Secretaría un informe anual acerca de la generación y modalidades de manejo a las que se sujetaron los residuos del año inmediato anterior, debiendo utilizar el formato que emita la Secretaría.

De acuerdo con lo establecido durante el estudio del proyecto, consideramos que se entrara dentro del rubro de micro generadores, pero de considerar la autoridad que corresponde otra clasificación se dará cumplimiento a lo que dicha clasificación establezca.

LEY DE PROTECCIÓN AMBIENTAL DEL ESTADO DE TABASCO

PUBLICADA EN EL P.O. 7335 CON FECHA DEL 22 DE DICIEMBRE DEL 2012.

Que el artículo 4, párrafo sexto, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, establece como garantía individual que toda persona tiene derecho a un ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar, determinando así la obligación del Estado y de los poderes que lo conforman, de crear los mecanismos e instrumentos jurídicos que conduzcan a dicha garantía. De igual manera, en el artículo 27, establece que corresponde a la Nación, preservar y restaurar el equilibrio ecológico y evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que puedan sufrir en perjuicio de la sociedad, para lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana.

Disposición legal

Vinculación

TÍTULO PRIMERO
DEL OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN DE LA LEY
CAPÍTULO ÚNICO

ARTÍCULO 7. La política ambiental en el Estado de Tabasco se rige por los siguientes principios:

IV. Las autoridades y los particulares son corresponsables en la protección, preservación, conservación y restauración del ambiente, así

El promovente del presente proyecto , se encuentra consiente e que si bien es importante cubrir la necesidad de vivienda en la comunidad de Nacajuca que además es una garantía individual que tienen todos los habitantes del país, también lo es que el proyecto se encuentre en comunión con el



como del manejo de los ecosistemas y el mejoramiento de la calidad del aire, del agua y del suelo del Estado, con el fin de proteger la salud humana y elevar el nivel de vida de su población;

V. Quienes realicen obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, están obligados a prevenir, minimizar o restaurar y, en su caso, reparar los daños que causen, así como asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, deberá incentivarse a quien proteja el ambiente y aproveche de manera sustentable los recursos naturales;

...

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

cuidado al medio ambiente y que si bien con la construcción de las casas y en general del Fraccionamiento Cd. Tenerife 300 Lotes se causarán daños, se pretende que estos sean prevenidos, minimizados o bien restaurados y es por lo que también se está realizando esta MIA para que por medio de la identificación de los riesgos se puede tener una mejor oportunidad de minimizarlos y lograr el apoyo que requieren las autoridades para el desarrollo y cumplimiento de su política ambiental por lo cual el proyecto se encuentra vinculado con este ordenamiento local.



CAPÍTULO XII

DE LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

ARTÍCULO 113. La evaluación del impacto ambiental, es el procedimiento a través del cual la autoridad estatal evalúa los efectos que sobre el ambiente puede generar la realización de planes y programas de desarrollo dentro del territorio del Estado, así como de las obras o actividades a que se refiere este capítulo, a fin de evitar o reducir al mínimo efectos negativos sobre el ambiente, prevenir futuros daños al mismo y propiciar el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

El procedimiento de evaluación del impacto ambiental, se iniciará mediante la presentación del documento denominado "Manifestación de Impacto Ambiental" ante la Secretaría, y los interesados no deberán desarrollar cualquier obra o actividad sin contar previo al inicio de su proyecto con la autorización en materia de impacto ambiental, emitida por la Secretaría. La elaboración de la manifestación de impacto ambiental, se sujetará a lo que establece la presente Ley y su reglamento en la materia.

ARTÍCULO 114. Deberá someterse al procedimiento de evaluación del impacto ambiental, la realización de las obras y actividades siguientes:

V. Los desarrollos inmobiliarios tales como fraccionamientos, conjuntos habitacionales y nuevos centros de población;

ARTÍCULO 115. Para obtener autorización en materia de impacto ambiental, los interesados, previo al inicio de cualquier obra o actividad,

Como se manifestó con anterioridad dentro de nuestro sistema legal todas las leyes locales tienen que estar en concordancia con las federales y no pueden contraponerse sino más bien complementarse abordando en muchos casos la problemática específica del Estado siempre que no se contraponga con las leyes Federales y en el caso en particular de esta ley podemos observar que continua con lo establecido en la LEEGPA en cuanto a la evaluación de impacto ambiental.

Como ya se manifestó dentro del análisis previo de la LEEGPA, el promovente de este proyecto tiene por objetivo con la presentación de esta MIA el cumplimiento con lo establecido en la ley tanto federal como local por lo cual será presentada a la Secretaría correspondiente para su estudio y aprobación, acatando todas y cada una de las observaciones que se sirva tener la autoridad hacia el presente proyecto.

Como el proyecto se trata de Fraccionamiento Cd. Tenerife 300 Lotes en el municipio de Nacajuca que ya cuenta con una primera etapa que ha sido terminada, el proyecto se encuentra enclavado en el supuesto contemplado en la fracción V del artículo en comento.

Para los efectos que marca el presente artículo, el promovente procederá a



deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda en los términos del Reglamento. En todo caso, dicha manifestación deberá contener, por lo menos:

- I. Datos generales del promovente;
- II. Descripción de las obras y actividades;
- III. Aspectos generales del medio natural y socioeconómico del área donde se pretenda desarrollar la obra, actividad o programa;
- IV. Vinculación con leyes, normas oficiales mexicanas, normas ambientales estatales u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas o el aprovechamiento de recursos naturales aplicables a la obra, actividad o programa; así como regulaciones sobre uso del suelo, tales como los programas estatales y municipales de desarrollo urbano, ordenamiento ecológico y declaratorias de áreas naturales;
- V. Identificación, descripción, criterios y evaluación de los impactos ambientales en cada una de las diferentes etapas de la obra, actividad o programa;
- VI. Medidas de prevención y mitigación para los impactos ambientales identificados en cada una de las etapas, así como el programa de monitoreo ambiental;
- VII. Resumen ejecutivo de la manifestación de impacto ambiental;
- VIII. La documentación legal que acredite la propiedad del predio donde se va a desarrollar el proyecto, así como su inscripción correspondiente y la manifestación bajo

presentar la presente MIA con toda la documentación requerida ante la autoridad correspondiente y en los tiempos marcados por la ley.

Cabe destacar que el promovente quiere realizar el proyecto apegándose a la legalidad es por lo cual dará cumplimiento a lo requisitado por parte de las leyes y las autoridades correspondientes en los tiempos que estas marquen.



protesta de decir verdad de la situación legal del predio, y en su caso, de no existir conflictos legales en él, los planos o la información técnica correspondiente a la obra o actividad;

IX. Las autorizaciones en materia de impacto y riesgo ambiental que hayan obtenido con anterioridad, relativo a la obra o actividad; y

Presentar estudios técnicos necesarios como son: hidrológico, geológico, mecánica de suelos y, de flora y fauna, de acuerdo al proyecto a desarrollarse. Cuando se trate de actividades consideradas riesgosas en los términos de esta Ley, la Manifestación del Impacto Ambiental deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente, el cual será considerado al evaluarse el impacto ambiental.

SECCIÓN III CONTROL DE EMISIONES PROVENIENTES DE FUENTES MÓVILES

ARTÍCULO 139. Queda prohibida la circulación de vehículos automotores:

I. Cuyos niveles de emisión de contaminantes a la atmósfera, rebasen los máximos permisibles establecidos en las normas oficiales mexicanas y las normas ambientales estatales; y

II. Que no cuenten con la aprobación de la verificación correspondiente.

ARTÍCULO 141. Los propietarios o poseedores de vehículos automotores matriculados en el Estado, deberán someter sus unidades a verificación de emisiones contaminantes ante los centros de verificación autorizados por la Secretaría, dentro del período que le corresponda, en los términos del programa de verificación que al efecto se expida.

Debido a que durante todas las etapas de realización del presente proyecto se utilizarán fuentes móviles en su desarrollo por lo que el promovente verificara que estas cumplan con las verificaciones correspondientes en tiempo y forma y de darse el caso de que alguna se encuentre fuera de los niveles permitidos por las Normas Oficiales se procederá a su retiro inmediato para darle el mantenimiento que requiera para poder estar en las mejores condiciones y restar dentro de los parámetros establecidos por la Norma.

En lo que concierne a lo establecido en el artículo en comento, el promovente estará pendiente de que los vehículos automotores que utilicen las empresas contratadas para la realización del presente proyecto cuenten con las verificaciones correspondientes y de no ser así solicitará que sean realizadas



SECCIÓN V

DEL RUIDO, DE LAS VIBRACIONES, DE LAS ENERGÍAS TÉRMICA Y LUMÍNICA, DE LOS OLORES Y

DE LA CONTAMINACIÓN VISUAL

ARTÍCULO 149. Quedan prohibidas las generaciones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica, y la contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas y las normas ambientales estatales, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente, que determine la Secretaría de Salud en las normas oficiales mexicanas correspondientes.

De acuerdo a los estudios realizados a lo largo de esta MIA se ha determinado que la maquinaria que será ocupada para la realización del presente proyecto durante todas sus etapas se encuentran dentro de las normas Oficiales para no causar daños a las personas o al medio ambiente, no obstante esto, se tomaran todas las previsiones necesarias y que se encuentran contempladas en capítulos posteriores de este estudio para reducirlas al máximo y que los impactos que se producción con la ejecución del proyecto sean los mínimos.

SECCIÓN VI

DE LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA Y DE LOS ECOSISTEMAS

ACUÁTICOS

ARTÍCULO 156. El Estado, los municipios y la sociedad, coadyuvarán en la prevención y control de la contaminación del agua, debiendo considerar los siguientes criterios:

En la zona donde se encuentra el predio donde se desarrolla el proyecto no existen ríos o depósitos corrientes de agua, y las aguas residuales que se produzcan por la puesta en marcha del proyecto serán canalizadas a la planta de tratamiento de aguas residuales que se encuentra dentro de CD Tenerife y que fue construida dentro de la primera etapa de este desarrollo, por lo cual el proyecto cumple lo establecido dentro del artículo en comento.

II. Prevenir la contaminación de ríos, cuencas y demás depósitos o corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo;

IV Las aguas residuales de origen urbano deben recibir tratamiento previo a su descarga en ríos, cuencas, vasos y demás depósitos o corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo; y

...

ARTÍCULO 158. Los responsables de la generación de descargas de aguas residuales, están obligados a dar tratamiento a sus descargas y mantenerlas por debajo de los

Como ya se manifestó en el artículo anterior, las aguas residuales que se produzcan durante la operación del proyecto serán tratadas dentro de planta de



niveles máximos permisibles, de conformidad con lo señalado para cada uno de los contaminantes por las normas oficiales mexicanas, las normas ambientales estatales y demás disposiciones legales aplicables.

tratamiento de aguas residuales que existe en CD Tenerife y que fue construida y se encuentra en operación con la primera etapa de esta zona habitacional.

SECCIÓN VII

DE LOS RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL Y SÓLIDOS URBANOS

Muchos de los residuos que se generaran dentro de la etapa de construcción del proyecto corresponden a la categoría de residuos de la construcción y se les dará el tratamiento que la ley establece para este tipo de residuos.

ARTÍCULO 164. Salvo que sean considerados residuos sólidos urbanos o peligrosos en los términos de la Ley General, Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, normas oficiales mexicanas y normas ambientales estatales, los residuos de manejo especial se clasifican en los términos siguientes:

VII Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general, tales como madera, plástico, metálicos, escombros, sacos de cemento, tubos de cloruro de polivinilo, poliestireno expandido, cables eléctricos, entre otros;

ARTÍCULO 170. Los planes de manejo aplicables a los residuos de manejo especial y sólidos urbanos, deberán considerar entre otros, los siguientes aspectos:

I. Los procedimientos para su acopio, almacenamiento, transporte y envío al reciclaje, tratamiento o disposición final que se prevén utilizar;

II. Las estrategias, procedimientos y acciones mediante los cuales se comunicará a la población o consumidores, las precauciones que deban adoptarse en el manejo y las acciones que éstos deben realizar para devolver los productos a los proveedores o a los centros

Dentro del plan que se está elaborando para dar cumplimiento a lo especificado no solo en esta sección de la ley estatal sino también de acuerdo a los demás ordenamientos jurídicos antes descritos y analizados se están abordando y cumpliendo con todos y cada uno de los requisitos, procedimientos y especificaciones correspondientes para cumplir con todo lo establecido dentro de las normas aplicables.



de acopio destinados para tal efecto, a fin de prevenir y reducir riesgos; y

III. Los responsables y las partes que intervengan en su formulación y ejecución.

ARTÍCULO 173. Los planes de manejo propuestos, deberán contar con la siguiente información:

I. Los residuos de manejo especial o sólidos urbanos objeto de los planes;

II. El sitio o zona que abarcará dicho plan;

III. Los procedimientos propuestos para el manejo ambientalmente adecuado, de conformidad con las disposiciones de esta Ley y otros ordenamientos que resulten aplicables;

IV. Los medios económicos, materiales y humanos necesarios para llevar a cabo dichos procedimientos;

V. Los responsables y las partes que intervengan en la formulación e Instrumentación de los planes;

VI. El cronograma de actividades; y

VII. Las estrategias y medios a través de los cuales se comunicará a los consumidores de productos, que al desecharse se someten a los planes de manejo y las acciones que éstos deben realizar para participar activamente en la instrumentación de los planes.

En ningún caso, los planes de manejo podrán plantear formas de manejo contrarias a esta Ley, a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, las normas oficiales mexicanas, normas ambientales estatales y demás ordenamientos legales aplicables.

Dentro del plan que se encuentra en elaboración se tienen contemplado cubrir toda la información requerida no solo por el artículo en comento en sus VII fracciones, sino también con toda la información que pudiera ser requerida por la autoridad debido a que sabemos que los requisitos que marca la ley son los mínimos y no son limitativos

A este respecto se presentara toda la información disponible adicional que pudiera dar mayor certeza a la autoridad a fin de que se cuente con su venia.



ARTÍCULO 181. Los generadores de residuos de manejo especial, tendrán las siguientes categorías:

- I. Grandes generadores;
- II. Pequeños generadores; y
- III. Micro generadores.

ARTÍCULO 182. Los generadores de residuos de manejo especial en cualquiera de sus categorías, están obligados a:

- I. Registrarse ante la Secretaría;
- II. Identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en la presente Ley, las normas oficiales mexicanas, normas ambientales estatales y demás disposiciones legales aplicables;
- III. Llevar bitácora de generación mensual validada por la Secretaría, indicando: nombre o tipo de residuos, cantidad y volumen, misma que deberá permanecer en el sitio de generación, por lo menos durante cinco años;
- IV. Presentar un informe anual de generación de residuos de manejo especial del año inmediato anterior, en el periodo comprendido de los meses de enero a abril, debiendo informar como mínimo los puntos de la fracción anterior;
- V. Contar con un área de almacenamiento temporal para los residuos de manejo especial, la cual deberá estar construida para evitar la dispersión y escurrimientos que causen daños al

De acuerdo a las estimaciones que se han realizado con respecto a la cantidad de residuos de manejo especial que se generaran durante la etapa de construcción de las casa, nos encontramos dentro de la categoría de micro generadores.

En apego a lo que se establecen el presente artículo el promovente cumplirá con todas las obligaciones contenidas en el presente artículo ante la Secretaria y ante las autoridades que se requiera a fin de que la realización del proyecto se encuentre apegada a las normas de nuestro país y no se tenga ningún tipo de inconveniente para su realización y que las autoridades se encuentren ciertas de que es un proyecto viable.



ambiente;

VI. Llevar bitácora mensual de entrada y salida de residuos del área de almacenamiento, validada por la Secretaría, indicando el nombre o tipo de residuos, cantidad y volumen, y el destino que se le dará, misma que deberá permanecer en el área de almacenamiento por lo menos durante cinco años;

VII. Contar con el manifiesto de entrega, transporte y recepción de los residuos que genera;

VIII. Contratar, en su caso, a empresas de servicios autorizadas por la Secretaría para la recolección, transporte, acopio, almacenamiento, reutilización, reciclaje, tratamiento o disposición final, de conformidad con esta Ley, las normas oficiales mexicanas, normas ambientales estatales y demás disposiciones legales aplicables;

IX. Notificar por escrito a la Secretaría, cualquier modificación relacionada con la generación de los residuos de manejo especial, así como en los procesos o actividades en su razón social o domicilio;

X. Notificar por escrito a la Secretaría, la finalización de sus procesos o actividades, así como la no generación de residuos de manejo especial en el Estado; y

XI. Otros que determinen la Secretaría, la Federación y los municipios, que así convengan para facilitar su gestión integral.

REGLAMENTO DE LA LEY DE PROTECCIÓN AMBIENTAL DEL ESTADO DE TABASCO, EN MATERIA DE EVALUACION DEL IMPACTO Y RIESGO AMBIENTAL

3 DE JUNIO DE 2009

Publicado el

102



El presente ordenamiento como lo establece su artículo primero “tiene por objeto reglamentar la Ley de Protección Ambiental del Estado de Tabasco, en Materia de Evaluación del Impacto y Riesgo Ambiental.”

Disposición legal

Vinculación

CAPÍTULO SEGUNDO

DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES QUE DEBEN SUJETARSE AL PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

DE IMPACTO AMBIENTAL

ARTÍCULO 6. Deberán someterse al procedimiento de evaluación del impacto ambiental las obras o actividades siguientes:

A) DESARROLLOS DE INMOBILIARIOS TALES COMO FRACCIONAMIENTOS, CONJUNTOS HABITACIONALES Y NUEVOS CENTROS DE POBLACION:

I. Construcción y operación de condominios, villas, fraccionamientos, desarrollos habitacionales y lotificaciones, entre otros; cuando tengan una superficie igual o mayor a 30,000 metros cuadrados, la evaluación de los proyectos con superficie menor serán competencia municipal.

CAPÍTULO QUINTO

DE LA MANIFESTACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

ARTÍCULO 14. Las obras o actividades que requerirán presentar una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad general, son:

V Construcción de desarrollos inmobiliarios y nuevos centros de población, con superficie mayor a cien mil metros cuadrados;

ARTÍCULO 15. La manifestación de impacto ambiental en su modalidad general deberá presentarse conforme a la guía que para tal efecto la Secretaría elabore y publique en el Periódico Oficial del Estado, la cual por lo menos contendrá la siguiente información:

Por la naturaleza del proyecto se encuentra dentro de los que se establece dentro del inciso A del presente artículo de este reglamento, por lo cual se tiene que presentar esta MIA ante la Secretaría debido a su superficie no es competencia del Municipio según lo establece este artículo.

Por lo que se establece en el presente artículo a este proyecto le corresponde la presentación de una Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad General.



I. Datos generales del promotor: nombre, denominación o razón social, nacionalidad y domicilio; nombre de quien sea el responsable de la elaboración de la manifestación de impacto ambiental, así como carta responsiva donde el promotor y el responsable o responsables de la elaboración de la manifestación de impacto ambiental, declaran bajo protesta de decir verdad, respeto a la certidumbre de la información que presentan;

II. Descripción de las obras o actividades, o en su caso, de los programas contemplados en el artículo 6 inciso M del presente Reglamento, que deberá contener:

a) Descripción general de la obra, o actividad o programas, en cada una de las etapas, señalando el nombre del proyecto, objetivos, metas y su justificación;

b) Etapa de selección del sitio, ubicación, y coordenadas en unidad técnica de medida (UTM), municipio y localidad, así como urbanización del área, actividad actual, vías de acceso o sitios alternativos que hayan sido evaluados;

c) Superficie del terreno, colindancias y situación legal del predio;

d) Programa general de trabajo en sus diferentes etapas: preparación del terreno, construcción, operación y abandono de las obras o el cese de actividades, así como la vida útil o vigencia de los programas;

e) Actividad que se desarrollará, capacidad instalada y volúmenes de producción previstos;

f) Recursos naturales que habrán de aprovecharse o alternarse en cada una de las etapas;

Como se puede verificar dentro del desarrollo de la presente MIA se han abordado todos y cada uno de los puntos que se encuentran enlistados dentro de las fracciones del presente artículo y que corresponden a los que se encuentran contemplados dentro del Reglamento de la LGEEPA en cuanto a materia de Impacto Ambiental que como ya se ha expresado las leyes locales tienen que guardar concordancia con las federales; por lo que corresponde al proyecto podemos darnos cuenta que con el desarrollo de esta MIA se está cumpliendo con lo establecido dentro del artículo en comento y a lo que se encuentra establecido dentro de la normatividad no solo local sino federal.



g) Obras complementarias o proyectos asociados;

h) Equipos, materiales, sustancias y personal utilizado en cada una de las etapas; y

i) Programas de manejo de residuos y emisiones al aire, agua y suelo, durante cada una de las etapas de la obra o actividad.

III. Aspectos generales del medio natural y socioeconómico del área donde se pretendan desarrollar la obra, actividad o programa:

a) Rasgos físicos como clima, calidad del aire, intemperismo, suelo, geología, geomorfología, hidrología y aguas subterráneas;

Rasgos biológicos como tipo de vegetación, flora y fauna, ecosistemas y paisajes;

a) Medio socioeconómico, población, medios de comunicación, y transporte, servicios públicos, centros educativos y de salud, viviendas, zonas de recreo, centros de reunión, actividades económicas principales de la zona o región; y

b) Cambios sociales y económicos que puedan generarse por las obras, actividades o programas, así como tendencias del desarrollo y deterioro de la región.

IV. Vinculación con leyes, normas oficiales mexicanas, normas ambientales estatales u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas o aprovechamiento de recursos naturales aplicables a la obra, actividad o programa; así como regulaciones sobre el uso del suelo, tales como los programas estatales y municipales del desarrollo urbano, ordenamiento ecológico y declaratorias de áreas naturales protegidas;

V. Identificación, descripción, criterios y



evaluación de los impactos ambientales en cada una de las diferentes etapas de la obra, actividad o programa:

- a) Identificación y descripción de los impactos ambientales significativos, acumulativos o sinérgicos;
- b) Pronósticos ambientales regionales y, en su caso, evaluación de alternativas; y
- c) Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la evaluación de impacto ambiental;

VI. Medidas de prevención y mitigación para los impactos ambientales identificados en cada una de las etapas, así como el programa de monitoreo ambiental;

VII. Resumen ejecutivo de la manifestación de impacto ambiental;

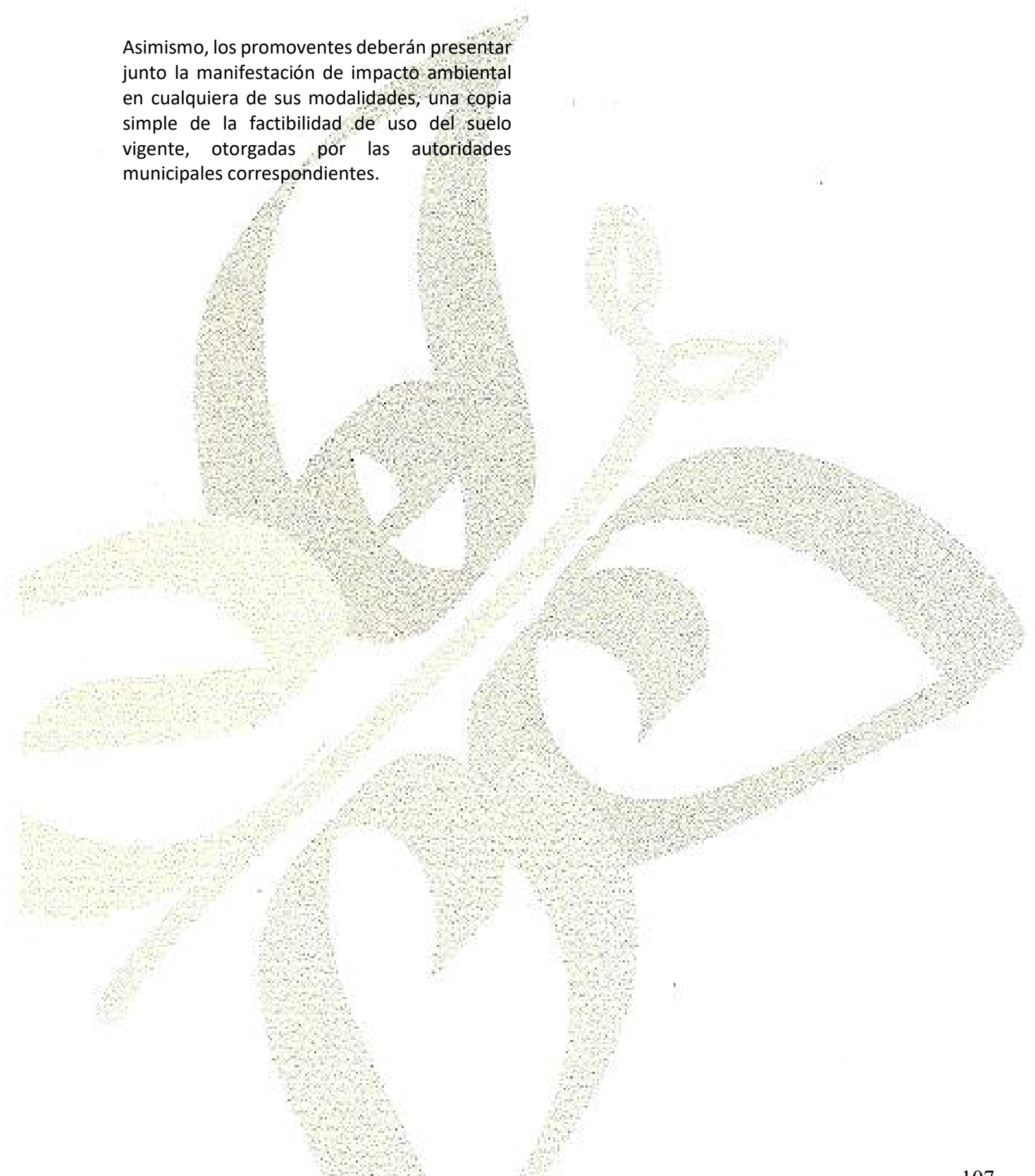
VIII. La documentación legal que acredite la propiedad del predio donde se va a desarrollar el proyecto, así como su inscripción correspondiente, y la manifestación bajo protesta de decir verdad de la situación legal del predio, y en su caso de no existir conflictos legales en el, los planos o la información técnica correspondiente a la obra o actividad.

ARTÍCULO 17. Cuando la realización de una obra o actividad que requiera sujetarse a una evaluación del impacto ambiental involucre el uso del suelo, este trámite deberá desahogarse previamente a la presentación de la manifestación del impacto ambiental, siempre que no se trate de cambios de uso de suelo de terrenos forestales y preferentemente forestales, en cuyo caso se estará a lo dispuesto por la legislación federal aplicable.

Como se encuentra establecido dentro de este artículo se presentará la factibilidad de uso de suelo vigente que se encuentra anexada al presente estudio.



Asimismo, los promoventes deberán presentar junto la manifestación de impacto ambiental en cualquiera de sus modalidades, una copia simple de la factibilidad de uso del suelo vigente, otorgadas por las autoridades municipales correspondientes.





SECCIÓN II

DEL PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

ARTÍCULO 32. El promovente deberá presentar a la Secretaría, la solicitud de autorización de impacto ambiental de la obra o actividad de que se trate, anexando los siguientes documentos:

- I. Un tanto impreso de la manifestación del impacto ambiental en la modalidad que corresponda de la obra o actividad, de inconformidad con lo dispuesto por este Reglamento y conforme a las guías que al efecto emitan y publiquen;
- II. Documentación legal de existencia de la persona jurídica colectiva y de su representante legal;
- III. Un resumen ejecutivo del contenido de la manifestación del impacto ambiental;
- IV. Una copia en medio magnético de la manifestación del impacto ambiental y del resumen ejecutivo;
- V. Una copia de la factibilidad del uso del suelo vigente, otorgada por el municipio de que se trate;
- VI. Una copia del pago de los derechos por el trámite correspondiente; y
- VII. En su caso, para las actividades consideradas riesgosas, incluir el estudio de riesgo ambiental y la copia del pago por los derechos correspondientes.

La presente Manifestación de Impacto Ambiental será entregada de acuerdo a lo que se establece dentro del presente artículo en comento para darle cumplimiento a este y se estará atento para el momento en que la Secretaría requiera de los Originales de los documentos para su cotejo.

La Secretaría podrá requerir al promovente la presentación de documentos originales



para su cotejo. Con el objeto de agilizar el procedimiento de evaluación de impacto ambiental, la Secretaría comunicara al promovente en el momento de que esté presente su solicitud y anexos, si existen deficiencias formales que puedan ser corregidos en el mismo acto.

PLANES Y PROGRAMAS NACIONALES, ESTATALES Y MUNICIPALES.

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2019 - 2024

El Plan Nacional de Desarrollo es el documento emitido por el presidente de la república que rige la programación de toda la Administración Pública Federal. Todas las políticas públicas y programas de gobierno deben elaborarse en congruencia con el PND. De esta manera el ejecutivo federal trasmite a la ciudadanía la visión y estrategia del gobierno.

El Plan Nacional de Desarrollo tiene como finalidad establecer los objetivos nacionales, las estrategias y las prioridades rigen la acción del gobierno, establece los objetivos y estrategias nacionales que son la base para los programas sectoriales, especiales, institucionales y regionales que emanan de éste.

El Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, se presenta por parte del Ejecutivo Federal, en cumplimiento al Artículo 26 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y se elabora de acuerdo con lo establecido en la Ley de Planeación.

En el PND se establecen tres ejes generales y tres ejes transversales de los cuales se desprenden los objetivos y las líneas de acción estos ejes son:

Ejes Generales:

Justicia y Estado de Derecho

Bienestar

Desarrollo Económico

Ejes transversales:

Igualdad de género, no discriminación e inclusión

Combate a la corrupción y mejora de la gestión pública

Territorio y desarrollo sostenible

El eje general de “Bienestar” tiene como objetivo: Garantizar el ejercicio efectivo de los derechos económicos, sociales, culturales y ambientales, con énfasis en la reducción de brechas de desigualdad y condiciones de vulnerabilidad y discriminación en poblaciones y territorios.

Objetivo

Objetivo 2.7 Promover y apoyar el acceso a una vivienda adecuada y accesible, en un entorno ordenado y sostenible.

2.7.2 Impulsar la producción de vivienda en sus diferentes modalidades con un enfoque de sostenibilidad y resiliencia, así como mejorar las condiciones de accesibilidad, habitabilidad y el acceso a los servicios básicos y la conectividad.

Coincidencias

El proyecto tiene concordancia con el presente objetivo debido a que se pretende realizar la construcción de 300 casa que darían oportunidad de vivienda digna a un sector de la población.

El proyecto pretende la construcción de casas que se encuentran en una zona en donde se cuentan con todos los servicios básicos debido a que es la segunda etapa de un desarrollo que ya se encuentra en funcionamiento y tiene muy buena conectividad y disposición al transporte público así como avenidas importantes cercanas.

Plan Estatal de desarrollo del estado libre de Tabasco.

Este Plan se presenta por parte del Gobierno del Estado de México, con fundamento en el Artículo 76.- párrafo siete de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Tabasco en el que se establece que:” Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo de la entidad, para garantizar que éste sea integral, que fortalezca su soberanía y su régimen democrático y que, mediante el crecimiento económico que fomente el empleo, y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de las libertades y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales cuya seguridad protege el derecho.”

El mismo precepto establece en su párrafo octavo que:

“Los fines del proyecto estatal contenidos en esta Constitución determinarán los objetivos de la planeación. La planeación será democrática y deliberativa buscando la participación de los diversos sectores de la sociedad, particularmente de los pueblos y comunidades indígenas, para incorporar en lo conducente, sus recomendaciones y propuestas al plan y a los programas de desarrollo. Por tanto, habrá un Plan Estatal de Desarrollo al que se sujetarán obligatoriamente los programas de la administración pública del Estado. La Ley facultará al Ejecutivo para que pueda establecer los procedimientos de participación y consulta popular en el Sistema Estatal de Planeación Democrática, así como los criterios de la formulación, instrumentación, control y evaluación del Plan y los programas de desarrollo. Asimismo, determinará cuáles serán los órganos responsables del proceso de planeación y las bases para que el Ejecutivo coordine, mediante convenios con los Gobiernos de las entidades municipales, e induzca y concierte con los particulares las acciones a realizar para su elaboración y ejecución.”

Este plan de desarrollo tiene por misión procurar condiciones que permitan asegurar una vida digna con base en los derechos constitucionales establecidos para los tabasqueños, con sistemas de educación y de salud de calidad, con igualdad de género y respeto a los derechos humanos, el derecho al trabajo, a la vivienda, al disfrute de la cultura y la recreación y una política ambiental con prevención de riesgos. Para alcanzar la visión trazada y cumplir la misión que a través del PLED se ha impuesto como Estado y que comparte a través de este instrumento con todos los actores sociales y políticos de Tabasco, el gobierno se compromete a asumir como propias las demandas y solicitudes que la sociedad plantea, anteponiendo sus intereses a los de la ciudadanía y defendiéndolos como si fueran los propios. Para lograrlo, ponen en juego sus capacidades para sacar adelante todo aquello que se les ha confiado y de lo cual son responsables

El plan Estatal está compuesto por nueve ejes rectores

Eje 1. Estado de Derecho, Construcción de Ciudadanía, Democracia, Seguridad y Justicia.

Eje 2. Administración Pública Moderna, Austera y Transparente, con Rendición de Cuentas.

Eje 3. Política Económica para la Competitividad, la Productividad y el Empleo.

Eje 4. Salud, Seguridad Social y Atención a la Familia.

Eje 5. Educación, Cultura, Ciencia, Tecnología y Deporte para el Desarrollo Integral de la Persona y la Sociedad.

Eje 6. Una Nueva Política de Desarrollo Social para la Vigencia Plena de los Derechos Humanos con Equidad de Género.

Eje 7. Protección Ambiental, Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales y Energía con Enfoque de Gestión de Riesgo.

Eje 8. Ordenamiento Territorial, Infraestructura, Comunicaciones y Transportes para el Desarrollo Equilibrado.

Eje 9. Programas y Proyectos Estratégicos para el Desarrollo Regional en el Contexto Nacional y Global.

En el eje ocho "Ordenamiento territorial, infraestructura, comunicaciones y transporte, para el desarrollo equilibrado" es en donde encontramos la vinculación adecuada para el presente proyecto concretamente en las líneas de acción:

8.11. Contribuir a que las familias de escasas posibilidades económicas dispongan de financiamiento Y subsidios adecuados para consolidar un patrimonio digno.

8.11.1 Aumentar las opciones a la vivienda en beneficio de la población con escasas posibilidades económicas.

Puede entenderse, entonces que, de acuerdo con el plan estatal de desarrollo es parte importante de las políticas públicas del estado el que los habitantes que se encuentran en un estado de vulnerabilidad en cuanto a la vivienda vean cubierta esta necesidad y este proyecto es lo que pretende lograr, el que más habitantes del municipio de Nacajuca tengan acceso a una



8.11.1.1 Gestionar apoyos ante fundaciones, organizaciones, iniciativa privada y los otros órdenes de gobierno para consolidar acciones de vivienda.

8.11.1.3. Incrementar los incentivos para atraer inversión privada destinada a la vivienda y al desarrollo de la infraestructura urbana.

8.11.2 implementar políticas públicas para dar respuesta a las demandas de vivienda y requerimientos del desarrollo urbano

8.11.2.3 ampliar la infraestructura básica para edificación de vivienda

vivienda digna y con buen acceso a sus fuentes de empleo.

PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO NACAJUCA

El Plan Municipal de Desarrollo contiene la propuesta de gobierno del ayuntamiento y se conjuga la acción coordinada y complementaria de los otros niveles de gobierno tanto federal como estatal, así como la participación de los sectores social y privado del municipio. En el Plan se tienen que los propósitos y estrategias para el desarrollo del municipio y se establecen las principales políticas y líneas de acción que el gobierno municipal deberá tomar en cuenta para elaborar sus programas operativos anuales.

Este plan de desarrollo municipal está enmarcado en seis ejes rectores que marcaran el rumbo que se pretende dar al municipio y que a saber son:

Eje 1.- Servicios municipales y seguridad pública.

Eje 2.- Desarrollo económico para el bienestar de la población.

Eje 3.- Ordenamiento territorial, desarrollo urbano y crecimiento metropolitano.

Eje 4.- Cultura y tradición.

Eje 5.- Medio ambiente y desarrollo sustentable.

Eje 6.- Derechos humanos y vida democrática.

Tiene por misión Desarrollar y ejercer un gobierno responsable, transparente, honesto incluyente y moderno, con equidad y apego a la legalidad, cercano a la ciudadanía, e impulsor de acciones que trasformen el entorno social y las capacidades de los habitantes de Nacajuca.



VISIÓN Ser un municipio vanguardista, sustentable, ordenado, integrado y con oportunidades en sus zonas rurales y urbanas. Un municipio en el que prevalecerán el respeto a los derechos humanos, los valores y la convivencia familiar y la armonía ciudadana.

POBLACION Y VIVIENDA

En 2010 la población total del municipio fue de 115 mil 66 habitantes de los cuales el 49.2 % eran hombres y el 50.8 % mujeres. Con un promedio de edad de 25 años. Mientras que la razón de dependencia de edad era de 51.7 % es decir, por cada 100 personas en edad productiva (15 a 64 años) hay 52 en edad de dependencia (menores de 15 años o mayores de 64 años).

Ejes, metas y estrategias

EJE RECTOR 3

Programa 20. Vivienda:

20.1. Objetivo Coadyuvar en la mejora de las condiciones de vida de los habitantes del municipio a través de una visión que identifique las necesidades de los distintos sectores de la población, a fin de reducir el rezago y mejorar la calidad habitacional integrando las orientaciones de los planes municipales de ordenamiento y de desarrollo urbano.

20.2. Estrategia Realizar estudios que permitan identificar los requerimientos de la población en materia de vivienda y calidad de servicios básicos para cada localidad del municipio, a fin de priorizar las líneas de acción que se llevarán a cabo para la inserción de programas de servicios públicos, el aumento de la calidad de la vivienda y la inclusión de localidades marginadas del municipio en programas de vivienda social a nivel estatal y federal

Programa 21. Dignificación de la vivienda.

21.1. Objetivo Elevar el bienestar social, mejorando la situación de las viviendas de familias que tienen algún grado de marginación o viven con pobreza patrimonial,

Concordancia con el proyecto

Como se puede observar dentro de este eje , para las autoridades municipales es importante la mejora de las condiciones de vida de su población y dentro del proyecto es lo que se pretende, ofrecer un espacio de vivienda digna que ayude al desarrollo de las personas y que les ofrezca un desarrollo humano.

Como se puede ver dentro de este programa la meta a alcanzar es la construcción de 300



para asegurar el conveniente progreso de las personas al interior del núcleo familiar.

21. 2. Estrategia Crear sinergias con la participación social, los programas nacionales y estatales, para ampliar y mejorar las condiciones de las viviendas que habitan los sectores más desprotegidos, de la población.

21.3 Meta

21.3.1. Construcción de 300 viviendas de interés social.

viviendas de interés social que son precisamente las que se pretenden realizar con este proyecto y así ofrecer a la comunidad que se vea beneficiada con el proyecto un bienestar social.

PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO

El ordenamiento ecológico del territorio es un instrumento de la política ambiental, cuyo objetivo es *“regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos”*; esta definición es transcrita de la que establece la LGEEPA en la fracción XXIV de su artículo 3° y al respecto cabe hacer la aclaración de que este instrumento de la política ambiental puede tener carácter regulatorio o inductivo.

Respecto a este instrumento la LGEEPA dispone de cuatro distintas modalidades o Programas: el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales (POER's), los Programas de Ordenamiento Ecológico Locales (POEL's) y los Programas de Ordenamiento Ecológico Marinos.

La vinculación de estos programas, en materia del cumplimiento ambiental de sus disposiciones, con las iniciativas de obras y actividades, por parte de los gobernados se sustenta en la aplicación del derecho vigente, es decir, en la observancia de los instrumentos vigentes, entendiéndose por éstos a los instrumentos que se encuentran en vigor dentro de un ámbito territorial determinado y que el Estado considera obligatorios.

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (POEGT)

(Publicado el 7 de Septiembre de 2012)

El Decreto correspondiente a este programa en su Acuerdo se fundamenta en cuatro artículos, el segundo de los cuales establece lo siguiente:

ARTÍCULO SEGUNDO.- En términos del Artículo 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico, el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio será de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y vinculará las acciones y programas de la Administración Pública Federal y las entidades paraestatales en el marco del Sistema Nacional de Planeación Democrática

Como se manifiesta en el artículo que antecede la observancia obligatoria vincula las acciones y programas de la Administración Pública Federal y las entidades paraestatales, esto es, a través de esa vinculación se concreta el carácter inductivo de este instrumento hacia los particulares. Además reforzando lo anterior en su artículo tercero, el Decreto dispone:

ARTICULO TERCERO.- De conformidad con el Artículo 34 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico, las Dependencias y Entidades de la Administración Pública Federal deberán observar el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio en sus programas operativos anuales, en sus proyectos de presupuestos de egresos y en sus programas de obra pública.

Este Artículo confirma el carácter obligatorio del POEGT por parte de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, hecho que se confirma con el alcance que se define en el quinto párrafo del capítulo introductorio del POEGT, el que se expresa en los siguientes términos:

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

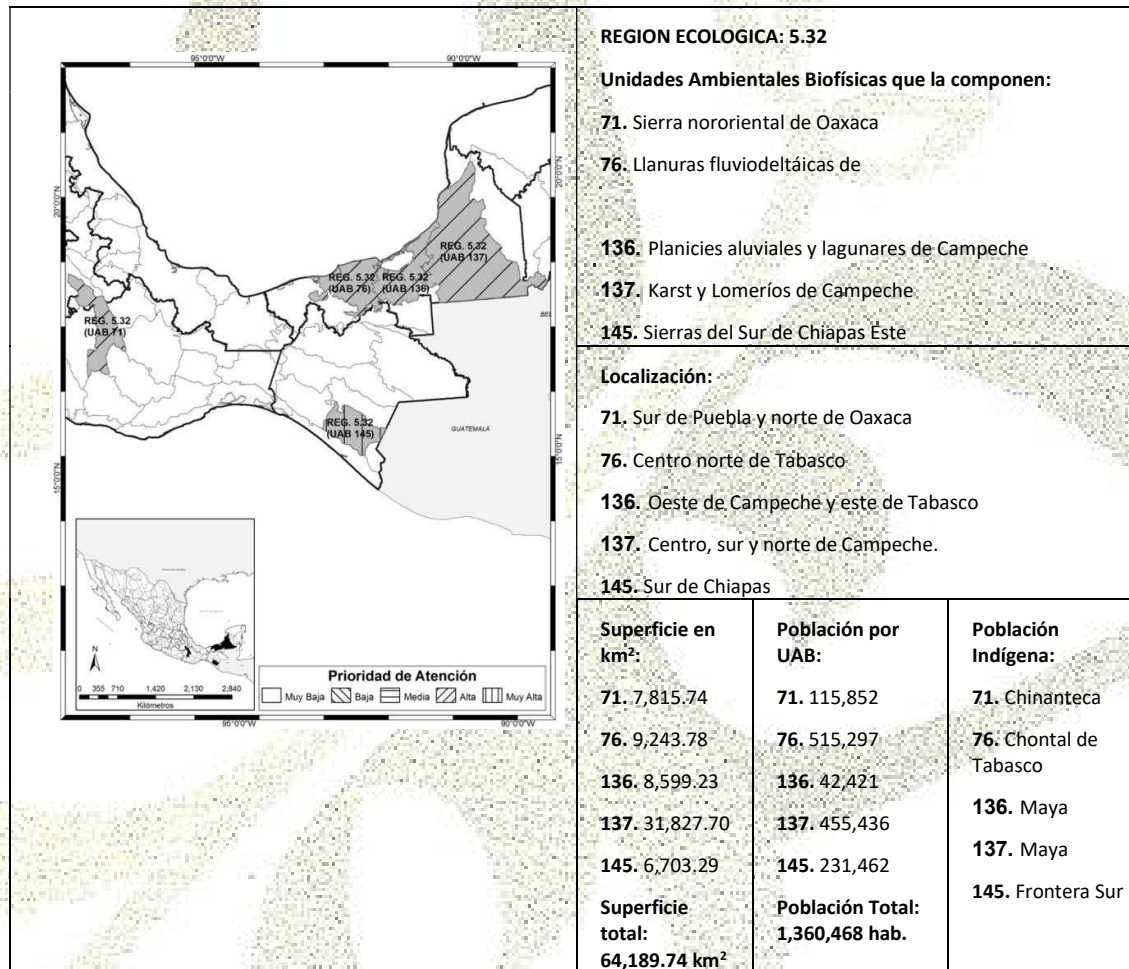
Resulta obvio el carácter inductivo del POEGT y a ello se añade la limitación que surge de la escala de trabajo a la que se desarrollaron las herramientas sobre las que se constituyó este instrumento.

Como se establece en el Programa: *La base para la regionalización ecológica, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas unidades ambientales biofísicas (UAB), representadas a escala 1:2'000,000, empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT, mismas que se integran en 80 regiones ecológicas.*

En el análisis que se realiza del POEGT se destaca que, sólo las estrategias relativas a la protección de los recursos naturales y a la restauración, integradas al grupo I (dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio) son consideradas en el presente ejercicio pues en ellas se registran coincidencias que pudieran evidenciar la congruencia del proyecto con el POEGT, ello justificado por el hecho de que el proyecto incidirá poco sobre el sistema social o de infraestructura urbana en los términos y alcances que define el propio POEGT. Por lo que se refiere a las estrategias orientadas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional, resulta obvio que están dirigidas a la actuación de diferentes órdenes de gobierno y no a los particulares.

En este contexto, el proyecto se desarrollará dentro de una región ecológica (5.32) en el espacio geográfico delimitado para las Unidades Ambientales Biofísicas (UAB's), 76 el análisis del alcance de las estrategias sectoriales detalladas en el POEGT pone en evidencia la absoluta coincidencia de los detalles de diseño y de la operación del proyecto con ellas.

A continuación, se presenta la ficha técnica para su mejor comprensión.



Estado Actual del Medio Ambiente 2008:	76. Inestable. Conflicto Sectorial Muy Alto. Alta superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Media degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy alta. Densidad de población (hab/km2): Baja. El uso de suelo es de Otro tipo de vegetación y Pecuario. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 0. Media marginación social. Medio índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda. Bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Medio porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de carácter campesino. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.				
Escenario al 2033:	76. Crítico.				
Política Ambiental:	71, 76, 136, 137 y 145. - Preservación, Aprovechamiento sustentable y Restauración				
Prioridad de Atención:	71, 76, 136 y 137. - Alta 145. – Muy alta.				
UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
76	Preservación de Flora y Fauna	Turismo	Agricultura Ganadería	-	Minería
Estrategias. UAB 76					
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio					
A) Preservación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad. 				
B) Aprovechamiento sustentable	<ol style="list-style-type: none"> 4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales. 				
C) Protección de recursos naturales	<ol style="list-style-type: none"> 12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes. 				
D) Dirigidas a Restauración	<ol style="list-style-type: none"> 14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas. 				
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables	<ol style="list-style-type: none"> 15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. 21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo. 22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional. 				

y actividades económicas de producción y servicios	23. Sustener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
A) Suelo Urbano y Vivienda	24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.
C) Agua y Saneamiento	28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. 29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.
E) Desarrollo Social	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.
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
A) Marco Jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.

En cuanto a las estrategias planteadas en estas UABs pertenecientes al grupo I y que la que se encuentra en análisis en este momento coincide en la mayoría de sus puntos es necesario puntualizar que con respecto a las contenidas en el inciso A) Preservación y C) Protección de los recursos naturales, las definiciones que ofrece el anexo del glosario del propio POEGT pone en evidencia que las estrategias van dirigidas a las autoridades con atribuciones para establecer políticas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro, en tal sentido el proyecto en su conceptualización asegura un diseño, construcción y operación basados en una filosofía de no incrementar los niveles de deterioro ambiental y, consecuentemente apoyar las políticas establecidas por las autoridades competentes para proteger a los ecosistemas y, entre otras consideraciones, por tal razón se presenta esta manifestación de impacto ambiental en la cual el promovente da cuenta de las estrategias de prevención, reducción o mitigación de la incidencia y magnitud de los impactos ambientales significativos identificados para el proyecto.

La naturaleza y el diseño del proyecto aseguran que la conservación de los ecosistemas y de su biodiversidad será una realidad concretada en indicadores de estabilidad igual o ligeramente diferente a la registrada en la prospección de los valores de línea base. Además, dicha conservación se materializará en el sitio, incluso en el resultado de aquellas acciones que incidirán sobre la diversidad, riqueza y abundancia de la vegetación, toda vez que, tal y como se detalla en el capítulo correspondiente de esta MIA, las acciones de reforestación o de compensación ambiental, se desarrollarán en espacios geográficos poblados con tipos de vegetación iguales o equivalentes.

En el caso de especies en riesgo, no deja de reconocerse que es probable la afectación de algunos individuos



pertenecientes a poblaciones de especies algunas con estatus de riesgo, sin embargo, tal y como se detalla en el apartado correspondiente dentro del capitulado de esta MIA, esa afectación potencial no afectará a la especie sino a algunos cuantos individuos, sin comprometer la viabilidad de la población, toda vez que la capacidad natural de repoblación y reclutamiento de nuevos individuos provenientes de su propio potencial reproductivo no se verá comprometido, entre otras razones por la amplia distribución natural que reporta la población y que las especies que se verán afectadas tienden a migrar o a desplazarse a otras zonas, lo cual afecta PERO NO DE MANERA SIGNIFICATIVA.

Todo lo anterior servirá de base para ejecutar acciones que pongan en evidencia la sustentabilidad del proyecto.

Cabe mencionar que la congruencia del diseño del proyecto se orienta a concretar en actuaciones puntuales la estrategia de proteger a los ecosistemas; en tal sentido en el capítulo VI de esta MIA se propone un conjunto de medidas tales como: no rebasar la superficie de afectación permanente del proyecto y, desarrollar acciones de restablecimiento de cubiertas de vegetación natural en áreas sensibles o de alta calidad ambiental, a través de las cuales puede asegurarse alcanzar niveles de protección a los ecosistemas, en particular de este espacio geográfico y en lo general, para toda el área de establecimiento del proyecto

Con relación a los incisos B) Aprovechamiento sustentable y E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios, tenemos que, al abordar el análisis de congruencia de las estrategias sectoriales de las unidades ambientales biofísicas, se destaca que el proyecto no realizará actividades de aprovechamiento de recursos en la UABs o en su área de establecimiento. No se realizará ningún tipo de extracción directa, ni relativas ni relacionadas a actividades de uso o aprovechamiento, especialmente en el significado que asigna a ese concepto el marco jurídico. (Aprovechamiento sustentable: La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos. (LGEEPA, Artículo 3, fracción III).) No obstante, en este ejercicio de análisis de congruencia, en la medida de la competencia del promovente, los trabajos de compensación que lleve a cabo para resarcir o equilibrar el efecto negativo potencial de sus impactos destacables, y que se detallan en capítulos posteriores de esta MIA, estarán orientados a ofrecer esquemas que sirvan de modelo de acciones de aprovechamiento sustentable de los recursos forestales, obviamente en coordinación con los núcleos sociales interesados en sumarse a una estrategia de esta naturaleza.

Si bien es cierto que la naturaleza del proyecto no prevé el uso o aprovechamiento de recursos naturales de manera directa, indirectamente se reconoce que, el uso del suelo formará parte de un aprovechamiento indirecto y, en tal sentido las operaciones y acciones del proyecto se desarrollarán de manera sostenible para evitar incrementar los índices de erosión en los terrenos en donde se construirán las casas, para ello se establecerán un conjunto de medidas consideradas en la estrategia de conservación de suelos y de recursos forestales, las cuales se describen en esta MIA y que se orientan a mantener el equilibrio en estos ecosistemas.

Por la naturaleza del proyecto, su diseño, construcción y operación, no se realizará ningún tipo de actividad con objetivos de aprovechamiento, ello asegura un cumplimiento estricto de la estrategia.

Con respecto a lo que se establece en la estrategia contemplada en el inciso D) Restauración tenemos que los trabajos tendientes a concretar la construcción del proyecto se han diseñado alineando la variable

ambiental al diseño de la construcción de casas y asumiendo como premisa la protección a los ecosistemas, particularmente a aquellos de más alta vulnerabilidad al curso de la construcción del proyecto, en otras zonas con menor vulnerabilidad, los trabajos se desarrollarán acotando el alcance de los efectos negativos exclusivamente a las áreas mínimas necesarias para su establecimiento y restaurando los espacios que temporalmente vayan a ser afectados, según se detalla en el capítulo II de esta MIA.

El proyecto evidencia congruencia en cuanto a la orientación de esta estrategia, según se demuestra con las medidas que conforman el conjunto de acciones de mitigación de los efectos negativos del proyecto las cuales se detallan en el capítulo VI de esta MIA; todas esas medidas están orientadas a reducir o equilibrar los valores de calidad determinados en los trabajos de diagnóstico, éstas incluyen medidas tales como reducir el área de afectación a la superficie mínima de diseño, desarrollar acciones de compensación tendientes a mantener el equilibrio.

Las políticas ambientales (aprovechamiento, restauración, protección y preservación) son las disposiciones y medidas generales que coadyuvan al desarrollo sustentable. En el instrumento que se analiza, su aplicación promueve que los sectores del Gobierno Federal actúen y contribuyan en cada UAB hacia este modelo de desarrollo que asegure de mejor manera la sostenibilidad.

En conclusión, y sobre la base del alcance descrito en los textos antes transcritos y analizados se confirma el carácter inductivo del POEGT para el gobernador y, consecuentemente el carácter nugatorio con el que pudiera asumirse para los efectos de este análisis vinculatorio

PROGRAMA ESTATAL DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO 2013-2018

De conformidad con el Plan Estatal de Desarrollo (PLED) en lo concerniente al capítulo 7, en los ejes 7 y 9, así como en el capítulo 8, se presenta el "*Programa Estatal de Ordenamiento Ecológico*" (*PESOE*), instrumento que regirá las acciones de gobierno en la materia, con un enfoque regional.

El *PESOE* es el resultado de un proceso de planeación democrática que inició con la integración del PLED y el PSERNPA que contienen las aportaciones de ciudadanos, especialistas, expertos, investigadores, académicos, funcionarios públicos de los tres órdenes de gobierno y organizaciones de la sociedad civil, interesados en el tema, recabado en foros de consulta y donde el ordenamiento ecológico resulta indispensable, tal y como lo indica la Ley de Protección Ambiental del Estado de Tabasco.

MISIÓN

Generar, aplicar e impulsar el ordenamiento ecológico como un instrumento de planeación, con criterios validados socialmente para la protección y conservación del medio ambiente y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, con pleno respeto a los derechos humanos, promoviendo el desarrollo sustentable y resiliente al cambio global en Tabasco para garantizar un ambiente sano para la población.

Este programa está basado en ocho objetivos que a saber son:

1. Simplificar los procedimientos de atención, verificación y dictamen de las demandas para reducir el tiempo de respuesta a la ciudadanía.
2. Mejorar los esquemas de planeación y operación que permitan la aplicación del Programa Estatal de



Ordenamiento Ecológico.

3. Lograr que la sociedad y los sectores productivos incorporen la sustentabilidad como factor de responsabilidad social en sus proyectos y acciones.
4. Establecer un sistema en materia de justicia ambiental que contribuya a la prevención de la contaminación y la conservación de los recursos naturales.
5. Promover la inclusión de los temas de adaptación y mitigación de los efectos del cambio climático en la planeación y ordenación del territorio.
6. Mejorar los esquemas de instrumentación que permitan la aplicación del ordenamiento ecológico estatal.
7. Instrumentar acciones de coordinación y colaboración en materia de ordenación del territorio, en un marco regional.
8. Impulsar la transversalidad como instrumento de participación corresponsable del gobierno y sociedad.

Estrategia

8.1 Promover la instrumentación y aplicación del ordenamiento ecológico en todos los ámbitos del desarrollo del estado

8.1.4 Promover convenios de cooperación y coordinación para la instrumentación de los programas de ordenamiento ecológico, enfocado a la mitigación del riesgo, la adaptación al cambio climático, la conservación de los recursos naturales y hacerla compatible con el desarrollo económico con la protección al medio ambiente.

8.1.5 Mejorar la instrumentación del Programa Estatal de Ordenamiento Ecológico y promover la elaboración de los correspondientes en los municipios, reorientándolos a un modelo con enfoque regional, considerando la vulnerabilidad del territorio tabasqueño.

Ordenamiento Ecológico del Estado de Tabasco (POEET) se compone de 156 criterios, los cuales se dividen en dos tipos: generales (G) y específicos (E). Los criterios generales tendrán una aplicación en todo el territorio del estado de Tabasco, mientras que los criterios específicos están orientados de acuerdo con la vocación del territorio y la política ambiental asociada a la actividad que se desee realizar considerando prioritariamente a condiciones hidrológicas y de vulnerabilidad ante eventos vinculados al cambio climático. El POEET se compone de tres tipos de cuadros que deberán de tomarse en cuenta para la aplicación de los Criterios Específicos de Regulación Ecológica (CRE), el primer cuadro titulado "Criterios específicos de Regulación Ecológica para aplicarse a las UGA's de acuerdo a las actividades productivas" es para que su aplicación sea por actividad productiva, mientras que los dos siguientes cuadros titulados "Criterios ecológicos específicos para aplicarse a las UGA's de acuerdo a su política ambiental" y "Criterios ecológicos específicos para el establecimiento de infraestructura y asentamientos humanos que deben aplicarse a las UGA's de acuerdo a su política ambiental". La extracción de material pétreo será regulada de acuerdo con el

cuadro titulado "Criterios Ecológicos Específicos de Servicios Ambientales para aplicarse a las UGA's de acuerdo con su Política Ambiental".

Las Unidades de Gestión Ambiental en este documento serán referidas con las siglas UGA, y las siglas CRE se emplearán para identificar Criterios de Regulación Ecológica.

Las claves utilizadas como identificadoras individuales de cada UGA's se construyeron empleando el siguiente código, las tres primeras letras pertenecientes al nombre del municipio, seguida de un número arábigo progresivo y una o dos letras que identifican el tipo de política asociada a la UGA

En el POEET se utilizaron seis tipos de políticas ambientales que corresponden a lo siguiente: A, aprovechamiento; ANP, área natural protegida; C, conservación; PC, prioritaria de conservación; PH, protección hidrológica; R, restauración.

La política asignada a cada UGA, consideran la vocación preponderante de la misma, esto no quiere decir que limite la posibilidad de otras actividades productivas, sino que estas se pueden realizar siempre y cuando consideren los criterios establecidos para su desarrollo bajo esa política que se asignó a la UGA

Como en la mayoría de los Programas de Ordenamiento Ecológico los asentamientos humanos se deberán regir por lo establecido en sus programas de desarrollo urbano municipal independientemente de la política que tenga asignada la UGA.

Con respecto a las actividades nuevas que se pretenda realizar en una UGA, donde no se reflejen los criterios específicos para realizarla, se podrán llevar a cabo, siempre y cuando cumpla con los criterios generales del POEET.

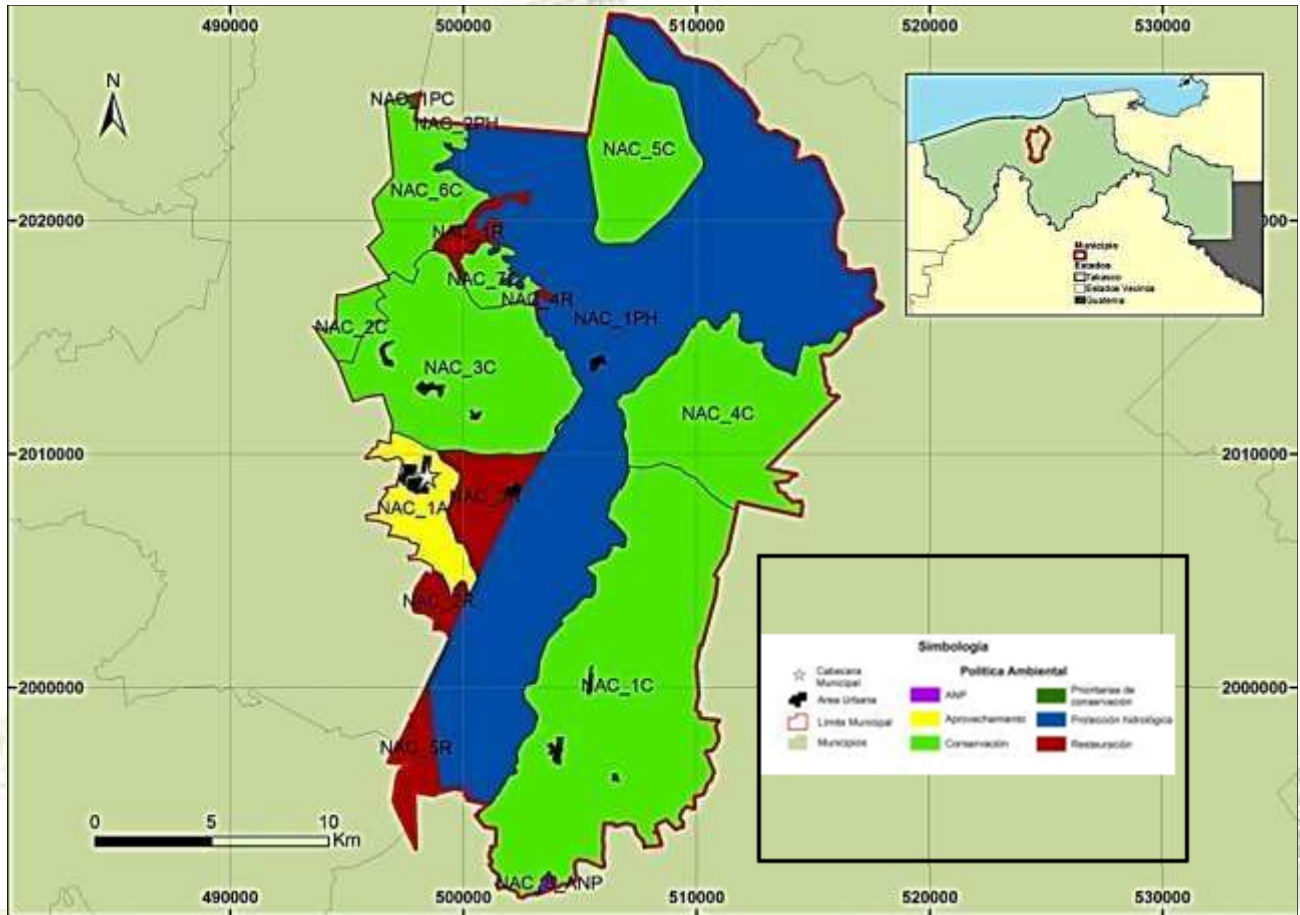
La autoridad competente se reservará el derecho de ampliar los criterios necesarios o las recomendaciones que considere pertinente en cada caso.

Unidades de Gestión Ambiental del Municipio de Nacajuca

UGA	ACTIVIDADES PRODUCTIVAS				
	ACUICULTURA	AGRICOLAS	FORESTALES	PECUARIAS	PEMEX
NAC_1A	129, 131		122, 123, 124, 125, 126	3,13, 29, 48, 122, 127, 128, 129, 131	
NAC_1C	3, 127, 128,129, 131	.3	122, 123, 124, 125, 126	3	
NAC_1PC	3 128, 129, 131	3	3, 122, 123, 124, 125, 126	3	
NAC_1PH	129, 131		122, 123, 124, 125, 126	13, 29, 48, 122, 127, 128, 129, 131	
NAC_1R	127,129,131		122, 123, 124, 125, 126		



NAC_2C	3,127, 128, 129, 131	122, 123, 124, 125, 126
NAC_2PH	129,131	122, 123, 124, 3, 13, 29, 48, 125, 126 122, 127, 128, 129, 131
NAC_2R	127,129,131	122, 123, 124, 3, 13, 29, 48, 125, 126 122, 127, 128, 129, 131
NAC_3C	3,127, 128, 129, 131	122, 123, 124, 3, 13, 29, 48, 125, 126 122, 127, 128, 129, 131
NAC_3R	127,129,131	122, 123, 124, 3, 13, 29, 48, 125, 126 122, 127, 128, 129, 131
NAC_4C	3,127, 128, 129, 131	122, 123, 124, 3, 13, 29, 48, 125, 126 122, 127, 128, 129, 131
NAC_4R	127,129,131	122, 123, 124, 3, 13, 29, 48, 125, 126 122, 127, 128, 129, 131
NAC_5C	129	122, 123, 124, 3, 13, 29, 48, 125, 126 122, 127, 128, 129, 131
NAC_5R	129	122, 123, 124, 3, 13, 29, 48, 125, 126 122, 127, 128, 129, 131
NAC_6C	3,127, 128, 129, 131	122, 123, 124, 3, 13, 29, 48, 125, 126 122, 127, 128, 129, 131
NAC_7C	3,127, 128, 129, 131	122, 123, 124, 3, 13, 29, 48, 125, 126 122, 127, 128, 129, 131



PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DE LA ZONA CONURBADA VILLAHERMOSA-NACAJUCA

Dosificación del Desarrollo Urbano de la Zona Conurbada Villahermosa- Nacajuca. De acuerdo a este Plan de Desarrollo Urbano para el escenario de crecimiento poblacional se estima en primer lugar el crecimiento de los habitantes de la Zona Metropolitana de la ciudad de Villahermosa, que comprende los municipios de Centro y Nacajuca, el cual será de 995 mil habitantes al año 2020 y de 1.2 millones al 2030 y de 1.4 millones al 2040.

De este crecimiento una aportación importante será del municipio de Nacajuca, el cual tendrá 168 mil habitantes al 2020, 221 mil para el 2030 y 574 mil en el 2040.

Esta dinámica implica que la participación de Nacajuca dentro de la Zona Metropolitana de la ciudad de Villahermosa fue de 16.1% en 2015, aumentando progresivamente hasta significar el 19.3% para el año 2040, esto es, dos de cada cinco habitantes de la Zona Metropolitana residirán en este municipio. En términos de su volumen implica un incremento de 133.1 mil habitantes, 93.9% más de los que tiene actualmente (141.7



mil en 2015), llegando a más de 274 mil habitantes en 2040, lo cual equivale a la población con que contaba el municipio de Centro en el año 1980.

Con la proyección de población presentada anteriormente se elaboraron por parte de las autoridades los requerimientos de vivienda necesaria para atender las necesidades habitacionales de los habitantes en la zona. Considerando un promedio de 3.5 habitantes por vivienda, se estima que a corto plazo, al 2020, se requieren 9 mil viviendas; mientras que a mediano plazo (2030), los requerimientos de vivienda serán de 16 mil viviendas. En el largo plazo (2040), se necesitarán 14 mil viviendas, lo cual arroja un promedio de 1,469 viviendas al año.

En total, el parque habitacional a desarrollar en la Zona Conurbada Villahermosa Nacajuca será de casi 41 mil viviendas, 1.7 veces más que el parque habitacional actual (24 mil viviendas), lo que indica que la Zona Conurbada Villahermosa-Nacajuca tendrá al 2040 un parque habitacional total de 65,406 viviendas.

Dentro de la Zonificación Primaria se incluye la propuesta relativa a la delimitación de:

- 1) las áreas urbanas, es decir, aquellas que actualmente cuentan con usos urbanos, que presentan condiciones de regularidad en la tenencia de la tierra o que son susceptibles de regularizarse;
- 2) las áreas urbanizables, las cuales corresponden al territorio que cuenta con algún grado de aptitud para su ocupación urbana, mismas que en todos los casos requieren de medidas para mitigar los impactos de la urbanización, particularmente en materia de gestión hídrica; y
- 3) las áreas no urbanizables, las cuales por sus características de valor ambiental o condiciones de riesgo, no son susceptibles de ocupación urbana.

En materia de uso del suelo, la estrategia parte de la zonificación primaria, la cual tiene como función determinar las áreas donde se permitirá la ocupación urbana y aquellas que deberán conservarse con sus características naturales:

Área Urbana Actual. Superficie territorial donde actualmente prevalecen edificaciones y actividades urbanas que cubren necesidades básicas de habitar, trabajar, circular y recrearse, que contiene la mancha urbana que se ha ocupado hasta la fecha y que conservará esta función, la cual incluye servicios de infraestructura, equipamientos, construcciones e instalaciones de la Zona Conurbada Villahermosa-Nacajuca.

Área Urbanizable. Aquellas áreas que no han sido ocupadas, pero que, por sus características y aptitudes urbanas y naturales, por su factibilidad de contar con infraestructura, equipamiento y servicios, se determina conveniente incorporarlas a la expansión futura de la Zona Conurbada Villahermosa-Nacajuca.

Área No Urbanizable. Es el área que servirá para mantener el equilibrio ecológico y preservar sus valores culturales y paisajísticos, que por sus funciones en el territorio o bien el tipo de actividades que se realizan en ellas, requieren de una normalización con base en condicionantes que permitan su mantenimiento. En el caso de la Zona Conurbada Villahermosa-Nacajuca, se trata principalmente de lagunas, vasos reguladores, drenes, zonas agrícolas y pecuarias, las que tienen gran importancia económica para la región y funcionan como áreas de amortiguamiento entre las áreas urbanas o urbanizables y las áreas de preservación ecológica. Se incluyen también las zonas que prestan servicios ambientales y que no son susceptibles de albergar el desarrollo urbano, por lo que las actividades permitidas se restringen a las que no causen modificaciones en sus condiciones actuales. En este caso destacan las zonas con vegetación.

Zonificación Secundaria La zonificación secundaria se refiere a la asignación de usos específicos del suelo. Esta zonificación impone

modalidades y limitaciones de utilización a la propiedad privada y pública que se expresa gráficamente, así como en la Tabla de Compatibilidad de Uso del Suelo, donde se muestran los usos permitidos y prohibidos para un área en particular. Para aplicar la normatividad aplicable a la zonificación secundaria se utilizan los siguientes conceptos: Coeficiente de Ocupación de Suelo (COS). Es la relación aritmética existente entre la superficie construida en planta baja y la superficie total del terreno. Coeficiente de Utilización de Suelo (CUS). Es la relación aritmética existente entre la superficie total construida en todos los niveles de la edificación y la superficie total del terreno. Intensidad máxima de ocupación del suelo. Es la proporción de la superficie total del predio que como máximo puede ocuparse con edificación y que resulta de dejar libre de construcción el área mínima que el programa fija en porcentaje de dicha superficie. Intensidad máxima de utilización. Es la superficie máxima de construcción permitida, resultante de sumar todos los pisos o niveles por construir, con exclusión de los estacionamientos cubiertos, circulaciones verticales y andadores externos cubiertos que den servicio al inmueble.

Las licencias de uso del suelo, de construcción y de funcionamiento que otorgue la autoridad municipal, se ajustarán a las regulaciones contenidas en la Zonificación Primaria, Zonificación Secundaria, Tabla de Compatibilidad de Usos del Suelo, Normatividad general, Normas de Ordenación, las presentes Reglas de aplicación del Programa de Desarrollo Urbano de la Zona Conurbada Villahermosa-Nacajuca, así como a las restricciones federales, estatales, municipales y demás normas aplicables. El señalamiento de áreas urbanizables no exime al propietario de cumplir con los procedimientos y requisitos para su aprovechamiento.

Los cambios de uso del suelo (uso específico, densidad, COS y COS) que se promuevan en el área de aplicación del presente Programa de Desarrollo Urbano se sujetarán a los siguientes criterios:

1. No podrá cambiar el uso o destino las áreas destinadas a Protección para Inundaciones (PI), Área de Valor Ambiental (AV), Espacio Abierto (EA) y Parque Ecológico (PE), contemplados en la zonificación del presente Programa de Desarrollo Urbano, en ninguna circunstancia y cualquiera que sea su régimen de propiedad.
2. Toda solicitud de modificación de Uso del Suelo estará condicionada a los siguientes dictámenes favorables:
 - a) organismos operadores de agua potable, en caso de suficiencia de agua potable y alcantarillado,
 - b) de la Comisión Federal de Electricidad en materia de energía eléctrica y
 - c) del H. Ayuntamiento en materia de impacto vial, estacionamiento y equipamiento, impacto urbano SOTOP, estudio positivo de cambio de uso de suelo ante la autoridad, a través del IMPLAN.
3. En caso de que se determine por medio de alguno de estos dictámenes la necesidad de realizar obras de reforzamiento, ampliación o modificación de infraestructura, éstas serán con cargo al promovente, para lo cual deberá comprometerse por escrito ante el Municipio a erogar los gastos que se requieran para la dotación de la infraestructura adicional, así como de las obras inducidas relacionadas.
4. Cuando el promovente cumpla con las condiciones contenidas en el apartado anterior y con otras que pueda solicitar alguna autoridad, el H. Ayuntamiento en cuestión estará en condiciones de emitir su dictamen favorable en materia de uso del suelo e infraestructura

El municipio de Nacajuca cuenta con los siguientes tipos de uso de suelo de acuerdo con su zonificación:

Clave	Uso de suelo	Superficie (ha)	Porcentaje
HCA	Habitacional campestre	151.09	3.96
H2H	Habitacional densidad baja plurifamiliar horizontal	230.76	6.04
H2U	Habitacional densidad baja unifamiliar	54.56	1.43
H3U	Habitacional densidad media unifamiliar	258.63	6.77
H4H	Habitacional densidad alta plurifamiliar horizontal	245.29	6.42
H4U	Habitacional densidad alta unifamiliar	174.93	4.58
H4V	Habitacional densidad alta plurifamiliar vertical	10.14	0.27
H5V	Habitacional densidad máxima plurifamiliar Vertical	287.65	7.53
HO	Habitacional oficinas	216.56	5.67
MB2	Mixto de barrio intensidad media	340.31	8.91
MC2	Mixto central intensidad media	90.89	2.43
CD4	Corredor comercial y servicios intensidad máxima	30.50	0.80
I2	Industria mediana	72.45	1.90
E	Equipamiento	66.89	1.75
I	Infraestructura	3.01	0.08
AG	Agropecuario	163.36	4.28
EV	Espacio verde abierto	13.55	0.35
AV	Área de valor ambiental	624.57	16.35
PI	Protección contra inundaciones	168.78	4.42
PE	Parque Ecológico	364.21	9.54
CA	Cuerpo de Agua	249.18	6.52
Total		3819.28	100

Tabla de Compatibilidad de Uso del Suelo.

Es el instrumento donde se establecen los usos permitidos, condicionados y prohibidos para las diversas zonas que integran el Programa de Desarrollo Urbano de la Zona Conurbada Villahermosa-Nacajuca.



De acuerdo a lo que se establece dentro del plan de desarrollo en comento, se puede ver la congruencia que tiene el proyecto con dicho plan debido a que la autoridad está previendo un crecimiento importante a futuro para el municipio y por lo tanto está previendo la necesidad de satisfacer la demanda de casas habitación que se generaran en un futuro que ya se encuentra muy próximo, por lo cual el que el proyecto se trate de la construcción de viviendas y que esta sea la segunda etapa de un desarrollo que ya existe es una ventaja para el crecimiento de la zona.

El promovente presentara ante las autoridades la compatibilidad de uso de suelo de la zona del proyecto debido a que actualmente ese cuenta con un tipo de suelo AG sobre el cual se solicitara el cambio de uso de suelo para que este sea compatible con el desarrollo del proyecto.

Inventario Forestal Nacional y de Suelos.

Inventario Estatal Forestal y de Suelos - Tabasco 2013

El inventario forestal tiene como principal función proveer información sobre la cantidad, ubicación y la calidad de los recursos forestales y es una herramienta básica para la toma de decisiones de las autoridades para el manejo, aprovechamiento, conservación y restauración forestal. Permiten efectuar evaluaciones y monitoreo de los recursos forestales y vislumbrar los cambios y tendencias que resultan de la comparación de estos cambios en un período determinado, este inventario se realiza en todos los estados de la republica debido a la importancia de contar con información a mayor detalle, como lo es el nivel estatal.

Caracterización de las zonas forestales en el Estado de Tabasco.

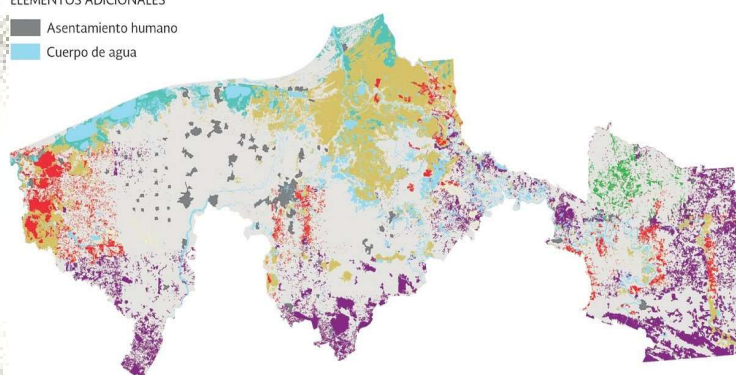
Las comunidades vegetales son el resultado de la interacción, a través del tiempo, entre los elementos del medio físico que conforman el territorio; en Tabasco predomina un relieve de llanuras y lomeríos de escasa variación altitudinal, donde se manifiestan climas cálidos subhúmedos y húmedos. Asimismo, el sustrato geológico se compone principalmente de suelos aluviales y rocas sedimentarias, el cual ha dado origen a 11 diferentes tipos de suelo. Estas características del territorio han permitido el desarrollo de ecosistemas de selvas y bosques, identificándose en el estado 15 diferentes tipos de vegetación cuyas características afines permiten agruparlas en 6 de las 11 formaciones forestales consideradas a nivel nacional, como se puede observar en el siguiente mapa del Estado.

SIMBOLOGÍA

- Latifoliadas
- Selvas altas y medianas
- Selvas bajas
- Manglar
- Otras asociaciones
- Otras áreas forestales
- Áreas no forestales

ELEMENTOS ADICIONALES

- Asentamiento humano
- Cuerpo de agua



1:1,600,000

La extensión territorial de Tabasco consta de 2, 469,459.71 ha, de las cuales 711,675.45 ha se consideran como áreas forestales, representando 28.8% de la superficie estatal; las 1, 757,784.26 ha restantes son áreas no forestales, las cuales equivalen a 71.2% del territorio tabasqueño, que incluyen áreas agrícolas, pastizales, asentamientos humanos, cuerpos de agua y áreas desprovistas de vegetación como se puede ver en la siguiente tabla.

Ecosistema	Formación	Superficie (ha)
Bosques	Latifoliadas	20,405.88
Selvas	Selvas altas y medianas	213,057.73
	Selvas bajas	94,224.35
	Manglar	67,913.22
	Otras asociaciones	6,055.54
Otras áreas forestales		310,018.73
Áreas no forestales		1,757,784.26
Total	Superficie forestal	711,675.45
	Superficie total	2,469,459.71

El municipio de Nacajuca, por su ubicación dentro del estado cuenta con superficie forestal (primaria y secundaria); manglar (primario y secundario); otras áreas forestales y áreas no forestales, como se puede ver en la siguiente tabla.

Municipio	Sup. total	Sup. forestal		Latifiliadas	Selvas altas y medianas		Selvas bajas		Manglar		Otras asociaciones	Otras áreas forestales	Áreas no forestales
		Prim.	Sec.		Sec.	Prim.	Sec.	Prim.	Sec.				
Nacajuca	53,407.47	9,794.65	84.01						223.14	84.01		9,561.02	43,528.81

El predio objeto de este estudio para el desarrollo del proyecto se encuentra dentro de las áreas no forestales con la **Categoría de Zonificación: Producción** que son terrenos forestales que de acuerdo a la estructura de la vegetación que los conforman presentan condiciones para el aprovechamiento de sus recursos maderables y otros productos no maderables de forma sostenida. Se dividen en distintas áreas de productividad, para el caso el predio que nos ocupa se encuentra clasificado, en la **Subcategoría** de: *Terreno adecuado para realizar forestaciones*, actualmente el predio se encuentra en una zona que ya se encuentra impactada previamente en el que existe vegetación de pastizal inducido con acahual y relictos de arbolado.

De acuerdo a lo antes mencionado en este apartado y a lo que se ha venido desarrollando a lo largo de los demás capítulos de este compendio, podemos ver que el predio de nuestra incumbencia, para el desarrollo del presente proyecto, implica un impacto bajo para el ambiente del estado, no se omite señalar que a lo largo del presente trabajo se plantean acciones para minimizar los impactos que se pudieran ocasionar, lo cual hace que este proyecto pueda ser viable para su realización.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS

Las normas oficiales mexicanas (NOM) son disposiciones generales de tipo técnico expedidas por dependencias de la administración pública federal. Su objetivo es establecer reglas, especificaciones, directrices y características aplicables a un servicio, proceso o producto

El objeto de las NOMS es regular cuestiones de alta especificidad técnica para dar cumplimiento a las obligaciones establecidas en los reglamentos o en la ley. Es decir, únicamente pueden especificar obligaciones ya previstas en reglamento o ley.

A continuación, se presentan las que se vinculan con el presente proyecto y que a saber son:

NOM

Agua

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

Vinculación con el proyecto

El proyecto contempla medidas de mitigación: red de drenaje sanitario y pluvial independientes. El agua recolectada a través del drenaje pluvial perimetral, será devuelta a las zonas bajas, el agua de la red de drenaje sanitario será canalizada a la red municipal



NOM-002- SEMARNAT-1996, Que establece los Límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o Municipal

NOM-003-SEMARNAT-1997, Que establece los Límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público.

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-138-SEMARNAT/SSA-2012, Que establece los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y sus especificaciones para su caracterización y remediación.

Emisiones a la atmósfera

NOM-041-SEMARNAT-1999. Establece los límites máximos permisibles de emisiones de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

NOM-044-SEMARNAT -1993. Establece los niveles máximos permisibles de emisiones de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxido de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo proveniente del escape de motores nuevos que usan diésel

a la planta de tratamiento de aguas residuales que ya existe dentro de CD Tenerife y que fue construida durante la primera etapa del desarrollo, durante el tiempo en que se estén desarrollando las obras del proyecto se contará con instalaciones sanitarias portátiles que serán contratadas y la empresa contratada será la encargada de dar mantenimiento y desazolve a dichos baños. De esta manera se estaría dando cumplimiento a lo que se establece dentro de las normas anteriores.

Durante el proceso de construcción, se puede generar aceite lubricante usado, estopas impregnadas con hidrocarburos, botes de pintura usados, etc. Los cuales son considerados como residuos peligrosos, estos residuos serán almacenados en tambos de 200 litros, con tapa hermética, los cuales estarán en una pequeña bodega para luego ser dispuestos de acuerdo con lo marcado en el reglamento de residuos peligrosos

Para poder controlar los niveles de contaminación de los vehículos y maquinarias que se utilizarán para el desarrollo del presente proyecto y que utilicen algún tipo de combustible como lo es gas, gasolina o diésel se cuidará que la empresa contratada para el desarrollo de construcción del proyecto del mantenimiento adecuado y frecuente para evitar emisiones a la atmósfera fuera de los permitidos por las Normas Oficiales Mexicanas y de esta manera dar cabal cumplimiento a lo establecido en ellas. De la misma manera mediante el mantenimiento se



como combustible y que se utilizan para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto mayor de 3,857 kilogramos.

NOM-045-SEMARNAT-1996 Establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible.

NOM-050-SEMARNAT-1993. Establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación, que usan gasolina, diésel o gas licuado de petróleo o gas natural u otros combustibles alternos como combustibles respectivamente.

NOM-080- SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes 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-085-SEMARNAT-2011, Que establece los límites máximos para fuentes fijas que utilizan combustibles fósiles sólidos, líquidos o gaseosos o cualquiera de sus Combinaciones, que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de humos, partículas Suspendidas totales, bióxido de azufre y óxidos de nitrógeno y los requisitos y condiciones para la operación de los equipos de calentamiento indirecto por combustión, así como los niveles máximos permisibles de

evitará el ruido fuera de los decibeles que establece la norma.



emisión de bióxido de azufre en los equipos de calentamiento directo por combustión.

Biodiversidad (flora y fauna)

NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

En el predio donde se desarrollará el proyecto se encontraron especies listadas en la norma que corresponden a las siguientes especies: *Busarellus nigricollis* (sujeta a protección), *Trostrhamus sociabilis* (sujeta a protección); *Aramus guarauna* (amenazada), *puerco espin* *Coendou mexicanus ssp mexicanus* (amenazada); *iguana Iguana* (sujeta a protección) , *Ctenosaura similis* (amenazada) las cuales como se abordara dentro de capítulos posteriores serán reubicadas para no afectar su desarrollo y existencia.

Seguridad e higiene

NOM-001-STPS-2008, Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los edificios, locales, instalaciones y áreas de los centros de trabajo.

NOM-002-STPS-2010, Relativa a las condiciones de seguridad para la prevención y protección contra incendio en los centros de trabajo.

NOM-004-STPS-1999. Sistema de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.

NOM-005-STPS-1998, Relativa a las condiciones de seguridad en los centros de trabajo para el almacenamiento, transporte y manejo de sustancias inflamables y combustibles.

NOM-006-STPS-2014, Relativa a las condiciones de seguridad e higiene para la estiba y desestiba de los materiales en los centros de trabajo.

Estas normas oficiales mexicanas tienen por objeto establecer las medidas necesarias para la prevención de los accidentes y enfermedades de trabajo, tendientes a lograr que la prestación del trabajo se desarrolle en condiciones de seguridad, higiene y medio ambiente adecuados para los trabajadores, conforme a lo dispuesto en la Ley Federal del Trabajo y los Tratados Internacionales celebrados y ratificados por los Estados Unidos Mexicanos en dichas materias y en el presente proyecto se tomaran todas las medidas de seguridad para evitar cualquier tipo de accidente y se dará capacitación al personal para atender cualquier tipo de contingencia que se llegara a suscitar.

El proyecto contará extintores contra incendio Los equipos y maquinaria que se utilicen en el proyecto contarán con dispositivos de seguridad:

Es pertinente mencionar que si bien se contratarán empresas para la realización de los trabajos y que estas deben de tener sus propias medidas de seguridad y son las encargadas directas del personal que laborara en el proyecto nosotros nos ocuparemos en



NOM-020-STPS-2011, *Relativa a los medicamentos, materiales de curación y personal que presta los primeros auxilios en los centros de trabajo.*

NOM-026-STPS-2008, *Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.*

NOM-027-STPS-2008, *Soldadura y corte condiciones de seguridad e higiene.*

verificar que se cumplan las normas oficiales mexicanas relativas a la seguridad e higiene.

En el presente capítulo fueron analizados aquellos instrumentos regulatorios y de la política ambiental que aseguran un desarrollo sustentable en el país, la entidad y el municipio. Así, mediante la implementación de lineamientos ambientales, controles y restricciones que estos prevén en la realización de las actividades, se establecen las normas y criterios de observancia general y obligatoria para todos los particulares, así como para las dependencias y entidades de la Administración Pública.

En este sentido, fueron analizados y vinculados, la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Leyes Federales, los Reglamentos de éstas, los Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio, los Planes y Programas de Desarrollo tanto federales, estatales y municipales así como las NOM. De manera particular, debe de resaltarse que en el área del Proyecto no se ubican, ANP's de ninguno de los tres órdenes de gobierno. Con base en lo anterior, considerando la naturaleza del Proyecto, y la vinculación realizada en el presente capítulo; se considera que éste es congruente con el marco regulatorio vigente y que no contraviene a ninguno de los ordenamientos jurídicos.

Como desarrolladores del proyecto estamos comprometidos con el medio ambiente, es por lo que nos apegaremos cabalmente con lo que se establece en las normas en materia ambiental en sus tres ámbitos y a lo largo del presente estudio se puede comprobar la vinculación del proyecto con los ordenamientos normativos y la viabilidad que tiene el proyecto para ser realizado, no sólo se trata de la construcción de 300 casas sino que esto conlleva un desarrollo dentro del municipio sino que ayudara al desarrollo social y económico de la población.

Dentro del análisis de la normatividad aplicable al proyecto se ha podido ver la vinculación que existe de este con dichos ordenamientos, comprobando que si bien existen impactos que serán provocados por la construcción del proyecto éstos pueden ser mitigados y restaurados sin mayores problemas dando como resultado la viabilidad total del proyecto.



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

El municipio de Nacajuca en 1863, por decreto del congreso del estado, fue elevado a la categoría de Villa, siendo gobernador del estado Victorino Dueñas Outruani. En enero de 1971, el Gobernado Mario Trujillo García, sancionó el decreto en que la Villa de Nacajuca fue elevada al rango de Ciudad.

Es así como a través del tiempo el municipio de Nacajuca ha sufrido diversos cambios, entre ellos la urbanización, así motivo y por el cual se establece el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Nacajuca, Tabasco, cuya finalidad es lograr el desarrollo equilibrado e integral del centro de población del territorio comprendido en su área de influencia inmediata y de la zona que constituye su entorno ecológico.

Por lo anterior y con base a la presente evaluación, se presenta un análisis y descripción en forma integral del sistema ambiental que constituye el área del proyecto "FRACCIONAMIENTO CIUDAD TENERIFE" ubicado en la localidad Saloya 2da Sección Km 5+000 municipio de Nacajuca, perteneciente al estado de Villahermosa Tabasco,

Para tal efecto, con base al desarrollo de los capítulos I, II, III, así como la definición del área de proyecto, se procedió a caracterizar y analizar el sistema ambiental, tomando en cuenta la variabilidad, distribución y amplitud de los diferentes componentes del paisaje como son: clima, vegetación, fauna, hidrología, entre otros.

IV.1 Delimitación del área de estudio

El municipio de Nacajuca se localiza en la región conocida como Chontalpa al noroeste de Villahermosa en el estado de Tabasco, presenta una distancia de 24 kilómetros de Nacajuca. Nacajuca, se encuentra situado entre las coordenadas 18° 09' 05" latitud norte y entre 93° 01' 06" longitud oeste.

Colinda al Norte con los municipios de Jalpa de Méndez, Centla y Centro; al este con el municipio de Centro; al Sur con los municipios de Centro y Cunduacán; al Oeste con los municipios de Cunduacán y Jalpa de Méndez (Figura17).

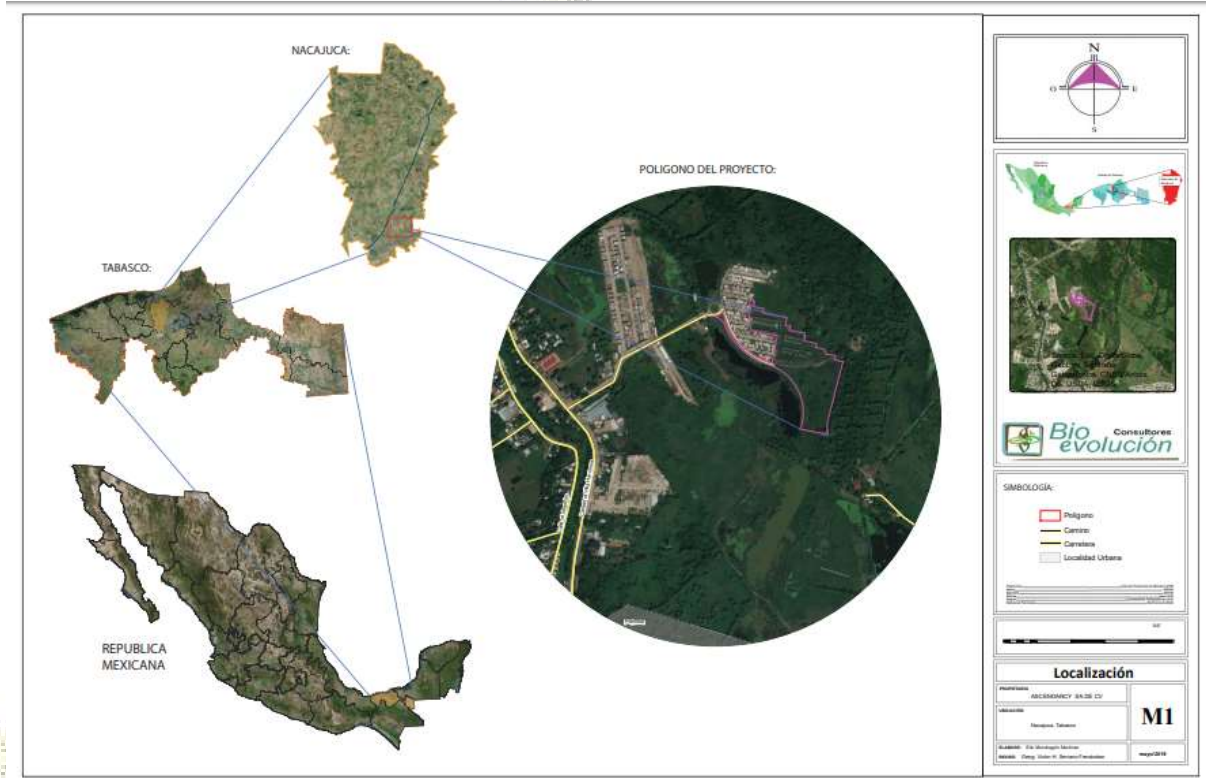


Figura 17. Localización del municipio de Nacajuca, Tabasco

El proyecto Fraccionamiento Ciudad Tenerife, se ubica al Sureste del municipio de Nacajuca (Figura18), colinda al Este se encuentran las Colonias o fraccionamientos: El porvenir que se encuentra al este, Residencial Altara al este, las Terrazas Residencial, Europa Residencial, fraccionamiento Privada América, y fraccionamiento Pomoca, al Norte, Este y Sur con terrenos de acahual, al Oeste con un cuerpo de agua y zona Urbana (1er Etapa de Ciudad Tenerife), así mismo se encuentra a 600 m de la carretera Villahermosa Nacajuca.



Figura 18.- Localización del área del proyecto Fraccionamiento Ciudad Tenerife.

El área del proyecto cuenta con accesos a través del camino de terracería de una longitud aproximada de 600m, mismo que conecta con la carretera Villahermosa-Nacajuca.

Para evaluar las características naturales del área donde se ubica el proyecto, se tomó como referencia la Cuenca Hidrológico Forestal Grijalba-Usumacinta, en la cual se localiza el área del Proyecto, encontrándose al nivel de la subcuenca Rio Samalia.

Dimensiones del proyecto.

El área del proyecto donde se construirá el fraccionamiento tiene una superficie de 61,250.94 m², superficie en la cual se realizará la construcción de viviendas divididas en seis etapas (Tabla 15), la distribución de la superficie para el fraccionamiento es la siguiente:



Tabla 15. Dimensiones del proyecto

Etapa	Superficie en m ²				Viviendas por construir
	Vialidades	Obra (vivienda)	Áreas verdes	Total	
1	5,380.03	6,006.88	836.96	12,223.87	63
2	5,525.38	5,717.81		11,243.19	48
3	4,050.98	5,154.59	52.09	9,257.66	48
4	2,022.40	4,790.75	79.97	6,893.12	48
5	2,822.04	5,085.42		7,907.46	48
6	6,179.75	5,224.42	2,321.47	13,725.64	45
Totales	25,980.58	31,979.87	3,290.49	61,250.94	300

- Conjunto, distribución y tipo de obras.

El proyecto Fraccionamiento Ciudad Tenerife, consta en la construcción de 300 viviendas de interés social, cada una de ellas consta de sala comedor, cocina, ½ baño y 2 recamaras con baño en común, dentro de una superficie de 61,250.94m², dividido en seis etapas como se muestra en la Tabla No. 15.

a) Factores sociales (poblados cercanos)

En un radio de 5 – 10 km del sitio donde se establecerá el proyecto correspondiente a las actividades de construcción del fraccionamiento, se encuentran los siguientes asentamientos humanos.

Poblado arroyo.

Bosque de Saloya.

Poblado el tigre.

Poblado el Guácimo.

Poblado el porvenir.

Ciudad Villahermosa.

Poblado las Lomitas.

Poblado Ocuilzapotlan.

Poblado Medellín y Pigua.



Así como: Residencial Altara, las Terrazas Residencial, Europa Residencial, fraccionamiento Privada América, y Fraccionamiento Pomoca,

a) Rasgos geomorfoedafológicos, hidrológicos, meteorológicos, tipos de vegetación, entre otros.

La palabra Nacajuca proviene de los vocablos náhuatl Naca-shushu, que significan “lugar de caras pálidas o descoloridas”.

El municipio de Nacajuca se localiza en la región de la Chontalpa y tiene como cabecera municipal a la ciudad de Nacajuca, la que se ubica al norte del estado, entre los paralelos 18°09” de latitud norte y 93°01” de longitud norte.

Colinda al Norte con los municipios de Jalpa de Méndez, Centla y Centro; al E con el municipio de Centro; al sur con los municipios de Centro y Cunduacán; y al Oeste con los municipios de Cunduacán y Jalpa de Méndez.

Extensión.

La extensión territorial del municipio es de 535.19 kilómetros cuadrados, los cuales corresponden al 2.1% respecto del total del Estado, ocupa el 13° lugar en la escala de extensión municipio.

Su división territorial está conformada por: una ciudad, 11 pueblos, 28 Rancherías, 14 ejidos, 3 congregaciones y 3 fraccionamientos rurales.

En el municipio se ubican 6 centros de desarrollo regional en los que se desarrollan la mayoría de las actividades económicas y sociales, que son: Lomitas, Sandial, Taxco, Oxiacaque, Guatacalca y Mazateupa.

Orografía.

Este municipio es de relieve completamente bajo, careciendo de elevación alguna, esta característica hace que el municipio sea uno de que tiene mayor superficie inundable, en el Estado tiene una altitud de 10 metros sobre el nivel del mar.

Hidrografía.

El territorio está regado por una gran cantidad de ríos, arroyos y lagunas. Los ríos de mayor importancia son: Carrizal, Samaria, Cunduacán, Nacajuca, González, Calzada, San Cipriano y Jahuactal. Las lagunas de mayor importancia son: Cantemó, La Ramada, Desagüe y Pucté.

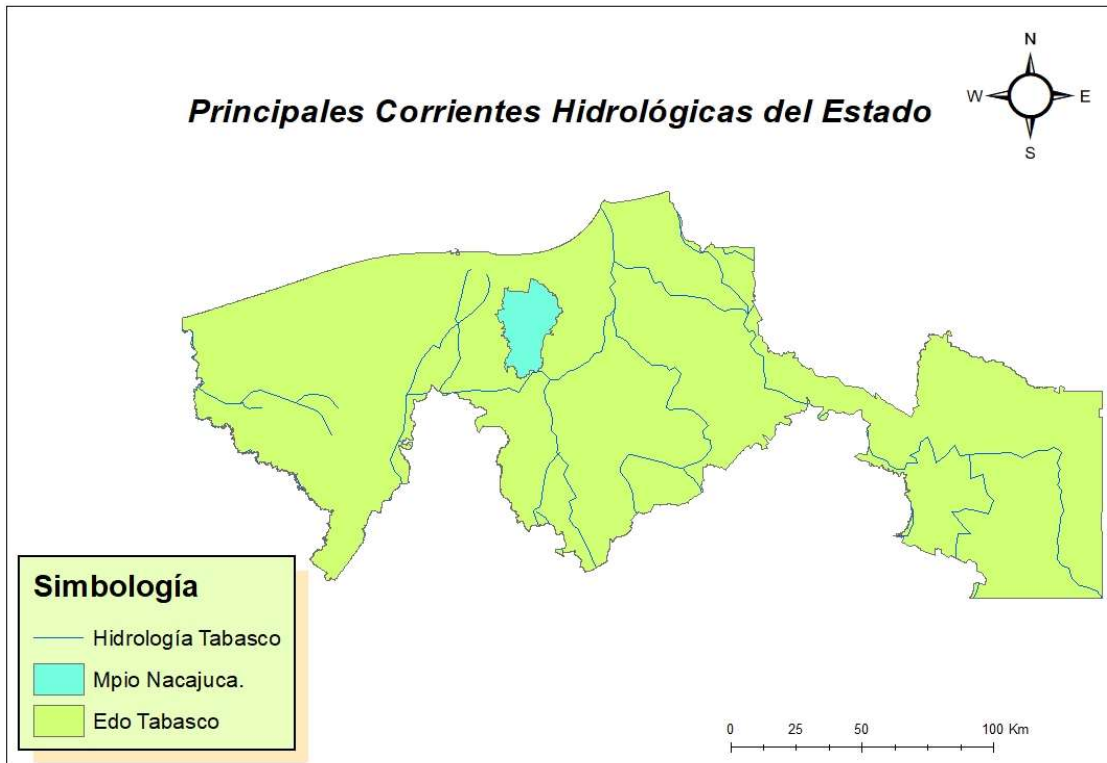


Figura No. 19.- Hidrología en el estado de Tabasco



Figura No.20.- Corrientes de agua en el Municipio de Nacajuca

Fuente: Cuaderno estadístico municipal 1998-1999 (Nacajuca)

c) Usos de suelo permitidos por el Plan de Desarrollo Urbano o Plan Parcial de Desarrollo Urbano aplicable para la zona.

El uso de suelo en Nacajuca es principalmente de pastizales, entre los que se ubican los acahuales, áreas agrícolas, como se muestra en la Tabla 16, la cual muestra el porcentaje de ocupación de agricultura, y vegetación.

Tabla 16. Agricultura y Vegetación de Nacajuca

CONCEPTO	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE LOCAL	UTILIDAD
AGRICULTURA 1.88 % de la superficie municipal	<i>Theobroma cacao</i> <i>Zea mays</i> <i>Saccharum officinarum</i>	Cacao Maíz Caña de azúcar	Comercial Comestible Industrial
PASTIZAL 48.84 % de la superficie municipal	<i>Cynodon plectostachyus</i>	Estrella africana	Forraje
SELVA 4.19 % de la superficie municipal	<i>Brosimum alicastrum</i> <i>Bursera simaruba</i>	Ramón Paio mulato	Forraje Madera
MANGLAR 2.80 % de la superficie municipal	<i>Avicennia germinans</i> <i>Rhizophora mangle</i> <i>Laguncularia racemosa</i>	Mangie negro Mangie rojo Mangie blanco	Madera Madera Madera
POPAL-TULAR 39.81 % de la superficie municipal	<i>Thelia geniculata</i> <i>Typha sp.</i> <i>Cyperus sp.</i>	Quentó Tule Tule, tullillo	Artesanal Artesanal Artesanal
OTRO 4.88 % de la superficie municipal			

NOTA: Sólo se mencionan algunas especies útiles.
FUENTE: INEGI. Carta de Uso de Suelo y Vegetación, 1:250 000.

Lo anterior da como resultado los siguientes usos del suelo en el municipio de Nacajuca (Tabla 17)

Tabla 17. Uso potencial del suelo

CONCEPTO	CLASE O SUBCLASE		% DE LA SUPERFICIE MUNICIPAL
	CLAVE	DESCRIPCION	
USO AGRICOLA	A2.1	Mecanizada estacional	59.33
	A6	No aptas para la agricultura	40.77
USO PECUARIO	P1	Para el desarrollo de praderas cultivadas	59.96
	P5	No aptas para uso pecuario	40.04

FUENTE: CGSNEGI. Carta de Uso Potencial, Agricultura, 1:1 000 000.
CGSNEGI. Carta de Uso Potencial, Ganadería, 1:1 000 000.

Al no contar con un uso definido la zona del proyecto. De tal forma que el área de trabajo y para contar con la autorización para la construcción del fraccionamiento en sus seis etapas cuenta con la autorización de cambio de uso de suelo.

IV.2 Delimitación del sistema ambiental

Como se citó el proyecto se ubica en el municipio de Nacajuca, la cual se localiza en la región conocida como Chontalpa al noroeste de Villahermosa en el estado de Tabasco. Presenta una distancia de 24 kilómetros de Nacajuca. La ubicación geográfica que tiene Nacajuca se encuentra situado entre las

coordenadas 18° 09' 05" latitud norte y entre 93° 01' 06" longitud oeste. Debido a la variedad de elevaciones que tiene, la altitud de dicho municipio es variable, pero en datos generales es de 10 metros sobre el nivel del mar y cuenta con una extensión territorial de 488.37 kilómetros cuadrados.

Nacajuca limita al norte con los municipios de Jalpa de Méndez, Centla y Centro, al este con Centro, al sur una vez más con el municipio de Centro y Cunduacán, finalmente en la región oeste nuevamente limita con Cunduacán y Jalpa de Méndez. En otra información básica, es fundamental saber que el Instituto Nacional de Estadística y Geografía señaló que de acuerdo a los resultados que se obtuvieron del conteo de población realizado en el 2010, el municipio de Nacajuca cuenta con una población total de 115,067

Los ecosistemas predominantes en el municipio es el pantano o popales, en el que se desarrolla una rica variedad de flora y fauna. Pese a la condición inhóspita de este ecosistema, hay evidencias que desde tiempos remotos y durante el desarrollo de las culturas precolombinas, el hombre ha encontrado en el pantano una fuente de alimentos (lagartos, pejelagartos y tortugas principalmente) y en la flora (lirios acuáticos) una gran provisión de materia prima para elaboración de fibras textiles.

Entre los ecosistemas que podemos encontrar en el municipio de Nacajuca son las zonas lacustres, el acahual, las zonas ribereñas y pequeñas porciones de bosque. Localizando el proyecto en una zona de acahual en presencia de pastizales de la especie *Cynodon sp* que es utilizado como alimento para el ganado.

El proyecto Fraccionamiento Ciudad Tenerife, se ubica al Sureste del municipio de Nacajuca que colinda al Este con las Colonias o fraccionamientos: El porvenir que se encuentra al este, Residencial Altara al este, las Terrazas Residencial, Europa Residencial, fraccionamiento Privada América, y fraccionamiento Pomoca, al Norte, Este y Sur con terrenos de acahual, al Oeste con un cuerpo de agua y zona Urbana.

Por lo anterior, el proyecto se ubicado en la Región Hidrológica número RH30 denominada Grijalva-Usumacinta (100%); la Cuenca R. Grijalva-Villahermosa, (100%), subcuencas R. Samaria (60.55%), Rio Carrizal. (37.95%); corrientes de agua y R. Cunduacán (1.50%). Con presencia de corrientes de agua perennes como es el caso de Samaria, Nacajuca, Belén, mientras que entre corrientes intermitentes encontramos el Zapote y Muste.

Con un suelo vertisol son suelos de climas semiáridos a subhúmedos y de tipo mediterráneo, con marcada estacionalidad de sequía y lluvias. La vegetación natural que se desarrolla en ellos incluye sabanas, pastizales, entre otros. Se puede encontrar en los lechos lacustres en las riberas de los ríos o en sitios con inundaciones periódicas.

IV.3 Caracterización y análisis del sistema ambiental

El sistema natural complejo y dinámica que existe en el estado de Tabasco es el resultado de la combinación de distintos elementos ambientales representativos de las regiones tropicales húmedas.

La presencia de un clima cálido húmedas, el acareo de material aluvial desde la zona de la sierra, su acumulación en la llanura costera, la compleja red de ríos y lagunas aunado al establecimiento de comunidades vegetales como la selva perennifolia, los manglares, esteros y tulares permitió la formación de un sistema natural cuya biodiversidad está reconocida como una de las más importantes a nivel mundial.

Nacajuca se encuentra entre importantes áreas de cultivo de cacao y grandes áreas dedicadas a la ganadería. Los terrenos que rodean Nacajuca son aptos para el desarrollo de la agricultura con posibilidad de realizar dos ciclos agrícolas al año. Sin embargo, se trata de áreas no susceptibles de explotación forestal. Por su ubicación geográfica Nacajuca es vulnerable a desastres de origen atmosférico, siendo los Huracanes el mayor riesgo para la ciudad.

El desarrollo urbano del poblado está condicionado por diversos factores, entre los que destacan la presencia de grandes fincas cacaoteras y la existencia de grandes áreas inundables. Nacajuca debido a su cercanía con la ciudad de Villahermosa se afectada por el crecimiento de ésta desde la década de 1970.

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

La riqueza forestal de otros tiempos en Nacajuca ha sufrido y por ende se ha visto seriamente menguada por la explotación irracional y el contrabando de maderas preciosas, conservándose sólo pequeñas porciones boscosas donde crecen cedros, macuilis, y ceibas, que se utilizan en la pequeña industria mueblera local; en cambio, hay cierta abundancia de tintales y cocohitales que se explotan preferentemente para elaboración de horcones en la construcción de viviendas y estacas para cercas ganaderas.

En el área del proyecto se observan áreas donde el grado de transformación es total, y por lo tanto resulta impráctico tratar de restaurarlas a su ambiente original, debido a sus características ambientales que permiten la intensificación de las actividades económicas que ahí se llevan a cabo o bien de otras de igual forma alternas.

Ya que predominan los pastizales de la especie predominante *Cynodon sp.*, el cual es utilizado para alimento de ganado bovino, además se pueden observar matorrales dispersos de especies como oreja de mico (*Carica papaya*), presentando presión por las localidades aledañas que ha sido urbanizadas de forma paulatina.

IV.3.1.1 Medio abiótico

a) Clima.

De entre los factores físicos que forman el ambiente de una región tales como el clima, topografía, geología y suelo, entre otras, el clima es uno de los más importantes, ya que influye directamente sobre los otros factores modificándolos.

Con base a la clasificación de Köppen (García, 1973), en el municipio de Villahermosa, es el primer clima, es cálido húmedo con abundante lluvia de verano, este clima cubre el 73.37% del estado de Tabasco, observando una relativa homogeneidad climática.

De acuerdo con el cuaderno estadístico municipal del municipio de Nacajuca INEGI 2005, el clima que se encuentra en el municipio es de tipo cálido húmedo con abundantes lluvias en verano.



El clima que predomina en el área del proyecto Af(m)w''(i')g, que es cálido húmedo, con temperatura anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C (Figura 21).

El tipo de clima Af,(caliente húmedo con lluvias todo el año). Se define como clima ecuatorial por la uniformidad de las temperaturas, pero difiere de este en el régimen de las lluvias: una corta estación seca y otra lluviosa prolongada. Este clima propicia el desarrollo de frondosas selvas en lugar de sabanas. La vegetación principal de este clima son los bosques tropicales húmedos.

De tal forma que en el área del proyecto, se observa homogeneidad climática, cuyas características más importantes del tipo de clima Af de Köppen son las siguientes: lluvia abundante durante todo el año falta de una estación seca bien definida, el mes menos húmedo con más de 60 mm de precipitación y temperatura de todos los meses mayor de 18°C. Köppen 1948 parece indicar que estos climas deben ser siempre isotermales y tener oscilación de =°C hasta 6°C. por lo que el símbolo i para ellos resulta superfluo.

Por lo tanto, presenta una temperatura media anual de 27.5°C, el periodo comprendido entre abril-septiembre es el más cálido, siendo mayo el más cálido con una temperatura promedio de 29.4°C. El periodo más frío corresponde a los meses de octubre a marzo en los que la temperatura promedio es de 25.9°C, siendo enero el mes más frío con 24.1°C. La temperatura máxima extrema registrada es del orden de los 45.5°C, en tanto que la más baja puede llegar a 12°C.

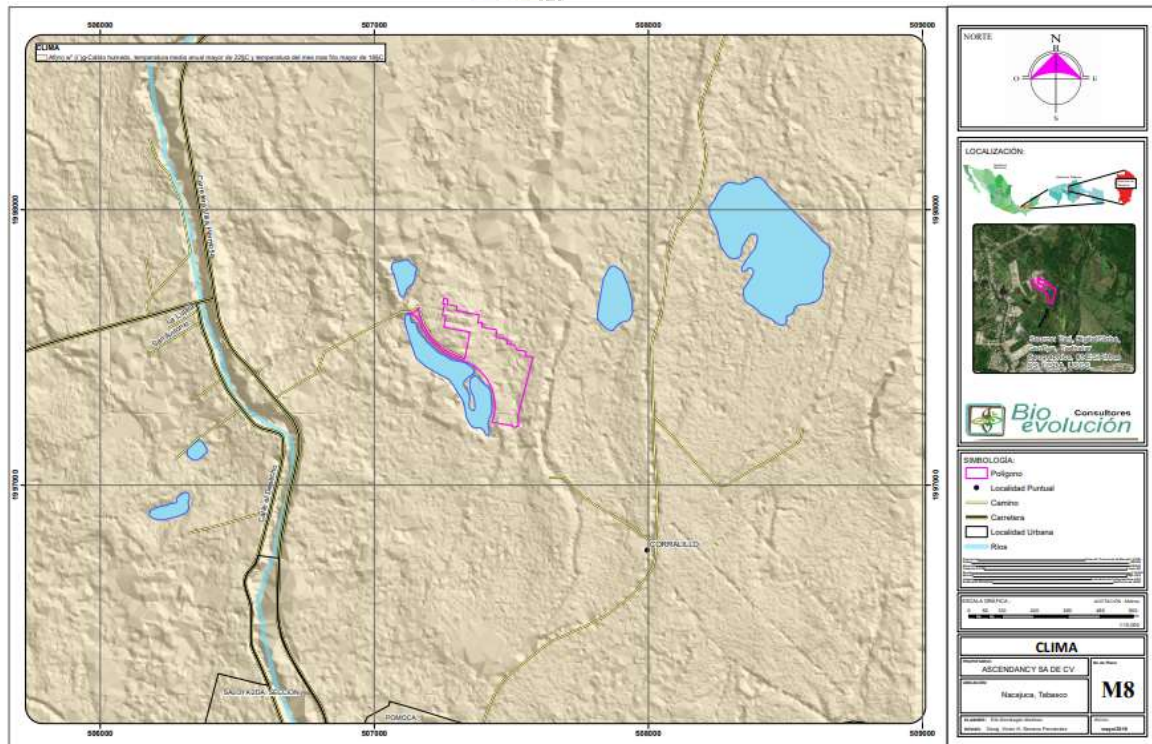


Figura 21.- Clima Af(m)w”(i’g en el área del proyecto.

Temperatura promedio mensual, anual y extrema.

Tiene una temperatura media anual de 26.4°C siendo la máxima media mensual en mayo de 30.8°C y la mínima media en enero con 22.4°C, la máxima y la mínima absoluta alcanzan los 44°C y 12°C respectivamente.

Tabla 18.- Temperatura máxima en Nacajuca.

TEMPERATURA MAXIMA													
Elementos	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anu al
Normal	28.1	29.7	32.2	34.3	35.3	34.8	34.2	34.3	33.5	31.7	30.3	28.7	31.1
Máxima mensual	30.7	32.1	35.6	36.4	38.7	38.3	37.1	35.9	35.7	34.8	31.7	31.1	
Año de máxima	1989	1983	2000	1999	1999	1998	2007	2004	1996	2009	1985	2007	
Máxima diaria	20/1987	27/2003	29/2000	26/2005	14/1998	16/1998	31/1999	30/2005	21/2009	28/1986	31/2000	15/1981	
Años con datos	28	30	28	28	28	27	27	27	28	29	28	28	

Tabla 19.- Temperatura media en Nacajuca.

Temperatura media													
Elementos	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Normal	23.2	24.3	25.9	27.9	29.1	29.1	28.6	28.7	28.3	27	25.4	23.9	26.8
Años con datos	28	30	28	28	28	27	27	27	28	29	28	28	

Tabla 20.- Temperatura mínima en Nacajuca

Temperatura mínima													
Elementos	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Normal	18.3	18.9	19.7	21.5	22.9	23.3	23	23.1	23.1	22.3	20.6	19.2	21.3
Mínima mensual	15.7	17.6	17.3	19	21	21.7	20.7	20.5	20.4	19.4	18.7	17	
Año de mínima	1987	1981	1987	1987	1987	1987	1988	1987	1987	1989	2008	1989	
Mínima diaria	11.5	11	11	12	18	18.5	18	18	17	16	12	11	
Fecha mínima diaria	17/1985	16/1996	13/1986	21/2003	18/2006	19/1988	20/1988	29/1987	18/1987	21/1989	27/1996	16/1997	
Años con datos	28	30	28	28	28	27	27	27	28	29	28	28	

Precipitación.

El régimen de precipitación se caracteriza por un total de caída de agua de 1,776.2 milímetros con un promedio máximo mensual de 735.8 milímetros en el mes de septiembre y una mínima mensual de 251.2 milímetros en el mes de abril.

Tabla 21.- Precipitación

Precipitación													
Elementos	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Normal	125.6	83.8	37.9	37.2	73.5	153.9	149.3	218	281.2	310.7	164.7	140.7	1776
Máxima mensual	451.1	291	118.1	195.8	392.7	381.6	389.1	506.5	735.8	819	341.7	335.1	
Año de máxima	2007	1991	1995	1994	1984	1987	1998	1995	1995	2007	2003	1995	
Máxima diaria	175	96.2	78	102	97.2	116	100.8	138	176	267	131.2	214.5	
Fecha máxima diaria	18/1994	17/1991	15/1995	27/2004	14/2004	15/2010	13/1998	16/1983	29/1995	28/2006	19/1988	21/1995	
Años con datos	28	30	28	28	28	27	27	27	28	29	28	28	

El periodo de mayor régimen pluvial es de junio a octubre con una precipitación media mensual de 274.6 mm, siendo septiembre el más lluvioso con un valor promedio de 339.2 mm, en tanto que los meses más secos van de noviembre a mayo con precipitación promedio mensual de 123.2 mm, ocurriendo la mínima incidencia en abril con un valor promedio de 54.7 mm (INEGI, 2001). En los últimos años la máxima precipitación mensual registrada fue de 752 mm, en tanto que el registro más elevado de lluvias en un periodo de 24 horas fue de 295 mm.

Basado en el nivel de la humedad en el punto de rocío, en Nacajuca la humedad percibida varía levemente. La humedad relativa en promedio anual se estima en 82% con máxima de 85% en enero-febrero, la mínima de 78% en mayo-junio.

El periodo más húmedo del año ocurre en los meses de febrero a diciembre y durante ese tiempo el nivel de comodidad es bochornoso, opresivo o insoportable por lo menos durante el 84% del tiempo. Los días más húmedos pueden presentarse durante el mes de agosto con humedad el 100 del tiempo, el día menos húmedo puede presentarse en el mes de enero con condiciones de humedad del 79% del tiempo.

Vientos.

En este apartado sobre el vector de viento promedio por hora del área del área ancha (velocidad y dirección) a 10 metros sobre el suelo. El viento de cierta ubicación depende en gran medida de la topografía local y de otros factores; y la velocidad instantánea y dirección del viento varían más ampliamente que los promedio por hora, con base a lo anterior, en Nacajuca se describe como sigue:

La velocidad promedio del viento por hora en Nacajuca tiene variaciones estacionales leves durante el transcurso del año.

La parte más ventosa del año dura 1.9 meses, que van de junio a agosto, con velocidades promedio del viento de más de 13.8 kilómetros por hora, el día más ventoso del año ocurre comúnmente durante el mes de julio con una velocidad promedio del viento de 15.5 kilómetros por hora.

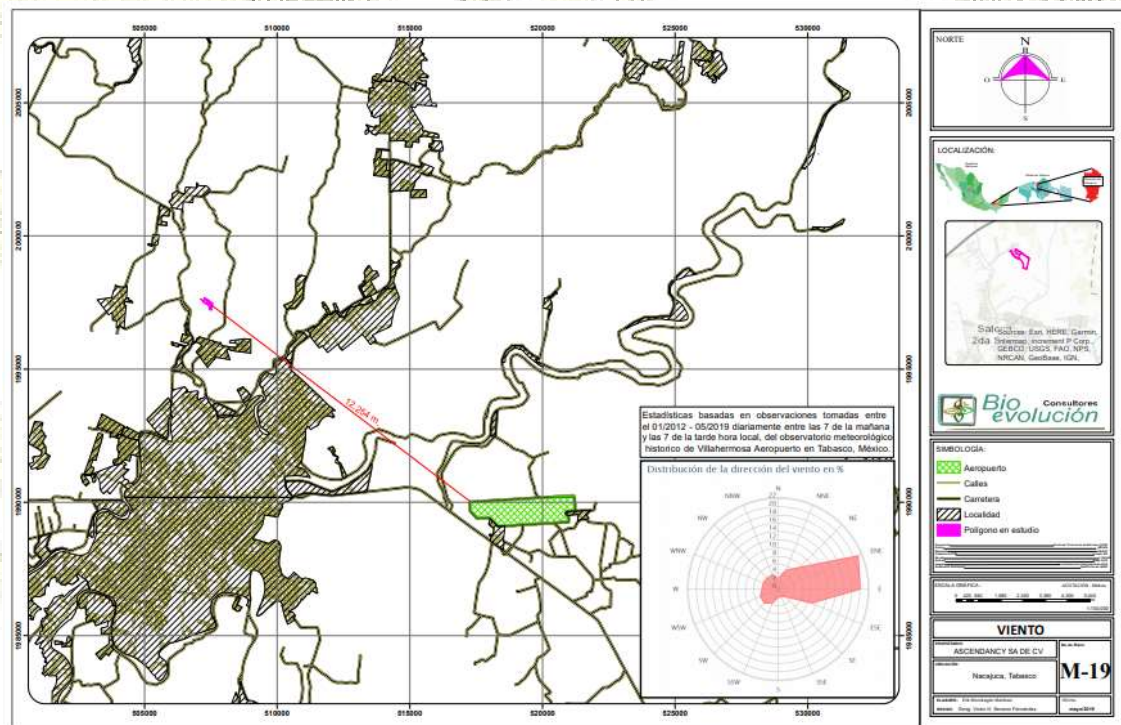


Figura 22.- Vientos predominantes en la zona del proyecto

El tiempo más calmado del año dura aproximadamente 10 meses que va del mes de agosto a julio. El día más calmado puede ocurrir durante el mes de mayo con una velocidad promedio del viento de 12.0 kilómetros por hora.

La dirección predominante promedio por hora del viento en Nacajuca varía durante el año.

El viento con más frecuencia viene del norte durante 4.1 meses, del mes de enero a mayo y durante 3.1 semanas durante octubre con un porcentaje máximo del 48% en abril. El viento con más frecuencia viene del Este durante 4.5 meses del mes de mayo a octubre y durante 2.7 meses de octubre a enero con un porcentaje máximo del 82% en julio.

Fenómenos Meteorológicos Regionales y Locales

Los fenómenos que se describen a continuación afectan de forma general a los estados que tienen litoral costero en el Golfo de México, entre los que se incluye el estado de Tabasco y por ende el municipio de Nacajuca. Por su situación geográfica, la Zona Conurbada es proclive a recibir varios de los efectos que se presentan con la llegada de estos fenómenos meteorológicos (los cuales se traducen en un aumento de la precipitación) y están relacionados con los movimientos atmosféricos de circulación general, a continuación, se presentan las principales descripciones de los fenómenos que ocurren en la zona (Tabla 20).

Tabla 22.- Principales Fenómenos Meteorológicos

Nombre	Características
Norte	Masa de aire polar que desciende en los meses de octubre y mayo hacia las zonas tropicales. Provocan lluvias y descensos de temperatura.
Temporal	Precipitación de origen convectivo – orográfico. Provocan lluvias intensas en los meses de junio, julio y agosto.
Ondas tropicales	Fenómeno inverso al norte, que permite la entrada de aire cálido y húmedo proveniente del mar. Si llega con una alta carga de nubosidad que da origen a lluvias breves de intensidad moderada.
Ciclones tropicales	Remolinos gigantes originados en zonas de baja presión cerca del Ecuador. Al avanzar hacia la superficie terrestre depositan gran cantidad de agua por medio de precipitaciones abundantes.

Fuente: Amaro, 2010

Nortes: resultado de la acumulación de aire frío en latitudes medias e intensos gradientes, que resultan en irrupciones de aire frío hacia los trópicos. Estas masas de aire frío y sus respectivos sistemas frontales ocurren preferentemente de octubre a mayo y son parte de las ondas asociadas con altas presiones que se originan al este de las Montañas Rocallosas en los Estados Unidos que se propagan hacia los trópicos. Pueden

favorecen vientos de hasta 110 km/h, descensos en la temperatura desde 2 a 15°C en 24 horas y nubosidad baja.

Temporal: se origina por precipitaciones de tipo convectivo-orográfico producto de los vientos alisios del Este y Noroeste (masas de aire caliente húmedo). Este tipo de lluvias son de corta duración, pero intensas, presentándose siempre por las tardes y las noches, con altas temperaturas. Se considera que los meses de junio, julio y agosto es un periodo lluvioso, conforme se avanza hacia fin de año septiembre y octubre presenta los meses más lluviosos con precipitaciones clasificadas de fuertes a torrenciales.

Ondas tropicales: característico de verano, se forman cuando los vientos alisios se deforman por efecto de la temperatura del mar. Una onda tropical puede generar condiciones necesarias para la formación de ciclones tropicales estas son: temperaturas del agua de mar hasta 10 metros, baja presión atmosférica, presencia de vapor de agua e inestabilidad atmosférica.

Ciclones tropicales: son remolinos gigantescos que cubre cientos de miles de kilómetros cuadrados, cuando las condiciones oceánicas y atmosféricas propician que se genere un ciclón tropical su evolución y desarrollo puede llegar a convertirlo en un huracán.

Aunque el territorio tabasqueño se encuentra en la ruta de ciclones del Atlántico Norte, existen pocos registros históricos de desastres causados por los mismos, sin embargo, la presencia de estos fenómenos climatológico aumenta la cantidad de precipitación en toda la zona de estudio de manera exponencial.

Es importante señalar que, aunque la temporalidad de los fenómenos meteorológicos está bien delimitada, hacia la segunda mitad del año (junio-diciembre), no se puede descartar la presencia de uno u otro fenómeno. Tal como sucedió en el 2007, con la presencia de la tormenta tropical Noel y del frente frío número 4 en el mes de octubre de ese año. Esto favoreció el aumento de la precipitación y el incremento en el caudal de los ríos Grijalva, Carrizal y Mezcalapa, que ante las modificaciones de sus cauces naturales se desbordaron sobre la Zona Urbana de Villahermosa.

b) Geología y geomorfología

El estado de Tabasco está conformado principalmente por rocas sedimentarias del Cuaternario reciente, como calizas, areniscas y depósitos evaporíticos, los cuales fueron sometidos a severos esfuerzos de compresión, lo que provocó que las rocas más plásticas se plegaran y las más tenaces se fracturaran, generando estructuras tipo Horst y Graben. Adicionalmente se presentan áreas asociadas con rocas de origen volcánico de tipo andesítico asociadas con areniscas y lutitas del Terciario superior.

Debido a sus condiciones físicas, esta provincia geológica (Llanura Costera del Golfo Sur) está constituida, en su mayor parte, por rocas sedimentarias relativamente jóvenes que conforman extensas llanuras aluviales y

planicies costeras que tienen un relieve escaso, casi plano, con altitudes menores a 100 metros cortadas por amplios valles.

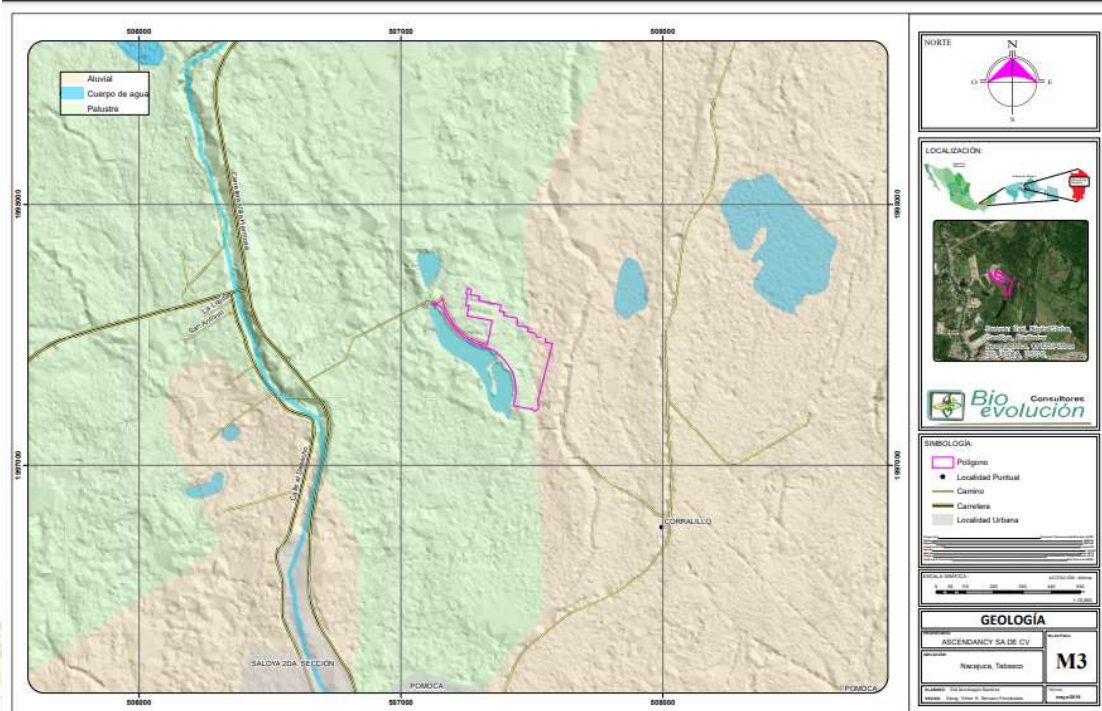


Figura 23.- Geología en el área del Proyecto

La geología del municipio de Nacajuca (Figura 23) tiene sus orígenes en la era Cenozoica en el periodo Cuaternario (Q), las unidades litológicas que forman los suelos del municipio son Aluvial (al) la cual cubre el 5.74 % del territorio municipal, Lacustre (la) la cual cubre el 19.51 % del territorio municipal y la Palustre (Pa) que cubre el 69.66 de la superficie municipal, cuyas características se describen en el Tabla siguiente:

Tabla 23: Características del Sustrato Rocoso en Nacajuca

Tipo	Localización	Patrón de relieve	Origen	Mineralogía	Edad
Sedimentos Aluviales	En la parte Sureste hacia los límites del polígono del proyecto	Planicie	Sedimento aluvial	Arenas, limos y arcillas	Cuaternario
Sedimentos Palustres	Formación que se localiza hacia el Suroeste, Oeste, y Norte del Proyecto	Bajal	Fluvial palustre y	Arcillas de distintas composiciones	Cuaternario

Este relieve presenta extensas planicies de inundación y lagunas, entre las que destacan La Machona, Mecoacan, Sitio Grande y El Rosario. La llanura costera es una planicie sedimentaria, donde fueron acumulados grandes volúmenes de materiales rocosos provenientes del continente, es decir, se formó de la acumulación de sedimentos depositados desde el Paleozoico hasta el reciente (INEGI 2006; Ecoplan 1980). Las rocas que se pueden encontrar son sedimentarias como margas, calizas, lutitas, areniscas y aluvión, de las cuales se extraen caliza y dolomita. (Ecoplan 1980).

Peligro por Sismos

La zona Nacajuca se ubica en una zona de baja sismicidad. Los movimientos telúricos suaves y la baja intensidad de la energía que se libera en los eventos registrados en el área hacen que el peligro asociado a estos fenómenos sea considerado de bajo a muy bajo. Los sismos, no son frecuentes ni intensos, aunque se han sentido con una intensidad de 6.2 en la escala de Richter, por lo cual toda construcción superior a cuatro plantas debe contar con un análisis de riesgo tanto para movimiento telúrico como para inundación.

c) Suelos

La región Noroeste y Suroeste que representa aproximadamente la mitad de la superficie municipal está clasificada como gleysoles, que son suelos de texturas arcillosas o francas, que presentan problemas de exceso de humedad por drenaje deficiente.

En la parte central y sur del municipio se tienen suelos clasificados como fluvisoles, cuya presencia se asocia a la existencia de ríos y arroyos en la zona.

De acuerdo al cuaderno estadístico municipal del municipio de Nacajuca 2005, en el municipio, se encuentran tres unidades de suelos dominantes que son Gleysol el cual cubre el 51,21 % de la superficie municipal, el Fluvisol gleyco de textura Media el cual cubre 20.71% de la superficie municipal y Solonchak de clase textual Fina el cual cubre el 1.93 del territorio municipal y el vertisol con el 17.28 %, en el cual se localiza el polígono del proyecto.

Tabla 24.- Porcentaje de ocupación por unidad de suelo

Unidad	Superficie municipal. %
Gleysol	51.21
Fluvisol	20.71,
Vertisol	17.28
Phaeozem	1.12
Solonchak	1.93
Regosol	0.12



Tipos de suelos Nacajuca, Tabasco.

Gleysol Éutricos (Ge): Posee una capa de arcilla mayor de 35% en todo el perfil, suelo saturado con manto freático elevado, la reacción del suelo es ácida. La desnitrificación ocurre frecuentemente en el subsuelo anaeróbico, las operaciones de labranza y ciertos cultivos pueden ser afectados por el exceso de lluvias si el drenaje no es mejorado por la labranza u otros procedimientos de drenaje; indica un buen régimen de humedad del suelo para la producción de arroz. Existe una alta fijación de fósforo, por lo que la aplicación de este fertilizante debe ser en banda para mejorar su eficiencia.

Gleysol Mólico (Gm): Presente una capa franca con menos de 34% de arcilla descansando sobre una arcillosa, suelo saturado y calcáreo. El pH es alcalino y posee un contenido medio de materia orgánica. La desnitrificación ocurre frecuentemente en el subsuelo anaeróbico. Las operaciones de labranza y ciertos cultivos pueden ser afectados por el exceso de lluvias si el drenaje, indica un buen régimen de humedad del suelo para la producción de arroz. No se recomienda aplicar rocas fosfatadas y el fertilizante fosforado debe aplicarse en banda.

Gleysol Vértico (Gv): Son suelos cuya profundidad varía de 60 a más de 200 cm, de texturas arcillosas y que normalmente presentan solamente horizontes A y C, que se diferencian por el grado de agregación. Las características principales del vertisol de Tabasco están determinadas por la gran cantidad de arcillas expandibles que contienen, por lo tanto, son suelos pesados para el manejo con maquinaria, ya que en la época de lluvias se anegan fácilmente volviéndose resbalosos e impermeables, mientras que, en la época de seca son duros y con profundidad grietas, lo cual por un lado, dificultad en el paso de la maquinaria, y por otro rompe las raíces de las plantas. Nutritionalmente son suelos ricos y con pH que fluctúa de ligeramente ácido a neutro.

Vertisol

El tipo de suelo donde se ubica el proyecto en el **vertisol** (del latín verteré, invertir) son suelos de climas semiáridos a subhúmedos y de tipo mediterráneo, con marcada estacionalidad de sequía y lluvias (Figura 24). La vegetación natural que se desarrolla en ellos incluye sabanas, pastizales, entre otros. Se puede encontrar en los lechos lacustres en las riberas de los ríos o en sitios con inundaciones periódicas. Se caracterizan por su alto contenido de arcillas que se expanden con la humedad y se contraen con la sequía. Esta propiedad hace que, aunque son muy fértiles, también sean difíciles de trabajar debido a su dureza durante el estiaje y a que son muy pegajosos en las lluvias (FAO, 2001).

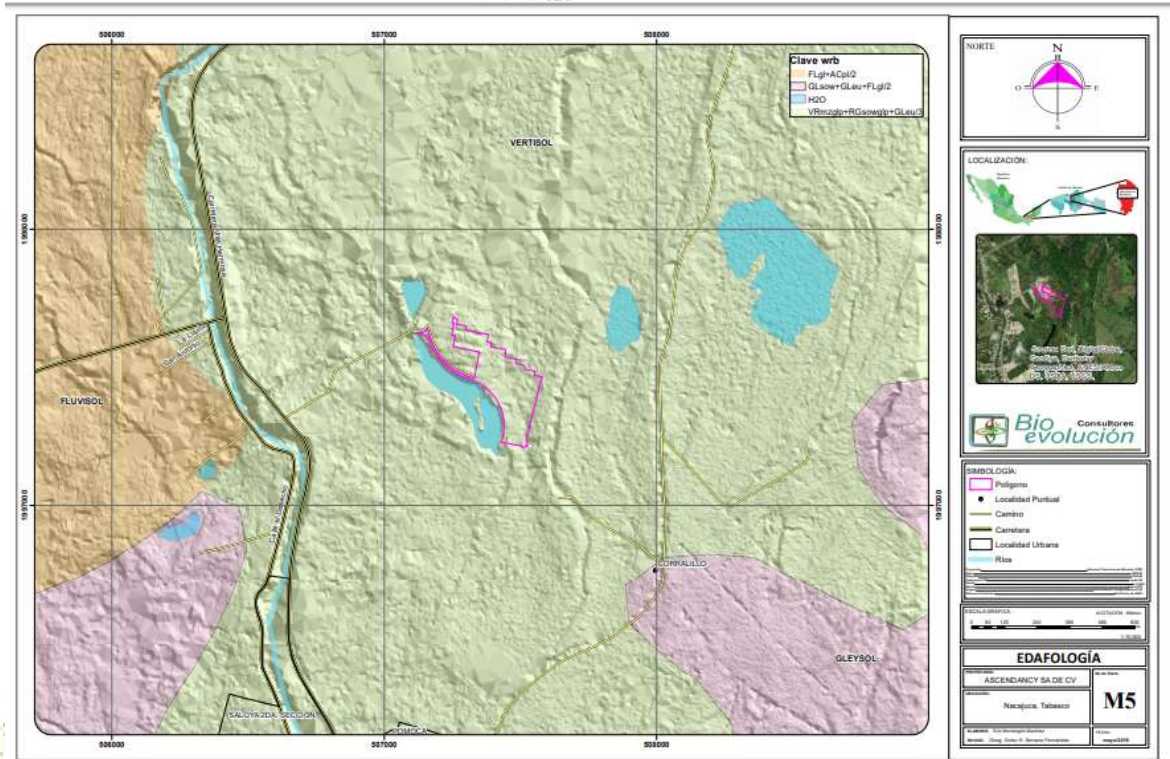


Figura 24.- Edafología en la zona del Proyecto

En México, el suelo sufre una degradación acelerada como consecuencia principalmente de diversas actividades humanas. La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), coloca a México entre los primeros lugares, con cerca de 50% de suelos severa y muy severamente degradados.

La principal problemática de este tipo de suelos, son la inundación y saturación que causa cambios en el suelo que afecta el crecimiento y vida de las plantas. Al saturarse el suelo cambia la estructura durante los primeros días de saturación especialmente en suelos arcillosos, por expansión de los coloides. La expansión hace que los suelos arcillosos se transformen casi en impermeables, generando la acumulación de agua en la superficie por periodos importantes después de las lluvias y generando estrés hídrico en las plantas, También la alternancia de ciclos húmedos y secos produce fuerte agrietamiento que afecta el crecimiento de las raíces, restringen la penetración y las comprime (Ponnamperuma, 1972).

d) Hidrología

El territorio está regado por una gran cantidad de ríos, arroyos y lagunas. Los ríos de mayor importancia son: Carrizal, Samaria, Cunduacán, Nacajuca, González, Calzada, San Cipriano y Jahuactal.

De tal forma que el municipio de Nacajuca se encuentra ubicado en la Región Hidrológica número RH30 denominada Grijalva-Usumacinta (100%); la Cuenca R. Grijalva-Villahermosa, (100%), subcuencas R. Samaria (60.55%), Rio Carrizal. (37.95%); corrientes de agua y R. Cunduacán (1.50%).

Corrientes de agua Perennes: González, Samaría, San Miguel, La Corriente, Nacajuca, Belén, San Cipriano, Saloya y Carrizal. Mientras que las corrientes Intermitentes: El Zapote y El Muste. Cuerpos de agua: Perennes (6.79%): Pucté, La Ramada, Laguna el Manguito, San Miguel. Intermitentes del 0.56%.

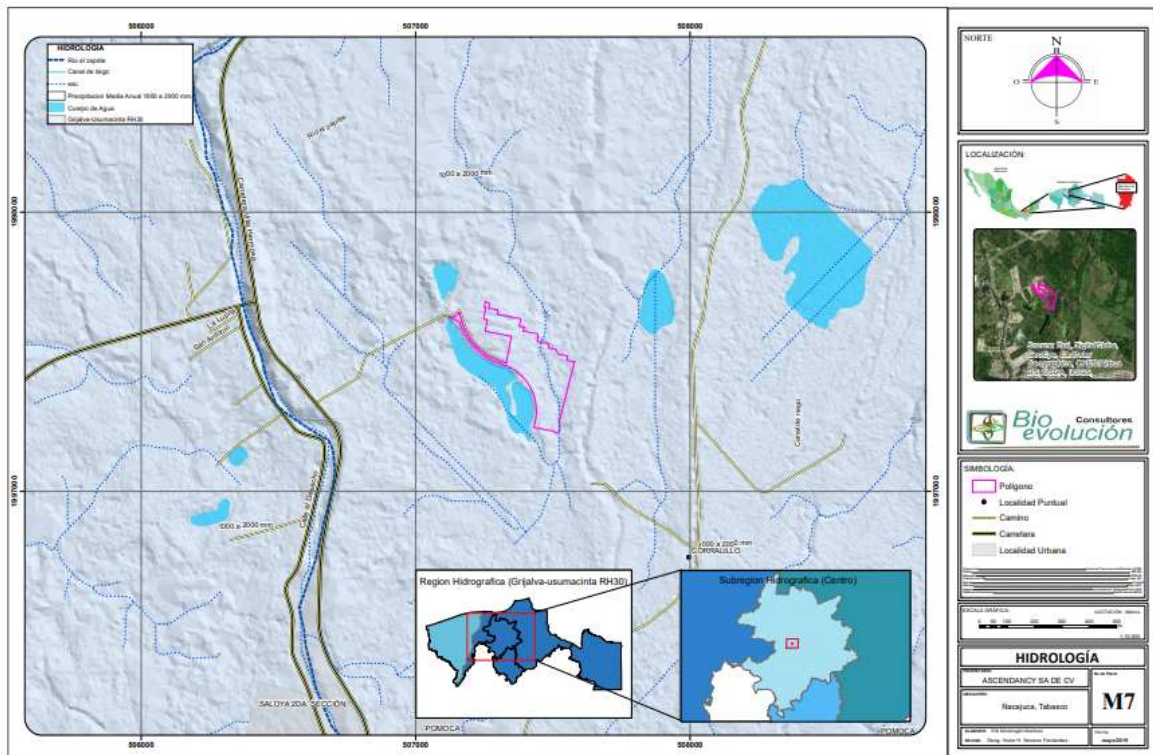


Figura 25.- Región Hidrológica HR 30

IV. 3.1.2 Medio biótico.

El ecosistema predominante en el municipio es el pantano o popales, en el que se desarrolla una rica variedad de flora y fauna. Pese a la condición inhóspita de este ecosistema para el hombre, hay evidencias que desde tiempos remotos y durante el desarrollo de las culturas precolombinas, el hombre ha encontrado en el pantano una fuente de alimentos (lagartos, pejelagartos y tortugas principalmente) y en la flora (lirios acuáticos) una gran provisión de materia prima para elaboración de fibras textiles.

Durante mucho tiempo, la explotación irracional de estos recursos a afectado este ecosistema al grado de poner en peligro de extinción a las principales especies de la fauna del pantano.

a) Vegetación terrestre.

Los tipos de vegetación que predominan en el municipio son los relacionados a zonas de inundación (López-Mendoza.1980) como es el caso de la asociación tular-lirio que ocupa el 11.23% de la superficie total

municipal; así mismo la vegetación relacionada con selvas y pantanos que ocupan el 1.77% y 0.85% respectivamente; muchos de los manchones de selva distribuidos en el municipio en realidad corresponden a acahuals en diversos grados de desarrollo y solo son pocos los que conservan la vegetación original.

En el municipio de Nacajuca existen diversos tipos de vegetación. Calix de Dios (1991), en su estudio sobre la Flora y vegetación hidrófita de Nacajuca, tabasco, hace una clasificación de tres tipos de comunidades: Arbóreas, Arbustivas y Herbáceas.

Tabla 25.- Vegetación encontrada en el municipio de Nacajuca y área de estudio

Nombre común	Nombre científico
Lirio acuático	<i>Eichhornia crassipes</i>
Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i>
Apamate rosa	<i>Tabebuia rosea</i>
Zapote de agua	<i>Pachira aquaticas</i>
Cacao	<i>Theobroma cacao</i>
Flor de agua	<i>Nymphaea ampla</i>
Bellota de cuaulote	<i>Guazuma ulmifolia</i>
Altea	<i>Malvaviscus arboreus</i>
Maracuyá silvestre	<i>Passiflora foetida</i>
Platanillo	<i>Heliconia latispatha</i>
Palo de Campeche	<i>Haematoxylum campechianum</i>
Tulipán africano	<i>Spathodea campanulata</i>
Palo mulato	<i>Bursera simaruba</i>
Guayaba dulce	<i>Psidium guajava</i>
Higuerilla	<i>Ricinus communis</i>
Acahual amarillo	<i>Melampodium divaricatum</i>
Zarza negra	<i>Mimosa pigra</i>
Bejuco blanco	<i>Ipomoea indica</i>
Hierba santa	<i>Piper auritum</i>
Guarumo	<i>Cecropia obtusifolia</i>



Comunidades arbóreas.

Selva baja anegable, representada por comunidades pequeñas de palo tinto (*Haematoxylon campechianum*) que se encuentra a orillas de los ríos, se asocian con cuerpos de agua permanentes y con otros árboles y arbustos.

Achual, es una asociación densa entrelazada de árboles y arbustos de porte pequeño, se encuentra en zonas anegadas cerca de ríos y arroyos. Entre los árboles que predominan están: *Muntinga calabura*, *Guazuma ulmifolia*, *Ficus pertusa*; arbustos como *Piper nitidum*, zarza (*Mimosa pigra*), *Malvaviscus arboreus* y bejucos como *Paulina pinnata*, *Anisela cernua*. Este tipo de vegetación se forma con pequeños manchones dispersos.

Comunidades arbustivas.

Matorral inerte anegable, se forma con los arbustos riparios conformados en marañas densas y cerradas; predomina el bejuco de estribo o mucal (*Dalbergia brownel*) que crece densamente a lo largo de la orilla de ríos en contacto con el agua; se localiza en áreas de ecotono entre las aguas salobres y las aguas dulces.

Comunidades herbáceas.

Se forman con hidrófilas enraizadas emergentes. El popal está dominado por *Thalia geniculata*, se encuentra en zonas bajas, orillas de ríos y proximidades de lagunas. Las hidrófilas de tallos postrados incluyen a los pastizales (potrero, repasto o zacatal); pastizal natural como zacate manati (*Luziola subintegra*) y cultivado como el zacatón (*Panicum maximum*), gigante (*Pennisetum purpureum*), pangola (*Digitaria decumbens*) y estrella de África (*Cynodon plectostachyus*).

Con respecto al tipo de vegetación existente que resultará dañada en la zona del proyecto, está es principalmente vegetación herbácea conformada por pastizales y vegetación arbustiva; así como plantas hidrófitas como el lirio acuático (*Eichornia crassipes*), popal (*Thalia geniculata*), espadaño (*Typha latifolia*), carriso (*Phragmites crassipes*), y zarza (*Mimosa pigra*).

Tomando en cuenta el tipo de vegetación existente en la zona del proyecto, las dimensiones del proyecto, así como el periodo de ejecución de este, se prevé que la vegetación que resultará afectada durante las etapas de preparación y construcción será de tipo herbácea y arbustiva.

Otros ecosistemas que podemos encontrar en el municipio de Nacajuca son las zonas lacustres, el achual, las zonas ribereñas y pequeñas porciones de bosque.

Tipo y cobertura de la vegetación existente.

En la zona de interés, la vegetación de los alrededores está formada principalmente por pastizales, cultivos de tipo temporal mezclado con vegetación herbácea y árboles dispersos para dar sombra, además se observan sobre colindancias, individuos aislados de distintas especies vegetales.

Se les denomina pastizal a las zonas ubicadas en los márgenes de los ríos. Los pastos observados corresponden a *Paspalum conjugatum* (Camalote), que se considera como arvense de la mayoría de los cultivos anuales.

En el predio donde se ubica el proyecto no se encuentra vegetación con algún estatus de vulnerabilidad de acuerdo con la NOM-059-ECOL-2001

Metodología

Con base a la caracterización realizada en gabinete, se tomó la decisión de realizar un muestreo. En este tipo de muestreo la población en estudio se separó en estratos que tienen cierta homogeneidad. Después de la separación, dentro de cada subgrupo se realizó un muestreo aleatorio simple. De tal forma que para poder aplicar este método de muestreo se realizó reconocimiento previo del área del proyecto, recabando información que permitió subdividir la vegetación a muestrear. Así mismo cabe resalta que para realizar el muestreo y establecer la intensidad de muestreo se utilizó como base técnica, la modificación del método usado en el Programa Nacional de Reforestación, el cual es un sistema de muestreo aleatorio estratificado sujeto a la superficie de cada paraje.

Este muestreo es el más sencillo de todos y de aplicación más general. Este tipo de muestreo se emplea en aquellos casos en que se dispone de poca información previa acerca de las características de la población a medirse.

Tabla 26.- Intensidad de muestreo por superficie

Categoría	Superficie (ha)	Intensidad de muestreo (%)
1	-10	1.25
2	11-20	1
3	21-50	0.75
4	51-100	0.50
5	>100	0.20

Una vez calculada la intensidad de muestreo, se determinó la cantidad de sitios, de la forma siguiente:

Primero se calculó a distancia entre cada punto por medio de la fórmula siguiente:

Cantidad de sitios por paraje = superficie (ha) x Intensidad de muestreo

$$\text{Distancia entre sitios} = \sqrt{\frac{\text{superficie (ha)} \times 1000}{\text{sitios}}}$$

Como resultado de este procedimiento, se obtuvo la cantidad de sitios a muestrear, realizando 4 sitios de muestreo, los cuales se muestrearon en diferentes meses del año y en diferentes años, lo cual dio como resultado 8 sitios de muestreo, en los cuales se establecieron:

Cuadrantes, el cual es una de las formas más comunes de muestreo de vegetación. Los cuadrantes hacen muestreos más homogéneos y tienen menos impacto de borde en comparación a los transectos. El método consiste en colocar un cuadrado sobre la vegetación (Figura 26) para determinar la densidad, cobertura y frecuencia de las plantas. Por su facilidad de determinar la cobertura de especies, los cuadrantes eran muy utilizados para muestrear la vegetación.

Para muestrear vegetación herbácea, se utilizó el tamaño del cuadrante puede ser de 1 m² (1x1m) (Figura 26); el mismo tamaño se utiliza para muestrear las plántulas de especies arbóreas. Para muestrear arbustos, el tamaño fue de 4 m² (2x2 m) o 16 m² (4x4 m). Para árboles se estableció (mayor a 10 cm DAP), los cuadrantes pueden ser de 25 m² (5x5) o 100 m² (10x10), sin embargo, una vez en campo se tomó la decisión de realizar un censo debido a la cantidad de árboles, realizando la toma de medidas e identificación de especies mediante un censo (Figura 26).



Figura 26.- Muestreo de vegetación



Parámetros para Medir la Vegetación

Altura. Es uno de los principales parámetros que se miden en una vegetación o una especie. La altura se mide de acuerdo con el interés que se tenga y puede ser de forma cualitativa o cuantitativa. Generalmente, y debido que se requiere cuantitativamente la altura, se requirió de una mayor precisión de medición de la altura y por ende se utiliza mayor tiempo.

Por su facilidad de uso, en este caso se consideró el funcionamiento la pistola Haga y el clinómetro Suunto (Romahn de la Vega et al., 1994) son instrumentos mucho más precisos y se pueden usar para medir cualquier altura.

Diámetro: El diámetro del tronco de un árbol es uno de los parámetros de mayor uso para estudios de ecología vegetal. El diámetro consiste en determinar la longitud de la recta que pasa por el centro del círculo y termina en los puntos en que toca toda la circunferencia (Romahn de la Vega et al., 1994).

El diámetro de los árboles se mide a una altura de 1.3 m de la superficie del suelo (DN=diámetro normal) utilizando una cinta diamétrica. También, es posible medir el diámetro con una forcípula o con una cinta métrica. La forcípula mide el diámetro directamente, mientras que la cinta métrica mide el perímetro, a partir del cual se puede calcular el diámetro.

Densidad: Es un parámetro que permite conocer la abundancia de una especie o una clase de plantas. La densidad (D) es el número de individuos (N) en un área (A) determinada: $D = N/A$. En el Tabla 27, se muestra los datos recabado en el área del proyecto.

Frecuencia: Se define como la probabilidad de encontrar un atributo (por ejemplo, una especie) en una unidad muestral y se mide en porcentaje. En otras palabras, este porcentaje se refiere a la proporción de veces que se mide en las unidades muestrales en relación con la cantidad total de unidades muestrales.

La **frecuencia absoluta**, en este caso, sería el número total de registros de una especie en cada unidad muestral (Tabla 27) y la **frecuencia relativa** sería la relación de los registros absolutos de una especie y el número total de registros de todas las especies (Tabla 27).

La fórmula general de la frecuencia relativa es:

$$FR = (a_i/A) * 100$$

donde:

a es igual al número de apariciones de una determinada especie,

y A es igual al número de apariciones de todas las especies.

Patrones de dispersión. - La frecuencia está relacionada con el patrón de dispersión que tienen los individuos; este patrón puede ser uniforme, agregado o aleatorizado. El patrón uniforme se refiere a cuando los individuos de una especie aparecen en la mayoría o en todos los muestreos. El patrón agregado es producto de la dispersión de individuos en grupos. El patrón de dispersión aleatorizado es cuando los individuos tienen la misma probabilidad de ser muestreados. En muchos casos, se utilizan índices que orientan el patrón de dispersión de los individuos muestreados.

Cuando el coeficiente de dispersión es mayor a 1, éste indica que la dispersión es agregada; cuando el valor es igual a 1, indica que la distribución es uniforme (distribución de Poisson); y cuando el coeficiente de dispersión es menor a 1, indica que la distribución es aleatorizada (distribución normal), se presentan la dispersión de especies en el sitio del proyecto.

Cobertura: Fue utilizada para medir la abundancia de especies cuando la estimación de la densidad es muy difícil, así como para la cobertura determinar la dominancia de especies o formas de vida (Matteucci y Colma, 1982). La cobertura es muy usada con especies que crecen vegetativamente, como por ejemplo los pastos y algunos arbustos. Cabe señalar que, en el método de cuadrantes, la cobertura se obtiene en porcentajes (Tabla 27).

Análisis de diversidad de la vegetación

A partir de la información que se obtuvo en el campo se llevó a cabo el análisis de la diversidad de la vegetación que se desarrolla en el Predio. En la tabla 27 se indican las especies registradas para cada uno de los tres estratos caracterizados (arbóreo, arbustivo y herbáceo), así como el estatus que tienen de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT 2010), observándose que ningún taxón que se desarrollan dentro del Predio presenta alguna categoría de riesgo.

Tabla 27. Lista de especies registradas para los tres estratos caracterizados y su estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

No.	Forma Biológica	Nombre científico	Autor	Nombre común	Estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010
1	Árbol	<i>Bursera simaruba</i>	(L.) Sarg.	Palo mulato	
2	Árbol	<i>Cecropia obtusifolia</i>	Bertol.	Guarumo	
3	Árbol	<i>Ceiba aesculifolia</i>	(Kunth) Britten & Baker f.	Pochote/Algodoncillo	
4	Árbol	<i>Ceiba Pentandra</i>	(L.) Gaertn.	Ceiba	
5	Árbol	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Lam.	Guácimo	
6	Árbol	<i>Leucaena leucocephala</i>	(Lam.) de Wit	Guaje	
7	Árbol	<i>Pithecellobium dulce</i>	(Roxb.) Benth.	Guamuchil	
8	Árbol	<i>Swietenia macrophylla</i>	King.	Caoba	
9	Árbol	<i>Tabebuia rosea</i>	(Bertol.) DC.	Macuilis	
10	Árbol	<i>Tabernaemontana amygdalifolia</i>	Jacq.	Cojón de toro	
11	Árbol	<i>Terminalia catappa</i>	L.	Almendro Malabar	
12	Arbusto	<i>Acacia cornigera</i>	(L.) Willd.	Cornezuelo	
13	Arbusto	<i>Carica Papaya</i>	L.	Papaya	
14	Arbusto	<i>Heliconia bihai</i>	(L.) L.	Platanillo	
15	Arbusto	<i>Malvaviscus arboreus</i>	Cav.	Altea	
16	Arbusto	<i>Mimosa pigra</i>	L.	Zarza negra	



No.	Forma Biológica	Nombre científico	Autor	Nombre común	Estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010
17	Arbusto	<i>Randia aculeata</i>	L.	Crucecita	
18	Arbusto	<i>Sabal mexicana</i>	Mart.	Guano	
19	Hierba	<i>Arum italicum</i>	Mill.	Aro	
20	Hierba	<i>Corchorus siliquosus</i>	L.	Malva	
21	Hierba	<i>Ipomea indica</i>	(Burm.) Merr.	Bejuco blanco	
22	Hierba	<i>Panicum sp</i>	L.	Pasto	

Riqueza específica

El estrato arbóreo fue es que tuvo la mayor riqueza con 11 especies, el estrato arbustivo presentó siete especies y el herbáceo cuatro (Figura 26 bis).

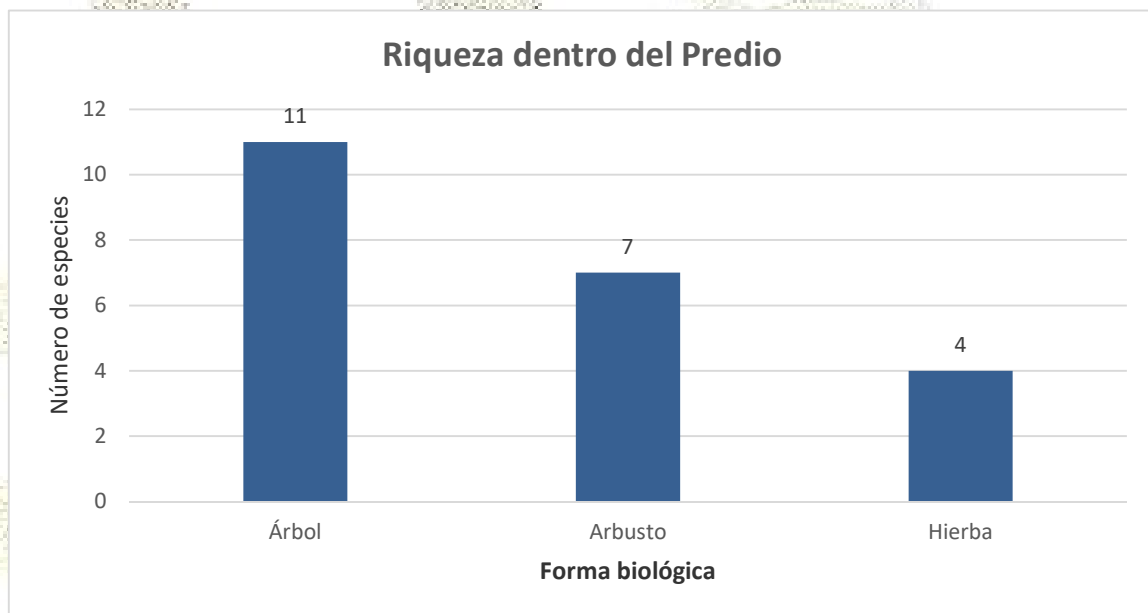


Figura 26 bis.- Riqueza por forma biológica

Fuente: Elaboración propia 2019

Abundancia absoluta (Ai). - es el número de individuos de una especie en todos los sitios de muestreo.

Para los tres estratos se registró la abundancia absoluta (número de individuos) que presentaron en cada uno de los 10 sitios de muestreo (Tabla 28).

Tabla 28. Abundancia registrada para las tres formas biológicas caracterizadas.

Forma Biológica	Nombre científico	Nombre común	PRED1	PRED2	PRED3	PRED4	PRED5	PRED6	PRED7	PRED8	PRED9	PRED10	Total
Árbol	Bursera simaruba	Palo mulato	12	1	5	12	0	0	0	0	0	0	30
Árbol	Cecropia obtusifolia	Guarumo	18	1	5	6	0	0	0	0	0	0	30
Árbol	Ceiba aesculifolia	Pochote/Algodoncillo	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
Árbol	Ceiba Pentandra	Ceiba	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Árbol	Guazuma ulmifolia	Guácimo	0	9	0	24	32	0	0	0	0	0	65
Árbol	Leucaena leucocephala	Guaje	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Árbol	Pithecellobium dulce	Guamuchil	22	7	1	0	11	0	0	0	0	0	41
Árbol	Swietenia macrophylla	Caoba	0	5	0	0	2	0	0	0	0	0	7
Árbol	Tabebuia rosea	Macuilis	10	0	16	4	0	0	0	0	0	0	30
Árbol	Tabernaemontana amygdalifolia	Cojón de toro	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	5
Árbol	Terminalia catappa	Almendro Malabar	1	0	6	0	0	0	0	0	0	0	7
Arbusto	Acacia cornigera	Cornezuelo	9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	10
Arbusto	Carica Papaya	Papaya	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2
Arbusto	Heliconia bihai	Platanillo	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Arbusto	Malvaviscus arboreus	Altea	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Arbusto	Mimosa pigra	Zarza negra	0	0	0	0	7	8	20	0	0	14	49
Arbusto	Randia aculeata	Crucecita	5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	6
Arbusto	Sabal mexicana	Guano	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
Hierba	Arum italicum	Aro	13	12	0	6	0	0	0	0	0	0	31
Hierba	Corchorus siliquosus	Malva	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	4
Hierba	Ipomea indica	Bejuco blanco	0	0	0	0	0	28	43	0	0	0	71
Hierba	Panicum sp	Pasto	0	0	0	28	0	42	13	53	51	50	237
Total			100	38	35	92	52	78	76	53	51	64	639

Se obtuvo una abundancia absoluta de 639 individuos repartidos de la siguiente manera: los árboles con 220, arbustos con 76 y las hierbas con 343 (Figura 27).

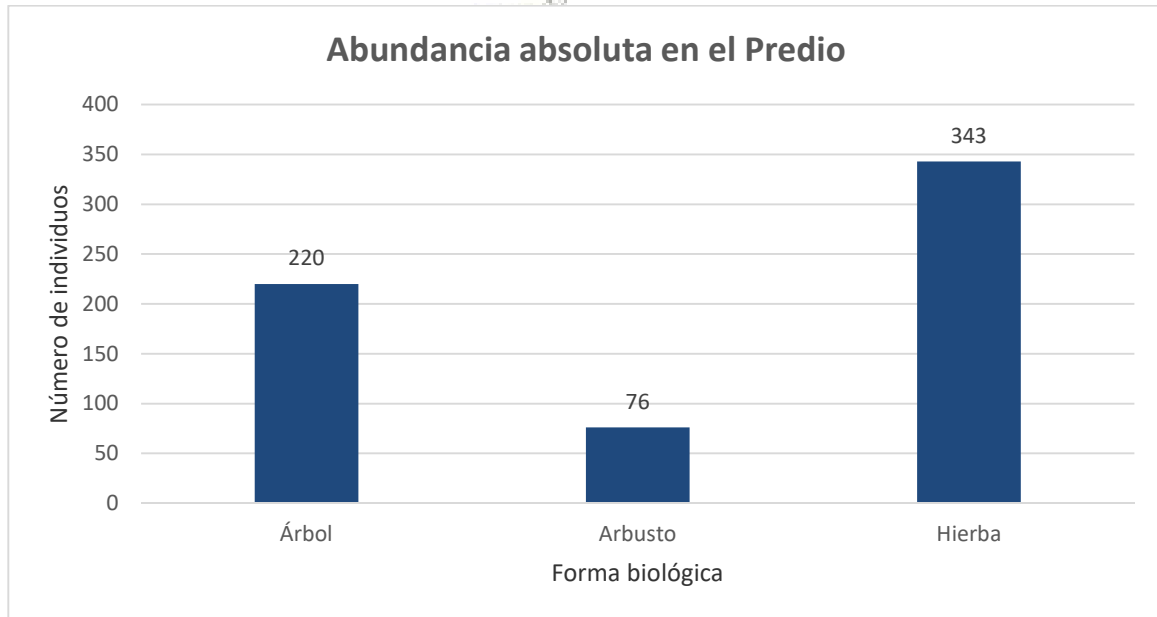


Figura 27.- Abundancia absoluta por forma biológica

Fuente: Elaboración propia 2019

Las especies *Guazuma ulmifolia* (Guásimo) y *Pithecellobium dulce* (Guamúchil), y fueron los árboles que tuvieron la mayor abundancia absoluta con 65 y 41 individuos respectivamente. Para los arbustos lo fue *Mimosa Pigra* (Zarza negra) y *Acacia cornigera* (Cornezuelo) con 49 y 10 registros y para las hierbas *Panicum sp* (Pasto) e *Ipomea indica* (bejuco blanco) con 237 y 71 elementos (Figura 28).

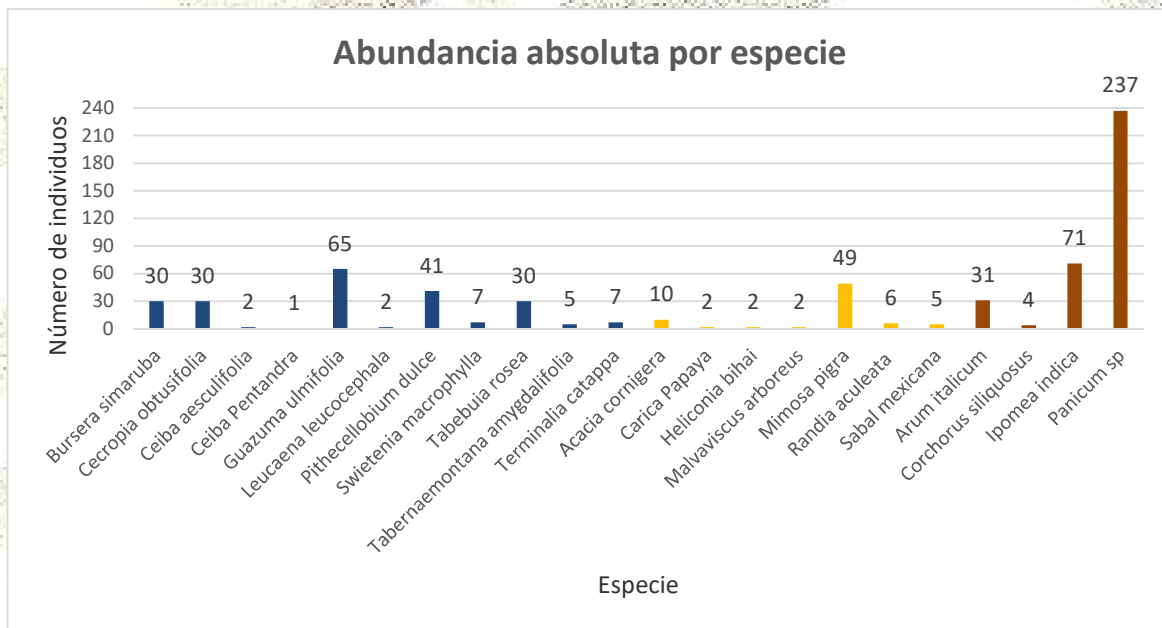


Figura 28. Abundancia absoluta por especie

Fuente: Elaboración propia 2019

Abundancia relativa (Ar). A partir de la abundancia absoluta se obtuvo la Abundancia relativa (Ar), que expresa la representatividad de cierta especie dentro de un área de estudio en particular. Los resultados obtenidos para cada uno de los estratos se pueden apreciar en los Tablas siguientes.

Para lo anterior se utilizó la fórmula siguiente:

$$\text{Abundancia Relativa} = (n/N) * 100$$

Siendo:

n= Número de individuos de una especie

N= Número total de individuos

Tabla 29. Abundancia relativa obtenida para el estrato arbóreo

Nombre científico	Abundancia Absoluta	Abundancia relativa
<i>Bursera simaruba</i>	30	13.63636364
<i>Cecropia obtusifolia</i>	30	13.63636364
<i>Ceiba aesculifolia</i>	2	0.909090909
<i>Ceiba Pentandra</i>	1	0.454545455
<i>Guazuma ulmifolia</i>	65	29.54545455
<i>Leucaena leucocephala</i>	2	0.909090909
<i>Pithecellobium dulce</i>	41	18.63636364
<i>Swietenia macrophylla</i>	7	3.181818182
<i>Tabebuia rosea</i>	30	13.63636364
<i>Tabernaemontana amygdalifolia</i>	5	2.272727273
<i>Terminalia catappa</i>	7	3.181818182
Total	220	100

Tabla 30. Abundancia relativa obtenida para el estrato arbustivo

Nombre científico	Abundancia Absoluta	Abundancia relativa
<i>Acacia cornigera</i>	10	13.15789474
<i>Carica Papaya</i>	2	2.631578947
<i>Heliconia bihai</i>	2	2.631578947
<i>Malvaviscus arboreus</i>	2	2.631578947
<i>Mimosa pigra</i>	49	64.47368421
<i>Randia aculeata</i>	6	7.894736842
<i>Sabal mexicana</i>	5	6.578947368
Total	76	100

Tabla 31. Abundancia relativa obtenida para el estrato herbáceo

Nombre científico	Abundancia Absoluta	Abundancia relativa
<i>Arum italicum</i>	31	9.037900875
<i>Corchorus siliquosus</i>	4	1.166180758
<i>Ipomea indica</i>	71	20.69970845
<i>Panicum sp</i>	237	69.09620991
Total	343	100

Índice de valor de importancia (IVI).

El **índice de valor de importancia (IVI)**, es un índice sintético estructural, desarrollado principalmente para jerarquizar la dominancia de cada especie (Zarco-Espinosa et al., 2010). Este índice indica la relevancia y nivel de ocupación del sitio de una especie con respecto a los demás, en función de su cuantía, frecuencia, distribución y dimensión de los individuos de dicha especie (Krebs, 1985).

Este se integra de la suma de la densidad relativa (Dr), la frecuencia relativa (Fr) y la dominancia relativa (DOr).

Densidad relativa (Dr). - La densidad relativa es definida como el número de individuos de una especie entre el número total de individuos por 100. (Sánchez, 1987 citado por Zarco-Espinosa et al., 2010).

La fórmula que se empleó para su cálculo fue la siguiente:

$$\text{Densidad relativa} = \frac{\text{número de individuos de una especie}}{\text{número total de individuos de todas las especies}} \times 100$$

Los valores obtenidos de la densidad relativa para los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo se muestran en las tablas 30, 31 y 32. Para los árboles el taxón *Guazuma ulmifolia* (Guacimo) registró el valor más alto de la densidad relativa, para los arbustos lo registró *Mimosa pigra* (Zarza negra), en tanto que para las hierbas lo fue *Panicum sp* (pasto).

Tabla 32. Densidad relativa obtenida para el estrato arbóreo

Nombre científico	Nombre común	Densidad relativa
<i>Bursera simaruba</i>	Palo mulato	13.63636364
<i>Cecropia obtusifolia</i>	Guarumo	13.63636364
<i>Ceiba aesculifolia</i>	Pochote/Algodoncillo	0.909090909
<i>Ceiba Pentandra</i>	Ceiba	0.454545455
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	29.54545455
<i>Leucaena leucocephala</i>	Guaje	0.909090909
<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamuchil	18.63636364
<i>Swietenia macrophylla</i>	Caoba	3.181818182
<i>Tabebuia rosea</i>	Macuilis	13.63636364
<i>Tabernaemontana amygdalifolia</i>	Cojón de toro	2.272727273
<i>Terminalia catappa</i>	Almendro Malabar	3.181818182
Total		100

Tabla 33. Densidad relativa obtenida para el estrato arbustivo

Nombre científico	Nombre común	Densidad relativa
<i>Acacia cornigera</i>	Cornezuelo	13.15789474
<i>Carica Papaya</i>	Papaya	2.631578947
<i>Heliconia bihai</i>	Platanillo	2.631578947
<i>Malvaviscus arboreus</i>	Altea	2.631578947
<i>Mimosa pigra</i>	Zarza negra	64.47368421
<i>Randia aculeata</i>	Crucecita	7.894736842
<i>Sabal mexicana</i>	Guano	6.578947368
Total		100

Tabla 34. Densidad relativa obtenida para la forma biológica hierba

Nombre científico	Nombre común	Densidad relativa
<i>Arum italicum</i>	Aro	9.037900875
<i>Corchorus siliquosus</i>	Malva	1.166180758
<i>Ipomea indica</i>	Bejuco blanco	20.69970845
<i>Panicum sp</i>	Pasto	69.09620991
Total		100

Frecuencia relativa (Fr). - para este parámetro se empleó la fórmula siguiente:

$$\text{Frecuencia relativa} = \frac{\text{Frecuencia de una especie}}{\text{Suma de la frecuencia de todas las especies}} \times 100$$

Los valores obtenidos de la frecuencia relativa para los tres estratos se muestran en las tablas 35, 36 y 37. Las especies *Bursera simaruba* (palo mulato), *Cecropia obtusifolia* (guarumo) y *Pithecellobium dulce* (guamuchil) fue los árboles que registraron la mayor frecuencia relativa. *Acacia cornigera* (cornezuelo) y *Randia aculeata* (crucecita) fueron los arbustos que tuvieron los valores más altos y para las hierbas lo fueron *Panicum sp* (pasto) y *Arum italicum* (aro).

Tabla 35. Frecuencia relativa obtenida para el estrato arbóreo

Forma Biológica	Nombre científico	Nombre común	Frecuencia relativa
Árbol	<i>Bursera simaruba</i>	Palo mulato	14.81481481
Árbol	<i>Cecropia obtusifolia</i>	Guarumo	14.81481481
Árbol	<i>Ceiba aesculifolia</i>	Pochote/Algodoncillo	7.407407407
Árbol	<i>Ceiba Pentandra</i>	Ceiba	3.703703704
Árbol	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	11.11111111
Árbol	<i>Leucaena leucocephala</i>	Guaje	3.703703704
Árbol	<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamuchil	14.81481481
Árbol	<i>Swietenia macrophylla</i>	Caoba	7.407407407
Árbol	<i>Tabebuia rosea</i>	Macuilis	11.11111111
Árbol	<i>Tabernaemontana amygdalifolia</i>	Cojón de toro	3.703703704
Árbol	<i>Terminalia catappa</i>	Almendro Malabar	7.407407407
Total			100

Tabla 36. Frecuencia relativa obtenida para el estrato

Nombre científico	Nombre común	Frecuencia relativa
<i>Acacia cornigera</i>	Cornezuelo	16.66666667
<i>Carica Papaya</i>	Papaya	8.333333333
<i>Heliconia bihai</i>	Platanillo	8.333333333
<i>Malvaviscus arboreus</i>	Altea	8.333333333
<i>Mimosa pigra</i>	Zarza negra	33.33333333
<i>Randia aculeata</i>	Crucecita	16.66666667
<i>Sabal mexicana</i>	Guano	8.333333333
Total		100



Tabla 37. Frecuencia relativa obtenida para la forma biológica hierba

Nombre científico	Nombre común	Frecuencia relativa
<i>Arum italicum</i>	Aro	25
<i>Corchorus siliquosus</i>	Malva	8.333333333
<i>Ipomea indica</i>	Bejuco blanco	16.66666667
<i>Panicum sp</i>	Pasto	50
Total		100

Dominancia relativa (DOr).- La dominancia relativa entendida como la proporción de área basal o cobertura de cada especie con relación al área basal o cobertura que cubren todas las especies se obtuvo de la siguiente manera:

$$\text{Dominancia relativa} = \frac{\text{Área basal de cada especie}}{\text{Área basal total de todas las especies}} \times 100$$

En las Tablas 38, 39 y 40 se muestran los valores obtenidos de la dominancia relativa para los tres estratos caracterizados dentro del Predio. En el caso de los árboles *Tabebuia rosea* (macuilis) fue la especie que registró el valor más alto, mientras que para los arbustos lo tuvo *Acacia cornigera* (cornezuelo) y para las hierbas lo fue *Panicum sp* (pasto).

Tabla 38. Dominancia relativa obtenida para el estrato arbóreo árbol

Nombre científico	Nombre común	Dominancia relativa
<i>Bursera simaruba</i>	Palo mulato	5.196999829
<i>Cecropia obtusifolia</i>	Guarumo	8.612956222
<i>Ceiba aesculifolia</i>	Pochote/Algodoncillo	0
<i>Ceiba Pentandra</i>	Ceiba	6.121825335
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	4.684686281
<i>Leucaena leucocephala</i>	Guaje	0.192555645
<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamuchil	8.91172556
<i>Swietenia macrophylla</i>	Caoba	2.48252365
<i>Tabebuia rosea</i>	Macuilis	59.90438842

Nombre científico	Nombre común	Dominancia relativa
<i>Tabernaemontana amygdalifolia</i>	Cojón de toro	0.623880289
<i>Terminalia catappa</i>	Almendro Malabar	3.268458769
Total		100

Tabla 39-. Dominancia relativa obtenida para el estrato arbustivo

Nombre científico	Nombre común	Dominancia relativa
<i>Acacia cornigera</i>	Cornezuelo	73.93556447
<i>Carica Papaya</i>	Papaya	4.78125311
<i>Heliconia bihai</i>	Platanillo	17.91104183
<i>Malvaviscus arboreus</i>	Altea	3.372140591
<i>Mimosa pigra</i>	Zarza negra	0
<i>Randia aculeata</i>	Crucecita	0
<i>Sabal mexicana</i>	Guano	0
Total		100

Tabla 40. Dominancia relativa obtenida para el estrato herbáceo

Nombre científico	Nombre común	Dominancia relativa
<i>Arum italicum</i>	Aro	30.625
<i>Corchorus siliquosus</i>	Malva	0.625
<i>Ipomea indica</i>	Bejuco blanco	12.5
<i>Panicum sp</i>	Pasto	56.25
Total		100

En la Tabla 41, se presentan el índice de valor de importancia (IVI) obtenido para el estrato arbóreo y donde la especie *Tabebuia rosea* (macuilis) fue la que registró el valor más alto.

Tabla 41.- obtenido para la forma biológica árbol dentro del Predio

Nombre científico	Nombre común	Densidad relativa	Frecuencia relativa	Dominancia relativa	IVI
<i>Bursera simaruba</i>	Palo mulato	13.63636364	14.81481481	5.196999829	33.6481783
<i>Cecropia obtusifolia</i>	Guarumo	13.63636364	14.81481481	8.612956222	37.0641347
<i>Ceiba aesculifolia</i>	Pochote/Algodonci llo	0.909090909	7.407407407	0	8.31649832
<i>Ceiba Pentandra</i>	Ceiba	0.454545455	3.703703704	6.121825335	10.2800745
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	29.54545455	11.11111111	4.684686281	45.3412519
<i>Leucaena leucocephala</i>	Guaje	0.909090909	3.703703704	0.192555645	4.80535026
<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamuchil	18.63636364	14.81481481	8.91172556	42.362904
<i>Swietenia macrophylla</i>	Caoba	3.181818182	7.407407407	2.48252365	13.0717492
<i>Tabebuia rosea</i>	Macuilis	13.63636364	11.11111111	59.90438842	84.6518632
<i>Tabernaemontana amygdalifolia</i>	Cojón de toro	2.272727273	3.703703704	0.623880289	6.60031127
<i>Terminalia catappa</i>	Almendro Malabar	3.181818182	7.407407407	3.268458769	13.8576844
Total		100	100	100	300

Para el estrato arbustivo el taxón *Acacia cornigera* (cornezuelo) fue el que registró el mayor índice de valor de importancia (IVI) (Tabla 40).

Tabla 42.- obtenido para el estrato arbustivo dentro del Predio

Nombre científico	Nombre común	Densidad relativa	Frecuencia relativa	Dominancia relativa	IVI
<i>Acacia cornigera</i>	Cornezuelo	13.15789474	16.66666667	73.93556447	103.760126
<i>Carica Papaya</i>	Papaya	2.631578947	8.333333333	4.78125311	15.7461654
<i>Heliconia bihai</i>	Platanillo	2.631578947	8.333333333	17.91104183	28.8759541
<i>Malvaviscus arboreus</i>	Altea	2.631578947	8.333333333	3.372140591	14.3370529
<i>Mimosa pigra</i>	Zarza negra	64.47368421	33.33333333	0	97.8070175
<i>Randia aculeata</i>	Crucecita	7.894736842	16.66666667	0	24.5614035
<i>Sabal mexicana</i>	Guano	6.578947368	8.333333333	0	14.9122807
Total		100	100	100	300

En cuanto al estrato herbáceo el pasto (*Panicum sp*) fue el que obtuvo el mayor índice de valor de importancia (Tabla 43).

Tabla 43.- obtenido para el estrato herbáceo dentro del Predio

Nombre científico	Nombre común	Densidad relativa	Frecuencia relativa	Dominancia relativa	IVI
<i>Arum italicum</i>	Aro	9.037900875	25	30.625	64.6629009
<i>Corchorus siliquosus</i>	Malva	1.166180758	8.333333333	0.625	10.1245141
<i>Ipomea indica</i>	Bejuco blanco	20.69970845	16.66666667	12.5	49.8663751
<i>Panicum sp</i>	Pasto	69.09620991	50	56.25	175.34621
Total		100	100	100	300

Aunado a la obtención del índice de valor de importancia (IVI) que caracterizan la estructura de la vegetación en la Cuenca Hidrológico-Forestal, se procedió a calcular los índices de Shannon-Wiener y la equidad con los que se pudo hacer una evaluación de la diversidad florística dentro del zona proyectada.

Índice de Shannon-Wiener

El índice de Shannon mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar en una muestra (Magurran, 1988). Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Adquiere valores entre 0, cuando hay una sola especie, y el valor máximo suele ser cercano a 5 (puede haber ecosistemas que lo superen), que indica que todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Magurran, 1988). Para el cálculo del índice se utilizó la siguiente fórmula:

$$H' = \sum_{i=1}^s p_i \log_2(p_i)$$

Donde:

S: número de especies (la riqueza de especies)

Pi: proporción de individuos de la especie respecto al total de individuos (es decir la abundancia relativa de la especie): $\frac{n_i}{N}$

ni: número de individuos de la especie i

N: número de todos los individuos de todas las especies

El índice refleja la heterogeneidad de una comunidad sobre la base de dos factores: el número de especies presentes y su abundancia relativa. Conceptualmente es una medida del grado de incertidumbre asociada a la selección aleatoria de un individuo en la comunidad (Pla, 2006).

Índice de Equidad (E). La equidad se calculó con la siguiente ecuación

$$E = \frac{H'}{\ln(S')}$$

Donde:

H' =índice de Shannon-Wiener

S=número total de especies

Valores cercanos a 1 representan condiciones hacia especies igualmente abundantes y aquellos cercanos a 0 la dominancia de una sola especie.

En el Tabla 44 se presenta los valores obtenidos para el índice de Shannon-Wiener y el Índice de Equidad correspondientes a cada una de las tres formas biológicas registradas dentro del Predio.

Tabla 44. índice de Shannon-Wiener e Índice de Equidad obtenidos para la vegetación

Forma biológica	Índice de Shannon-Wiener	Índice de Equidad
Árbol	1.903800674	0.15193166
Arbusto	1.610789433	0.128006699
Hierba	2.040772213	0.080753852

Los resultados obtenidos demostraron que la composición florística para cada de una de las tres formas biológicas caracterizadas en el predio tiene una diversidad de especies relativamente baja, Respecto a la equidad se tiene que las hierbas tuvieron valores cercanos a cero, condición que indica que existe la dominancia de una sola especie. Por otra parte, el índice de Shannon-Wiener todas las especies de los tres estratos da como resultado una diversidad media (2.21).

a) Fauna

En la región de estudio se distinguen asociaciones de fauna; terrestre, acuática y semiacuática (West et al. 1985:165-182). Dentro de las más importantes y aledañas al área de trabajo se mencionan a continuación:

Selva lluviosa: mono chillón (*Alouata villosa mexicana*), coati (*Nasua narica narica*), cacomiztle (*Basariscus sumichrasti*), oso hormiguero (*Tamandua tetradactyla mexicana*), entre los reptiles están; la nauyaca (*Bothrops atrox aspera*) y la masacúa (*Clelia clelia*), entre las aves están el Martín pescador (*Magaceryle sp.*) y garzas (*Ardea sp.*).

Achual: el venado cola blanca (*Odocoileus virginiana thomasi*), diversos tipos de roedores como el de bolsillo (*Heteromys sp.*); palomas, la pava de cresta y chachalaca (*Oryzopsis vetula*).

Sabana: la perdiz de cola blanca (*Colinus virginianus*), zorra gris (*Urocyon cenereorgenteous*).

La zona del proyecto posee una riqueza faunística baja, debido principalmente a que la zona ya no posee vegetación original, ya que esta fue desplazada gradual y continuamente por las diferentes actividades antropogénicas que en la zona se realizan, la vegetación que se encuentra en la zona es característica de ambientes perturbados, lo que ha reducido la disponibilidad de hábitat y recursos por lo que la fauna se ha desplazado hacia lugares más retirados en donde la fauna encuentre las condiciones necesarias, de acuerdo a los recorridos por la zona la mayor parte de la fauna observada pertenece al grupo biológico de las aves, entre las especies que se observaron se encuentran las especies de Pespita (*Jacana spinosa*), Chilera (*Pitangus sulphuratus*), Gavilancillo (*Buteo magnirostris*), Martín pescador (*Ceryle torcata*), Garzón (*Ardea alba*), Garza ganadera (*Bulbucus ibis*), Joite (*Butorides virescens*), Garza morada (*Egretta caerulea*), garza real (*Ardea alba*), zopilote común (*Coragyps atratus*), Pijije (*Dendrocygna autumnalis*), Gavial caracolero (*Rostramus sociabilis*), zanate (*Quiscalus mexicanus*), Pijul (*Crotophaga sulcirostris*), Arrocero (*Euphonia aphinis*), así mismo se observó organismos de la especie de Ardilla gris (*Sciurus aureogaster*) y dentro del grupo biológico de los reptiles se observaron las especies de iguana verde (Iguana iguana), Garrobo (*Ctenosaura sp*), Toloque (*Basiliscus sp*), Sapo común (*Bufo marinum*) entre otras.

Tabla 45-. Principales especies de fauna dentro del área de estudio.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Iguana verde	<i>Iguana verde</i>
Garza blanca	<i>Ardea alba</i>
Cocodrilo de pantano	<i>Crocodylus moreletti</i>
Garcita verde	<i>Butorides virescens</i>
Aguililla caminera	<i>Rupornis magnirostris</i>
Toloque rayado	<i>Basiliscus vittatus</i>
Luis bienteveo	<i>Pitangus sulphuratus</i>
Jacana norteña	<i>Jacana spinosa</i>
Cormorán neotropical	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>
Carpintero cheje	<i>Melanerpes aurifrons</i>
Garza dedos dorados	<i>Egretta thula</i>
Zopilote común	<i>Coragyps atratus</i>
Zanate mayor	<i>Quiscalus mexicanus</i>
Gavilan caracolero	<i>Rostrhamus sociabilis</i>
Masacuata	<i>Boa imperator</i>
Mirlo cafe	<i>Turdus grayi</i>
Martín pescador de collar	<i>Megaceryle torquata</i>
Garrapatero pijuy	<i>Crotophaga sulcirostris</i>
Carrao	<i>Aramus guarauna</i>
Aguililla canela	<i>Busarellus nigricollis</i>

Principales especies de fauna dentro del área de estudio

Metodología

El estado de Tabasco se encuentra en constante amenaza de inundaciones por el tipo de red hidrográfica que posee y por las constantes modificaciones geo-ecológicas que sufren sus afluentes naturales. Es por ello por lo que la protección de los espacios naturales que funcionan como reguladores del agua toman un papel sumamente importante en el estado.

Los ecosistemas de la zona han sido y continúan siendo modificados principalmente por cinco actividades: la deforestación, la expansión ganadera extensiva, intensificación agrícola, la urbanización.

Los muestreos en campo se desarrollaron durante de octubre de 2017 a noviembre de 2018, durante este año se realizaron tres visitas con el objeto de realizar los muestreos y registros de especies de flora y fauna silvestre en el sitio del proyecto; etapas que se realizaron del 4 al 7 octubre 2017, 4 al 7 de 2018 y del 19 al 23 de noviembre de 2018. En estas etapas de muestreo se incluyó la caracterización de los tipos de vegetación, una vez que se determinó el polígono del proyecto y la caracterización de la vegetación, se procedió a establecer la metodología a seguir para el muestreo cuantitativo y cualitativo.

Diseño de muestreo

Una vez determinada la vegetación conocida como acahual, debido a su composición vegetal y con base al polígono del área del proyecto se trazaron transectos de ancho fijo, el cual fue definido con base a las características de la brecha y caminos utilizados en el área del proyecto; así mismo la longitud vario de acuerdo a las distintas áreas, cabe mencionar que el transecto fue georeferenciado y determinada su longitud realizando el muestreo en una superficie de 6,125 ha, teniendo como apoyo el GPS, se caminó a un ritmo de dos kilómetros por hora a lo largo del sendero establecido en el cual se buscaron mamíferos o rastros (huellas, excretas, etc.), Figura 29. Al encontrar una huella, se procedió a registrar la especie, fecha, lugar, coordenadas, datos que fueron registrados en formatos previamente diseñados.

Las huellas fueron identificadas con base a Aranda (2000) y carrillo et. al. (1999) siendo consideradas aquellas que cruzaron el sendero (transecto) registradas como una observación, en caso de que las huellas se hubieran prolongado a lo largo del sendero, registrarían como una observación.



Figura 29.- Huella de tlacuache (*Philander oposum*)

De tal forma que para determinar los índices de abundancia se registró:

- El número de huellas o animales observados u oídos por distancia de recorrido.
- Conteo auditivo para aves,
- Puntos de conteo de aves en punto fijos establecidos;

Para el caso de mamíferos se calculó el índice de abundancia dividiendo el número de observaciones de rastros (huellas, excretas, cantos, etc.) de animales por longitud de transecto en kilómetros, número de individuos por kilómetro.

Así mismo se instalaron 5 trampas de caja tipo Sherman colocadas en un radio aproximado de 4 metros entre trampas, para tal efecto se colocaron 3 por día, así mismo se determinaron estaciones de muestreo en los transectos colocando dos trampas Tomahawk (Figura 30) durante cuatro días, dando un total de 8 muestreos. Los horarios en que fueron colocados a partir de las 19:00 horas y supervisadas durante la mañana.



Figura 30.- Trampa Tomahawk en uno de los sitios de muestreo

Se colocaron dos cámaras trampa con el objeto de registrar la actividad nocturna de las diferentes especies, estas fueron colocadas en áreas cercanas a las trampas Tomahawk.

En el caso de los índices de abundancia relativa para aves, se utilizó el método descrito por Whitacre (1991), de esta forma se procedió a realizar conteos oportunistas estableciendo horarios de muestreo de 6:00 a 10:00 horas, procediendo a recorrer el sendero establecido para realizar el registro de las especies de aves observadas y el número de individuos de cada una de ellas, de igual forma se procedió a realizar la estimación de la longitud del sendero recorrido para estandarizar el muestreo.

En el caso de conteos auditivos, este consistió en registrar todas las especies y número de individuos escuchados en diferentes puntos de transectos durante un tiempo estimado de 10 a 15 minutos, así como aquellos que fueron observados durante el trayecto de este.

Los puntos de conteo consisten en permanecer en varios puntos determinados con base a diferentes características en el área del proyecto para registrar las especies de aves y el número de individuos de las especies registradas, el cual se realizó en un horario de 5:45 a 11:00 AM, periodo que corresponde a una mayor actividad de las aves, cabe señalar que se georreferenciaron los puntos de conteo o estaciones figura 31.

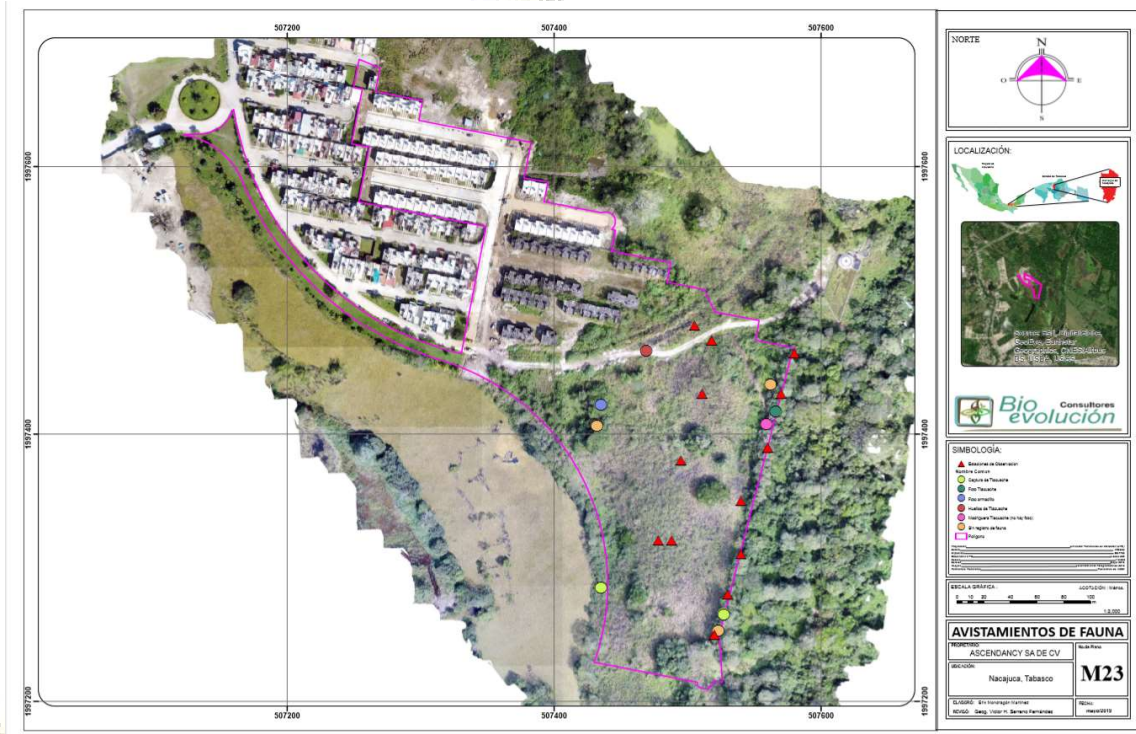


Figura 31. Puntos de Conteo

Además, se realizó la observación de animales y/o conteo nocturno con el uso de cámaras-trampa, lo cual contribuye en el estudio de fauna silvestre (O'Connell et al., 2011). Con el fin de obtener un registro fotográfico de las especies, se determinaron los puntos de abastecimiento de agua y/o alimento, se instalaron dos cámaras sensibles al movimiento equipadas con luz infrarroja (Figura 32), con disparos intermitentes de tres veces cada tres minutos al detectar movimiento. Las cámaras fueron colocadas a una distancia aproximada de entre 5 y 10 m en áreas abiertas como se muestra en la Figura 32, y a una altura de 60 cm a un metro. Estas cámaras fueron rotadas para tener un registro fotográfico de los 4 puntos mencionados. El registro fotográfico se realizó en un periodo del 5 al 28 de febrero de 2018.



Figura 32.- Instalación de cámara trampa



a. La estacionalidad de las especies.

Algunas de las aves migratorias presentes en la zona son: *Egretta caerulea*, *Egretta tricolor*; mientras que se pueden encontrar especies de aves residentes como: *Ardea alba*, *Rostrhamus sociabilis*, *Jacana spinosa*, *Buteo magnirostris*, y *Quiscalus mexicanus*.

b. Abundancia.

El mayor número de especies presentes en el área del proyecto corresponden a las aves, entre las que son fáciles de observar por el número de individuos que se avistan en parvadas de más de 10 individuos, corresponde a la *Psilorhinus morio*, así como *Ardea alba*, *Quiscalus mexicanus* y el *Dendrocygna autumnalis autumnalis* el cual puede ser avistado con mayor facilidad por presentar un mayor número de individuos.

Es importante resaltar que entre las especies que fueron avistadas ocasionalmente es la *Ctenosaura similis*, *Aramus guarauna*, *Coendou mexicanus*, *Dasyopus novemcinctus*, *Philander oposum*, entre otras especies.

c. Sociabilidad.

El registro de mamíferos en su mayoría fue avistados solitarios como fue el caso de *Philander oposum*, *Dasyopus novemcinctus*; así mismo de la clase de Reptilia como la *Iguana iguana*, misma que fue avistada solitaria aseleándose en troncos o ramas.

El *Dendrocygna autumnalis autumnalis* se encuentra en parejas o en grupos mixtos de congéneres con los que pueden reunir altos números mientras descansan o se alimentan. La *Psilorhinus morio* se le encuentra en parvadas y raramente solitaria o en pareja.

d. Alimentación y Hábitat

La mayor parte de la Cuenca Hidrológico-forestal prevalece una homogeneidad de la vegetación (pastizal cultivado). Sin embargo, existen ciertas zonas alledañas al polígono donde se realizará el proyecto, en donde se conservan relictos de lo que alguna vez fue la selva alta perennifolia y que fungen como linderos, pero que debido a las prácticas agrícolas y pecuarias han sido deforestadas y se encuentran en un proceso de sucesión, el cual hoy es un acahual.

El área perturbada con potreros y acahuals se ubica en el municipio de Nacajuca, se clasifica como área perturbada porque, a pesar de presentar fragmentos de árboles distribuidas a lo largo de una franja y el resto corresponde a áreas de pastizales en los cuales se puede observar ganado pastando, así mismo se aprecian áreas con construcciones en obra negra.

Además, presenta una zona inundable (Figura 33) con la presencia de especies de árboles de la especie Makulis (*Tabebuia rosea*), Guarumo (*Cecropia obtusifolia*), Cha-kah (*Bursera simaruba*) con presencia de gramíneas como el *Panicum sp*, arbustivas como la uña de gato (*Mimosa pudica*).



Figura 33.- Área inundable en la zona del proyecto

Anfibios

En la poligonal del proyecto se registró un sapo gigante (*Rhinella horribilis*), el cual es una especie nativa, que se observó en la zona del acahual en la zona uno (Noroeste) del proyecto. Es un anfibio grande y de hábitos terrestres, se distribuye de manera nativa.

Tabla 46.- Clase Amphibia

Clase	Orden	Nombre común	Familia	Nombre Científico
<i>Amphibia</i>	<i>Anura</i>	Sapo Gigante	<i>Bufo</i> <i>Bufonidae</i>	<i>Rhinella horribilis</i>

Reptiles

En esta clase, se registraron tres especies, entre las se encuentran las especies de iguana verde (iguana iguana); garrobo (*Ctenosaura similis*) y el toloque rayado (*Basilliscus vittatus*) (Tabla 47) en el cual se muestra la especie de iguana verde sujeta a protección especial (Pr) con base a la NOM-059-SEMANRAT-2010.



Tabla 47.- Clase Reptilia

Orden	Nombre común	Familia	Nombre Científico	NOM-059
<i>Squamata</i>	Iguana verde o teyú	<i>Iguanidae</i>	<i>Iguana iguana</i>	Sujeta a Protección especial (Pr)
<i>Squamata</i>	Garrobo	<i>Iguanidae</i>	<i>Ctenosaura similis</i>	Amenazada (A)
<i>Squamata</i>	Toloque rayado	<i>Corytophanidae</i>	<i>Basilliscus vittatus</i>	no

Las condiciones de hábitat de las iguanas son muy variadas, las hay desde áreas perturbadas del polígono, hasta sitios conservados, al ser una especie diurna de costumbres arborícola, y ocasionalmente se le encuentra en el agua, se avisto en sitios de troncos o ramos asoleándose sobre ramas de los árboles cercanos a los cuerpos de agua.

De tal forma que casi siempre se encuentran cerca de cuerpos de agua, generalmente donde se encuentran troncos o ramas de árboles caídos sobre o cerca del agua, así mismo se observó que su hábitat varía dependiendo de la edad y la temporada en que se encuentren, los adultos acostumbran estar en sitios arbolados como se muestra en la Figura 34, mientras que los juveniles se encuentran con mayor frecuencia en el suelo cerca de sitios arbustivos o en el pasto cerca del agua.



Figura 34.- Iguana iguana sobre las ramas de un árbol

Insectos

La mariposa banded (Figura 35), prefiere los sitios con humedad, así como áreas de crecimiento secundario, este grupo de mariposas prefiere pasar su tiempo en áreas subtropicales abiertas y en lugares previamente perturbados, como las de crecimiento secundario que va desde el nivel del mar hasta los 1,500 metros. Sus plantas hospedantes son especies herbáceas y están restringida a la

Familia Acanthaceae, algunas especies comúnmente se hospeda en especies como: *Dicliptera* y *Ruellia*. De igual forma la mariposa azufre gigante prefiere tierras bajas tropicales abiertas, así como bordes de caminos y senderos.



Figura 35.- Mariposa banded

Sus larvas se alimentan de plantas de la Familia *Acanthaceae*, mientras que los adultos se alimentan principalmente de néctar de flores de la especie *Acanthus*.

Tabla 48.- Clase Insecta

Orden	Nombre común	Familia	Nombre Científico
Lepidoptera	Mariposa de Bandas Carmesí o Mariposa naranja	Nymphalidae	<i>Heliconius erato</i> subsp. <i>petiverana</i>
Lepidoptera	Heart-spotted Heliconian	Nymphalidae	<i>Heliconius hecale</i> subsp. <i>zuleika</i>
Lepidoptera	Mariposa Azufre Gigante	Pieridae	<i>Phoebis agarithe</i>

Orden	Nombre común	Familia	Nombre Científico
Lepidoptera	Mariposa Sátira	Nymphalidae	<i>Cepheptychia glaucina</i>
Lepidoptera	Mariposa, Banded peacock Butterfly	Nymphalidae	<i>Anartia fatima</i>
Lepidoptera	Mariposa Saltarina Blanca	Hesperiidae	<i>Heliopetes arsalte</i>
Odonata	Libelula Rayadora Verde	Libellulidae	<i>Erythemis vesiculosa</i>
Odonata	Libélula Rayadora Rosada	Libellulidae	<i>Orthemis ferruginea</i>
Odonata	Libélula Rayadora de Bandas Angostas	Libellulidae	<i>Erythrodiplax umbrata</i>
Odonata	Libélula Planeadora de Calvert, Libélula Planeadora de Alforjas	Libellulidae	<i>Tramea calverti</i>

Dentro de este grupo se registraron especies de libélulas, como es el caso de la rayadora verde (*Erythemis vesiculosa*), al igual que las especies que se presentan en el Tabla 48.-; en general prefieren estanques pantanosos, incluyendo los temporales, así como charcos.

Mamíferos

Entre las especies presentes en el área del proyecto, está registrado el armadillo nueve bandas (*Dasyus novemcinctus* Linnaeus), el puercoespín (*Coendou mexicanus*) y el tacuache cuatro ojos grises (*Philander opossum* Linnaeus) cuyo estatus se presenta en la Tabla 49.

Tabla 49.- Clase Mammalia

Orden	Nombre común	Familia	Nombre Científico	NOM-059
Rodentia	Puercoespín	Erethizontidae	<i>Coendou mexicanus ssp mexicanus</i>	Amenazada (A)
Didelphimorphia	Tlacuache cuatro ojos grises	Didelphidae	<i>Philander opossum (Linnaeus, 1758)</i>	no
Cingulata	Armadillo nueve bandas	Dasypodidae	<i>Dasyus novemcinctus Linnaeus</i>	no

Para el caso del armadillo se encuentra en cuevas, huecos; aunque parece más común en áreas húmedas, bajo la tierra donde cavan con sus patas muy bien dotadas de uñas largas y fuertes. Especie de hábitos nocturnos, muy escurridizo y tímido se orienta por el olfato y también por agudo sentido de audición. Durante el día permanece en su madriguera, excavado en la tierra a mediana profundidad y por las noches se aventura en campo abierto para cazar insectos y larvas y especialmente hormigas de los que se alimenta. Especie insectívora, alimentándose principalmente con hormigas, termitas y otros pequeños invertebrados.

Su alimentación se basa en raíces tuberosas, lombrices, caracoles, pequeños anfibios e insectos, aunque prefieren las termitas y hormigas.



Figura 36.- *Philander oposum* (Tlacuache cuatro ojos)

El tlacuache cuatro ojos de igual forma es de hábitos nocturnos; arborícola y terrestre y se alimenta principalmente invertebrados y pequeños vertebrados y además frutos.

El puercoespín (Figura 37) se distribuye en una gran de hábitat, pero principalmente en la zona de ambientes secundarios. Así mismo prefiere ambientes con dosel cerrado, ya que la mayor parte del tiempo se lo pasan en la copa de los árboles (18 a 30 m) donde consiguen alimento y refugio. Esta es una especie herbívora que se alimenta de frutas, semillas, plantas epifitas, cortezas blandas, hojas y tallos tiernos preferentemente de los géneros de *Cecropia*, *Brosimum*.



Figura 37.- Puercoespín (*Coendou mexicanus ssp mexicanus*)

Aves

Con base a la vegetación presente en el polígono del proyecto las aves se distribuyen en áreas que van de áreas anegadas, así como en el área ya intervenidas previamente, tal es el caso del Pijiji ala blanca (*Dendrocygna autumnalis autumnalis*), especie que fue registrada en la periferia del área anegada sesteando cerca de la vegetación acuática y dentro del está nadando y sumergido parcialmente en búsqueda de invertebrados y semillas, así como en perchando en árboles. Consume grandes cantidades de material vegetal, es una especie que se alimenta y vuela tanto en el día como en la noche, así mismo es importante resaltar que raramente al ser residente puede ser una especie que migra localmente, aunque es migratoria.

Tabla 50.- Clase Aves

Orden	Familia	Nombre común	Nombre Científico
Accipitriformes	Accipitridae	Gavilán pollero- Aguilucho de ala rojiza	<i>Buteo magnirostris</i>
		Aguililla canela	<i>Busarellus nigricollis</i>
		Gavilán caracolero	<i>Trostrhamus sociabilis</i>
		Aguililla caminera	<i>Buteo magnirostris</i>
	Pandionidae	Aguila Pescadora	<i>Pandio haliaetus ssp. Ridwayi</i>
Anseriformes	Anatidae	Pijije Alas Blancas	<i>Dendrocygna autumnalis autumnalis</i>
Cathartiformes	Cathartidae	Zopilote negro- Buitre negro	<i>Coragyps atratus Bechstein</i>
Cathartiformes	Cathartidae	Zopilote aurea	<i>Cathartes aura</i>
Charadriiformes	Jacanidae	Jacana Norteña	<i>Jacana spinosa</i>
Columbiformes	Columbidae	Paloma Colorada	<i>Patagioenas cayannensis</i>
Cuculiformes	Cuculidae	Garrapatero común, garrapatero pijuy	<i>Crotophaga sulcirostris</i>
Falconiformes	Falconidae	Halcón Guaco	<i>Herpetotheres cachinnas</i>
Galliformes	Cracidae	Chachalaca Oriental	<i>Ortalis vetula</i>
Gruiformes	Aramidae	Carrao	<i>Aramus guarauna</i>
Passeriformes	Corvidae	Papan, Chara Pea,	<i>Psilorhinus morio</i>
	Icteridae	Zanate mexicano- Tordo	<i>Quiscalus mexicanus</i>
		Calandria Dorso Negro Mayor	<i>Icterus gularis</i>
	Tyrannidae	Luis Bienteveo	<i>Pitangus sulphuratus</i>
Pelecaniformes	Ardeidae	Garza blanca- Garceta grande	<i>Ardea alba</i>

Por su parte el halcón guaco (*Herpetotheres cachinnans*), en cambio permanece en las ramas de los árboles altos, desde donde ubica a su presa, principalmente culebras, lagartijas las cuales caza sobre la vegetación. Los nidos los ubican en huecos de árboles, acantilados o en ocasiones anidan sobre nidos abandonados.

El carrao (*Aramus guaráuna*), es una especie que se le observa posando sobre las ramas de los árboles, así como en cuerpos de agua, generalmente los carraos ocurren en aguas someras siempre que exista vegetación flotante que soporte su peso, así mismo se le observo en potreros, forrajea de forma solitario caminando lentamente con movimientos poco coordinados sacudiendo la cola y girando la cabeza hacia los lados a cada paso, preferentemente en aguas someras o en aguas profundas siempre y cuando exista vegetación acuática sobre la que pueda caminar.

Por lo anterior, en general las diferentes especies que fueron registradas en el área del proyecto se encuentran perchando en arbustos y sobre las ramas de árboles, así como además algunas especies se localizan cerca o dentro del cuerpo de agua localizado en el área.

Especies bajo alguna categoría de protección

El estado actual de conservación de cada especie se consultó en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (Diario Oficial de la Federación 2010) que considera las categorías: E: probablemente extinta en el medio silvestre, P: en peligro de extinción, A: Amenazadas y Pr: Sujetas a protección especial.

La extinción de especies en el área del proyecto corresponde a las actividades que se han realizado en años anteriores, así como además la presencia actual de ganado representa competencia entre especies, para este caso se registraron tres especies de aves enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las cuales dos están sujetas a protección especial, y una como amenazada (A).

En el caso de mamíferos se registró el puercoespín especie *Coendou mexicanus*, de la Familia Erethizontidae como amenazada (A); así mismo se registraron dos reptiles en algún estatus de protección como se muestra en el Tabla 49.

Tabla 51. Especies registradas en el área del proyecto.

Orden	Nombre común	Familia	Nombre Científico	NOM-059
Accipitriformes	Aguililla canela	Accipitridae	<i>Busarellus nigricollis</i>	Sujeta a protección especial (Pr)
Accipitriformes	Gavilán caracolero	Accipitridae	<i>Trostrhamus sociabilis</i>	Sujeta a protección especial (Pr)

Orden	Nombre común	Familia	Nombre Científico	NOM-059
Gruiformes	Carrao	Aramidae	<i>Aramus guarauna</i>	Amenazada (A)
Rodentia	Puercoespín	Erethizontidae	<i>Coendou mexicanus ssp mexicanus</i>	Amenazada (A)
Squamata	Iguana verde o teyú	Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	Sujeta a Protección especial (Pr)
Squamata	Garrobo	Iguanidae	<i>Ctenosaura similis</i>	Amenazada (A)

Distribución vertical

Una vez realizado el recuento de las diferentes especies de fauna, así como caracterizada la vegetación en el área del proyecto. Se caracterizó y comparó la distribución de las diversas especies en sus diferentes estratos verticales de la vegetación, mediante frecuencia de observación; además, se desarrollaron análisis específicos para describir la estructura vegetal de ambas zonas, como se describe en el apartado de vegetación del presente estudio. La distribución vertical como es el caso de las aves siguió cuatro patrones: bajo (B), alto (A), alto-bajo (AB) e indeterminado (I).

Para el caso de mamíferos se presentó principalmente en un estrato alto-bajo (AB) y uno en el estrato bajo como fue el caso del Armadillo nueve bandas. En el caso de las iguanas, estas se distribuyen en estratos bajo (B) y alto bajo (AB). Los anfibios se distribuyen principalmente en el estrato bajo (B).

Estimación de la abundancia de fauna silvestre

Se registro un total de 320 individuos de diferentes especies de fauna silvestre, en una superficie de 6,125 km, en los cuales se obtuvieron los siguientes resultados:

Se identificaron 21 familias en 20 Ordenes de 5 Clases, como se muestra en el Tabla 52, la clase con mayor número de Ordenes y Familias es la de aves con 14 y 18 respectivamente, de tal forma que las aves presentan una abundancia de 285 registros; seguida por la clase de mamíferos con tres familias; sin embargo, los insectos presentan un menor número de familias con un mayor número de especies.



Tabla 52. Familias por clase de fauna silvestre

Clase	Orden	Familia	
Aves	Accipitriformes	<i>Accipitridae</i>	
		<i>Pandionidae</i>	
	Anseriformes	<i>Anatidae</i>	
	Cathartiformes	<i>Cathartidae</i>	
	Charadriiformes	<i>Jacaniidae</i>	
	Columbiformes	<i>Columbidae</i>	
	Cuculiformes	<i>Cuculidae</i>	
	Falconiformes	<i>Falconidae</i>	
	Galliformes	<i>Cracidae</i>	
	Gruiformes	<i>Aramidae</i>	
	Passeriforme		<i>Corvidae</i>
			<i>Icteridae</i>
			<i>Tyrannidae</i>
			<i>Icteridae</i>
	Pelecaniformes	<i>Ardeidae</i>	
Piciformes	<i>Picidae</i>		
Psittaciformes	<i>Psittacidae</i>		
Suliformes	<i>Phalacrocoracidae</i>		
Mammalia	Rodentia	<i>Erethizontidae</i>	
	Didelphimorphia	<i>Didelphidae</i>	
	Cingulata	<i>Dasypodidae</i>	
Insecta	Lepidoptera	<i>Nymphalidae</i>	
		<i>Pieridae</i>	
		<i>Hesperiidae</i>	
	Odonata	<i>Libellulidae</i>	
Reptilia	Squamata	<i>Iguanidae</i>	
		<i>Corytophanidae</i>	
Amphibia	Amphibia	<i>Bufo</i> <i>nidae</i>	

La **abundancia relativa** de cada especie se calculó mediante la ecuación:

$$AR = S/N \times 100,$$

donde:

AR = abundancia relativa de la especie i,

S = número total de individuos de la especie i,

N = número total de individuos registrados en el área de estudio (Naranjo 2000).

Con base a la fórmula, se estimó la abundancia relativa (Tabla 53), la cual da como resultado que el porcentaje de mayor abundancia corresponde a la clase de Aves con 93.75, mientras que la especie más rara corresponde a los anfibios.

Tabla 53.- Abundancia Relativa por especie

Clase	Abundancia Relativa
Anfibios	0.3289
Reptilia	6.5789
Mammalia	0.9868
Insecta	3.6184
Aves	93.7500

De tal forma que las aves son las que con mayor frecuencia podemos observar ya que la presencia de pocos arboles funcionan como conexión para diversas especies.

Riqueza de especies

La riqueza de especies se obtuvo mediante el conteo de especies presentes en cada hábitat, así como de los registros citados en literatura y la consulta de colecciones científicas locales y nacionales. El esfuerzo de captura para murciélagos se calculó según el método de Medellín (1993), considerando el número de metros lineales (m) de red y las horas (hr) que estas permanecieron abiertas durante el período de muestreo. Para

el resto de los pequeños y medianos mamíferos, el esfuerzo se calculó con el número de trampas Sherman y Tomahawk colocadas en cada hábitat, multiplicado por los días muestreo.

La diversidad biológica (biodiversidad) se entiende como la variabilidad de organismos vivos, presentes en los diferentes hábitats de ecosistemas terrestres y acuáticos, a diferentes escalas biológicas.

Los índices de diversidad de riqueza y diversidad, representa la medida más simple de la diversidad y riqueza de especies que ocurren en una unidad de área, sin embargo, este conteo presenta limitantes: la primera es que puede ser una medida no ponderada, ya que no toma en cuenta la abundancia de las especies presentes, y la segunda limitante hace referencia al conteo de especies, el cual depende del tamaño de la muestra.

Por lo anterior el índice de Margalef (formula 1) es utilizado para medir la riqueza de especies de aves y mamíferos, su principal virtud es que elimina el efecto del tamaño de la muestra. Los valores fluctúan de cero (0) en adelante, a medida que es más grande, ese valor mayor será la riqueza.

$$R = \frac{(S - 1)}{\text{Log}N}$$

Fórmula 1. Índice de Margalef.

Donde:

Índice de Margalef

S = Número de especies

N = Número total de especies

Log. = Logaritmo base 10

Lo que da como resultado:

Tabla 54. Índice de Margalef

Clase	Abundancia Relativa
Anfibios	0
Reptilia	3.3234
Mammalia	0.3498
Insecta	1.7492
Aves	49.6762

Al ser considerados los valores inferiores a 2,0 son considerados como relacionados con zonas de baja diversidad, si consideramos entre especies tanto anfibios, como insectos y mamíferos presentan una baja diversidad, en general se debe este resultado a los efectos antropogénicos de la zona y valores mayores a 5,0 son considerados como indicativos de alta biodiversidad como es el caso de las aves con 49.67.

Diversidad de especies

La diversidad de especies de aves y mamíferos se terminará utilizando el índice de Shannon-Weaver (formula 2), el cual corresponde a uno de los índices más utilizados y simple, cuya ventaja de ser independiente del tamaño de la muestra (Brower et. al., 1989), esto significa que funciona bien con pocos datos de conteo, así mismo permite hacer comparaciones estadísticas entre comunidades, áreas, complejos, entre otras. El índice toma valores de 0 hasta un máximo cercano a 6, el cual es raro que ocurra; por lo tanto, a mayor valor de índice, mayor es la diversidad de un área.

Donde:

$$H' = - \sum_{i=1}^n p_i (\ln p_i)$$

H' = Índice de diversidad de Shannon-Weaver

Pi = Proporción de la especie (ni) en la muestra total (N) y pi = ni dividido N

N = Número de individuos totales

Ln = Logaritmo natural de pi.

Lo que da como resultado:

Tabla 55.- Índice de Shannon

Clase	Abundancia Relativa
Anfibios	0
Reptilia	3.3234
Mammalia	1.0986
Insecta	2.3942
Aves	2.0982

Debido a que los valores son igual a 3 la diversidad es media, lo anterior se debe a que el ecosistema en el cual fueron registrados presenta afectación antropogénica, siendo los insectos y aves con mayor diversidad dentro del ecosistema, especies que debido a su distribución dentro del ecosistema. En cambio, las especies de anfibios presenta ausencia de diversidad.



Tabla 56.- Índices de diversidad y abundancia relativa

Clase	Abundancia relativa	Índice de Margalef	Índice de Shannon
Anfibios	0.3289	0	0
Reptilia	6.5789	3.3234	3.3234
Mammalia	0.9868	0.3498	1.0986
Insecta	3.6184	1.7492	2.3942
Aves	93.75	49.6762	2.0982

Con base a los resultados observados en el Tabla 56, las aves presentan una mayor diversidad en sus especies, es importante señalar que los reptiles presenta un índice de 3.3234 debido a una mayor abundancia con tan solo 3 especies; mientras que en las aves presenta un índice de Shannon de 2.098 con un mayor número de especies y una mayor abundancia de 285 individuos como se muestra en la Figura 38, esto se debe a la distribución de las aves en diversos ecosistemas y su movilidad para trasladarse entre los diferentes estratos altos existentes en zonas aledañas al proyecto.

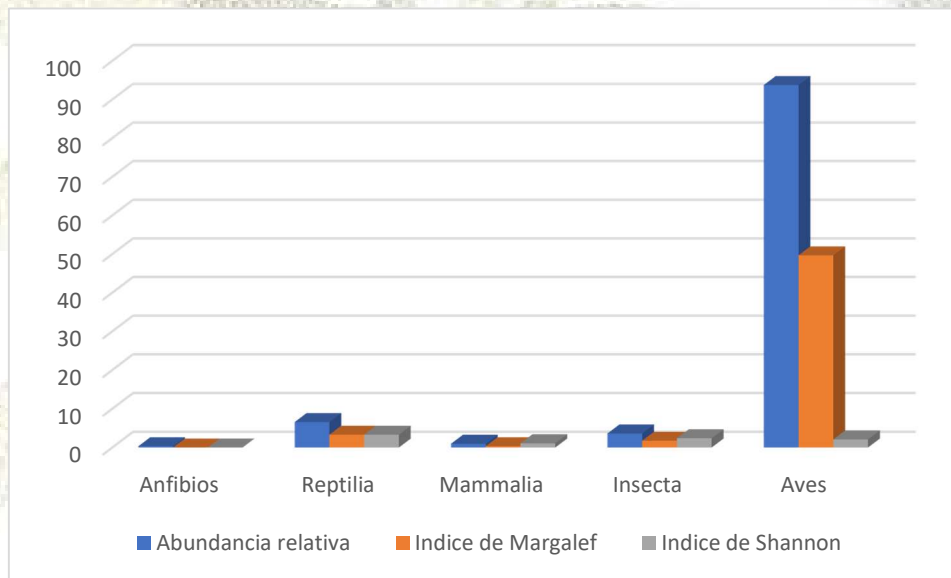


Figura 38.- Índices de diversidad y abundancia relativa

El método de los transectos es ampliamente utilizado por la rapidez con la que se mide y por la mayor heterogeneidad con que se muestra. Un transecto es un rectángulo situado en un lugar para registrar ciertos

parámetros de diferentes especies de fauna silvestre. El tamaño de los transectos puede ser variable y depende de las condiciones de la vegetación (Figura 39).

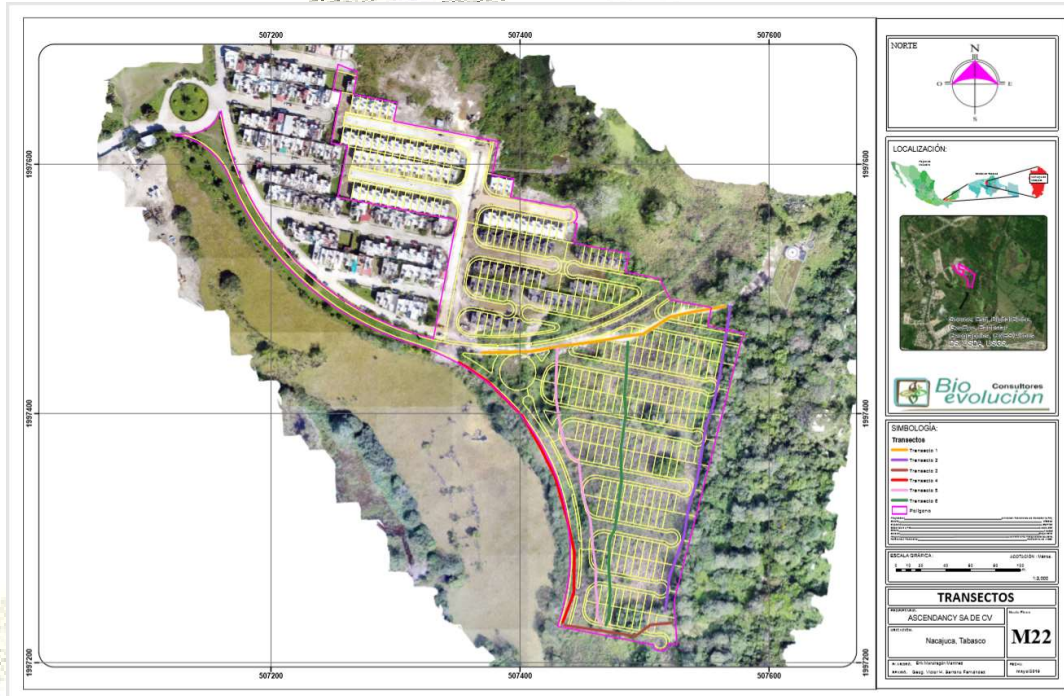


Figura 39.- Transectos

IV.3.1.3 Medio socioeconómico

Población.

a) Demografía

El acelerado crecimiento demográfico, principalmente en la Zona Metropolitana de la ciudad de Villaremosa ha llevado a que la densidad de población aumente en forma acelerada en particular en los últimos 15 años. Mientras que el promedio de densidad bruta de Tabasco es de casi 100 habitantes por kilómetro cuadrado en 2015, el promedio metropolitano es de más de 3 veces más, es decir 334.5 habitantes por kilómetro cuadrado.

En Nacajuca, el aumento de la densidad se genera a partir del año 2000 cuando alcanza 150 habitantes por kilómetro cuadrado (más del 50% que presentaba en los noventa y en 2015 casi a 250 habitantes por kilómetro cuadrado).

Tabla 57.- Densidad Poblacional de Nacajuca

Municipio	Superficie (Km ²)	Densidad de población (Hab/km ²)					
		1970	1980	1990	2000	2010	2015
ZM de la Cd. De Villahermosa	2,258.3	82.1	124.3	193.8	265.9	265.9	334.5
Nacajuca	535.2	40.7	55.7	94.9	150.0	215.0 ¹	248.9

Fuente: Censos de población y vivienda de 1970 y 1980; CONAPO, conciliación Demográfica y Proyección de Población, 1990-2030, y Proyecciones de la Población de México, 2010-2030.

El desarrollo de infraestructura denominado, Fraccionamiento Ciudad Tenerife, se encuentra localizado en la localidad de Saloya, Municipio de Nacajuca, Estado de Tabasco.

La población total del municipio de Nacajuca se presenta en el Tabla siguiente:

Tabla 58.- INEGI XII Censo General de Población y Vivienda 2010¹

Municipio	Población total	Hombres	Mujeres
Nacajuca	86105	42673	43432

Fuente: INEGI XII Censo General de Población y Vivienda 2010

Principales localidades del Municipio

Nacajuca (Cabecera municipal)

En ellas se encuentran ubicados los principales edificios públicos del municipio, las representaciones estatales y federales. Las principales actividades económicas son el comercio y la agricultura. La población aproximada es de 8,213 habitantes y se localiza a 26 kilómetros de la capital del estado

Bosque de Saloya

Localidad ubicada en los límites con el municipio de Centro, tiene una población similar a la de la cabecera municipal debido a la cercanía con la capital del estado, ciudad de la que se encuentra separada por el río Carrizal. Debido a su suelo bajo y pantanoso al igual que a la presión del crecimiento demográfico de Villahermosa (capital del estado) hay muchos asentamientos irregulares. El gobierno del Estado 1994-2000 creó una comisión intermunicipal para esta zona conurbada con lo que se inicia todo un programa integral de desarrollo urbano y social que abarca no solo a dicha localidad, sino también a otras del municipio y algunas colindantes del municipio de Centro.

Las acciones van desde la regulación de la tenencia de la tierra hasta obras sociales como nivelación de los terrenos de zona baja, drenajes, pavimentación, guarniciones y banquetas, edificios públicos, vivienda, mercado, agua potable, puentes para una mejor intercomunicación y el desarrollo urbano del parque Tabasco; además, dentro de la demarcación de Saloya, específicamente donde atraviesa



la carretera estatal Villahermosa-Nacajuca, se ha desarrollado el corredor gastronómico regional de comida típica tabasqueña. La distancia a la cabecera municipal es de 25 km y se localiza a 300 metros de la capital del Estado. Esta localidad además de ser prestadora de servicios turísticos funge como generadora de fuerza de trabajo para la ciudad de Villahermosa.

Lomitas

Su principal actividad es la agricultura. La distancia de la cabecera municipal es de 23 kilómetros y su población aproximada es de 2,889 habitantes.

Guatacalca

Sus principales actividades son la agricultura y las artesanías. Su distancia a la cabecera municipal es de 18 kilómetros, su población aproximada es de 2,681 habitantes.

Samarkanda

Las principales actividades son la ganadería y la agricultura. La distancia a la cabecera municipal es de 4 kilómetros, su población aproximada es de 2,750 habitantes.

Sandial

La principal actividad es la ganadería. La distancia a la cabecera municipal es de 27 kilómetros y su población aproximada es de 2,262 habitantes.

Tapotzingo

Su principal actividad es la agricultura. La distancia a la cabecera municipal es de 5 kilómetros, su población aproximada es de 2,269 habitantes.

Saloya 1ª Secc

Sus principales actividades son la ganadería y la agricultura. La distancia a la cabecera municipal es de 4 kilómetros y su población aproximada es de 1,433 habitantes.

Mazateupa

Su principal actividad es la artesanía. La distancia a la cabecera municipal es de 4 kilómetros, su población aproximada es de 1,690 habitantes.

a) Crecimiento de la población

Para el año 2000 la población se encontraba en una totalidad de 80,272, para el año 2010 se tiene una población de 86,105 habitantes. El crecimiento poblacional ha ido en aumento y se espera que la población duplique su estancia para los próximos años.

a) Grupos de edad

En la tabla siguiente se puede observar la estructura por edades en el Municipio, Nacajuca

Tabla 59.- Estructura por edades de la población

Indicador	total
Menor de edad	33460
Adultos	52645
Tercera edad	5246

b) Grado de analfabetismo

Tabla 60. Analfabetismo

Indicador	Hombres	Mujeres
Alfabetas	6003	2493
Analfabetas	1434	2405
No especificado	15	14

Alfabetismo 15 años y más

Principales Sectores, Productos y Servicios.

Agricultura.

En el municipio de Nacajuca los cultivos básicos que se producen son: el maíz y frijol, principalmente para el autoconsumo.

En 1997 la superficie sembrada en el año fue de 3,226 ha, de las cuales 2,534 fueron de maíz, representando el 78.55% de la superficie agrícola total del municipio; 215 ha de frijol que representó el 6.66% de la superficie agrícola total del municipio.

Ganadería.

La ganadería es otro sector importante en la economía local, practicándose esta actividad de manera extensiva.

Según datos del Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Informática, en 1997 existían 37,490 bovinos, 7,683 porcinos, 477 ovinos, 2,784 equinos y 95,189 aves de corral.

Industria.

Se fabrican muebles, piloncillo, escobas, pan de trigo y se confecciona ropa. Merecen especial mención los talleres de artesanías a base de caña, con los que se elaboran tapetes, sombreros, bolsas tejidas.

Pesca.

Esta actividad es de baja escala principalmente para el autoconsumo. Existen 30 cooperativas y 18 uniones ejidales de producción pesquera inscritas en el registro nacional de pesca.

Turismo.

En el municipio de Nacajuca se pueden visitar los talleres artesanales de Olcuatitán, Mazateupa y Tapotzingo y las iglesias de la región que muestran en su arquitectura y diseño propia de la cultura Chontal.

Comercio.

El desarrollo de actividades comerciales ha sido lento, debido a la inadecuada infraestructura. Establecimientos se dedican principalmente a la venta de alimentos y productos básicos, misceláneas y abarrotes.

Servicios.

El municipio cuenta con servicios de bancos, transporte, farmacias, mueblerías, refaccionarias, supermercados, gasolineras, autotransporte de pasajeros y taxis.

Infraestructura Social y de Comunicaciones

Educación.

En 2010, el municipio contaba con 66 escuelas preescolares (3.2% del total estatal), 65 primarias (3% del total) y 21 secundarias (2.8%). Además, el municipio contaba con ocho bachilleratos (3%) y cuatro escuelas de formación para el trabajo (2.2%). El municipio también contaba con 25 primarias indígenas (24.8%).

Tabla 61.- escolaridades por edades.

Edades	Asiste	No asiste	Sin escolaridad alguna	Escolaridad básica	Escolaridad incompleta
6 a 14 años		615			
15 años			6201		
15 a 24 años				18767	17650

Salud

Las unidades médicas en el municipio eran 31 (4.8% del total de unidades médicas del estado). Para el año 2010. El personal médico era de 109 personas (2.1% del total de médicos en la entidad) y la razón de médicos por unidad médica era de 3.5, frente a la razón de 8.2 en todo el estado.

Seguridad social

Se cuenta con 1 unidad médica de consulta externa perteneciente al Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los trabajadores del Estado y médicos subrogados del ISSET.

Tabla 62.- Derecho a Servicios de salud.

Derecho a servicio de salud	No de personas
Con derecho	22597
Sin derecho	56863
No especificado	812

Asistencia social.

18 unidades médicas de la secretaria de salud; 17 de consulta externa y 1 hospital general. En zona rural se cuenta con 15 casas de salud

Abasto

El municipio cuenta con 3 mercados públicos, 5 abarroteras, 1 tianguis, 10 tiendas de abarrotes y 50 expendios de carnes (pollo, res y cerdo).

Deporte

Hay 2 unidades deportivas en donde pueden practicarse las diferentes disciplinas deportivas.

Vivienda

Para el año 2010 había en el municipio 29,029 hogares (5.2% del total de hogares en la entidad), de los cuales 6,535 estaban encabezados por jefas de familia (5.1% del total de la entidad).

Servicios públicos.

Energía eléctrica, agua potable, drenaje, alumbrado público, seguridad pública, tránsito y servicio de limpia.

Tabla 63.- Servicios

Servicio	Beneficiadas
Agua entubada	13204
Drenaje	14509
Electricidad	15999

Medios de comunicación

Recibe información de periódicos de circulación estatal, señal de radiodifusoras de la capital del estado, y de la región Chontalpa; señal de televisión estatal y nacional. Cablevisión y multivisión.

Vías de comunicación

A Nacajuca se puede arribar por carretera; hay en el municipio 124.7 kilómetros de carreteras pavimentadas y de terracería, de las cuales 105.90 kilómetros son de carreteras federales pavimentadas y 18.80 kilómetros se encuentran revestidos.

En la totalidad de la red carretera que hay en el municipio se han construido 46 puentes vehiculares.

Las principales carreteras que comunican al municipio son:

- Villahermosa – Nacajuca
- E.C. Federal 187 Comalcalco – Jalpa – Nacajuca
- E.C Federal 180 Cunduacán – Jalpa de Méndez – Nacajuca
- E.C Federal 180 Santa Cruz – Paraíso – Jalpa de Méndez – Nacajuca

a) Demografía.

No se verá modificada la estructura poblacional del municipio

Grupos Étnicos

El municipio cuenta con una comunidad indígena de 2671 habitantes, de los cuales 2632 son chontales de tabasco, 34 choles, y resto lo componen otros grupos étnicos sin clasificación alguna.

Chontales: en los pueblos de Tucta, Tapotzingo, Mazateupa, San Isidro, San Simón, Isla Guadalupe, Guanoso y Saloya.

Evolución Demográfica.

De acuerdo con los resultados preliminares del Censo General de Población y Vivienda 2010 del Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Informática, el municipio cuenta con 115,066 habitantes, 56,593 hombres (49.18%), y 58,473 mujeres (50.81%) lo que representa el 5.1 % de la población total del estado.

Natalidad y mortalidad.

En 2000 el total de nacimientos fue de 1,922 de los cuales 925 fueron hombres y 995 mujeres.

Tabla 64.- Censo censal

Año	Hombres	Mujeres
2000	925	995

De 140 defunciones de personas mayores de edad, que se presentaron, 85 fueron hombres y 55 mujeres. Entre los menores de 1 año hubo 7 defunciones, 3 niños y 4 niñas.

Se realizaron 551 matrimonios y 20 divorcios.

Religión

En 1980 la población del municipio era de 29,821 habitantes, de ellos el 91% era católico, el 4.6% evangélico mientras que el 3.4% no profesaba religión alguna.

En 1990 la población del municipio en un rango de 5 años y más fue de 43,553 habitantes, de ella el 83.3% era católica, el 8.7% evangélica, y un 4% no profesaba religión alguna.

Tabla 65.- Censo religión

Año	Católica	No católica	Sin religión
2010	57126	9347	3619

Población Económicamente Activa por sector.

La población total en condiciones de actividad en 1990 era de 33,005 habitantes, cifra que representó el 65% del total de la población municipal y el 2.2% de la estatal.

En 1990 la PEA alcanzó la cifra de 12,327 ocupados, cifra que representó el 37.34 % de la población del municipio; los inactivos fueron 19,281 y representando el 58.41%; otros 1397 se encontraron en el rango de no específico y representando el 4.25% del total municipal.

Las actividades económicas del municipio por sector se distribuyen de la manera siguiente:

Tabla 66.- Distribución de los sectores económicos.

Sectores Económicos	%
Sector Primario (Agricultura, Caza y Pesca)	30.1%
Sector Secundario (Minería, Petróleo, Industria Manufacturera, Construcción)	25.7%
Sector Terciario (Comercio, Turismo y Servicios)	37.6%
Actividades no específicas.	6.6%

a) Factores socioculturales.

Monumentos Históricos

-Al Padre de la Patria, Don Miguel Hidalgo y Costilla, ubicado en la plaza principal de la cabecera municipal.

- Monumento Arquitectónico Urbano, casa habitación antigua ubicada a la entrada principal de la cabecera municipal.

- Tamborileros, escultura alegórica a músicos chontales, representación de Nacajuca, ubicada a un costado de la receptoría de rentas del Gobierno del Estado.



Obras de arte

Literatura, música y poesía. "La Tragedia del Jaguar" de Auldárico y Eutimio Hernández Gerónimo; obras de teatro y cuentos chontales de tradición oral.

Museos

No existe el municipio.

Fiestas populares

1-2 de febrero: Fiesta de La Candelaria en el p. Olcuatitán

16-19 de marzo: Fiesta de San José en el p. Pajonal

1-13 de abril: Feria de San Marcos en el p. Guatacalca

5° viernes de cuaresma: Festejos a San Lázaro en el p. Mazateupa

12-15 de mayo: Fiesta de San Isidro Labrador

11-13 de junio: Fiesta de San Antonio

26-29 de junio: Fiesta de San Pedro en el p. Guaytalpa

13-16 de julio: Fiesta de la Virgen del Carmen en la cabecera municipal y en el p. Tapotzingo

22-25 de julio: Fiesta de Santiago Apóstol en el pueblo de Tucta

26 de agosto-1 de septiembre: Feria municipal

Tradiciones y costumbres.

En el mes de noviembre se conmemora a los muertos, poniéndoles en el altar bebidas y comidas que fueron de su preferencia, se les hacen rezos.

Traje Típico

Las mujeres, falda larga floreada con bastante vuelo, blusa blanca de algodón con cuello bordado de flores en punto macizo; los hombres, pantalón y camisa blanca de manta, paliacate rojo al cuello, sombrero chontal, morral, machete y bush.

Artesanías

Se fabrican bolsas, sombreros y petates tejidos de cañitas de palma, jícaras labradas; se elaboran ollas y figuras de barro, cinturones de piel, sillas para montar y cintas bordadas.

Gastronomía

Guao, tortuga, pochitoques, hicotea, pejelagarto asados y guisados. Gran variedad de pescados de río y laguna, fritos, al mojo de ajo y en mone; ulich de pavo.



-Dulces: Panal de rosa y conservas de coco; papaya, limón real, cocoyol, nance, mango, de ciruela, grosella, camote, sandía, piña con coco.

-Bebidas: Pozol frío, chorote (mezcla de maíz con cacao), chocolate caliente, pinol y polvillo de maíz, agua de matalí, limón, naranja y guanábana.

Centros turísticos

Cuenta con diversos restaurantes tipo palapas en el poblado de Saloya, donde se elaboran diversos tipos de platillos regionales y de mariscos.

IV.2.3 Paisaje

El paisaje se define por sus formas, naturales o antrópicas. Todo paisaje está compuesto por elementos que se articulan entre sí. Estos elementos son básicamente de tres tipos, abióticos, bióticos y antrópicos, que aparecen por la acción humana.

El paisaje del área del proyecto presenta una interacción de los diferentes factores que se presentan en el área y que tienen un reflejo visual con la presencia de ganado en terrenos de pastizal y con acahual con poca pendiente.

El paisaje en el área del proyecto se verá modificado por la presencia de maquinaria, camiones, trabajadores, choferes, etc., esta modificación será solo en el área del proyecto y de forma temporal. Cierta porcentaje de arbolado adulto no podrá ser retirado, ya que se contemplan para áreas verdes del fraccionamiento.

El mosaico de hábitats en el paisaje varía no solamente en el espacio a través de gradientes ambientales, sino también a través del tiempo como resultado de la influencia de fluctuaciones ambientales, eventos de perturbación (o disturbios ecológicos) y procesos de regeneración y sucesión ecológica (Figura 40). Esto se trata de un mosaico dinámico, en el cual, la existencia de patrones de variación asociados a los gradientes de clima, topografía y suelos, se manifiestan eventos temporales, tales como la variación climática interanual y eventos como incendios, huracanes, tormentas, sequías, deslizamientos de suelo, etc. (Jardel & Sánchez-Velásquez 1989, Frelich 2002, Manson et ál. 2009).



Figura 40.- Se observan los procesos indicados de regeneración.

Los cambios a escala de paisaje en la superficie y del patrón espacial que presenta, como es el caso de pastizales con acahual que dan lugar a la conectividad de algunos tipos de hábitat localizadas para las especies de fauna que se presentan en el apartado de fauna silvestre. El proyecto presenta un cambio del área, sin embargo es importante señalar que el área del proyecto se encuentra inmersa en diferentes localidades o construcciones de colonias que han cambiado el paisaje, de tal forma que el cambio espacial ha sido de forma paulatina.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

Para el caso del presente proyecto y de acuerdo con sus dimensiones; consideramos que resulta suficiente con analizar visualmente los diferentes planos y mapas utilizados, para comprender las características de la zona de estudio. Lo cual, aunado al plan de trabajo considerado en las diferentes etapas de desarrollo del proyecto, nos permitirá definir los impactos ambientales del mismo.

En términos de diagnóstico, solo se modificarán las características físicas descritas para vegetación de tipo herbácea, ya que el arbolado adulto se quedará intacto y serán destinados para las áreas verdes del fraccionamiento.

Para la realización de este proyecto, se llevarán a cabo actividades que tendrán impactos en algunos de los elementos naturales, por ejemplo, el uso de maquinaria y del transporte de materiales, que provocarían el desplazamiento de algunas especies de fauna, como el caso de las aves, por los efectos del ruido que se generaría, la emisión de gases y polvo que alterarían la calidad del aire.

La gran mayoría de los impactos antes citados son temporales, por lo que solo se presentarán durante el desarrollo de la etapa de operación, considerando la posibilidad de ocurrir impactos puntuales y temporales, de no aplicarse medidas de prevención de impactos.

Estas son los datos sociológicos y estadísticas de población del municipio de Nacajuca (en el Estado de Tabasco), para que usted pueda conocerlo y analizarlo mejor:

- Población total: 115066 habitantes.
- Población masculina: 56593 hombres.
- Población femenina: 58473 mujeres.
- Ratio mujeres/hombres: 1,033.
- Índice de fecundidad (hijos por mujer): 2.18.
- Porcentaje de población (de más de 12 años) soltera: 33,62%.
- Porcentaje de habitantes provenientes de fuera de el Estado de Tabasco: 7,40%

CULTURA INDÍGENA

- Porcentaje de población indígena: 21,10%.
- Porcentaje de población (de más de 5 años) que habla una lengua indígena: 14,54%.
- Porcentaje de población (de más de 5 años) que habla una lengua indígena y no habla español: 0,02%

ACCESO A LA EDUCACIÓN

- Porcentaje de población (de más de 15 años) que es analfabeta: 8,76% (el 7,10% de los hombres y el 10,33% de las mujeres del municipio).
- Grado promedio de escolaridad (en la población de más de 15 años): 9.03 (9.25 en los hombres y 8.82 en las mujeres)

ECONOMÍA Y EMPLEO

- Porcentaje de población (de más de 12 años) económicamente activa: 51,08% (el 74,86% de los hombres y 28,07% de las mujeres estaban trabajando o buscando empleo).



- Porcentaje de la población activa que está ocupada: 94,06% (el 93,10% de los hombres y 96,54% de las mujeres activas económicamente tienen empleo)

RELIGIÓN

- Porcentaje de población que profesa la religión católica: 73,26%
- Porcentaje de población con religiones protestantes, Evangélicas y Bíblicas: 19,49%.
- Porcentaje de población con otras religiones: 0,05%.
- Porcentaje de población atea o sin religión: 6,06%

JEFATURA DE LA CASA

- Porcentaje de viviendas en donde el jefe es hombre: 77,49%
- Porcentaje de viviendas en donde el jefe es mujer: 22,51%

VIVIENDA Y CALIDAD DE VIDA

- Número de viviendas en Nacajuca: 33929
- Porcentaje de viviendas con electricidad: 99,18%
- Porcentaje de viviendas con agua entubada: 87,01%
- Porcentaje de viviendas con excusado o sanitario: 96,21%
- Porcentaje de viviendas con aparato de radio: 72,83%
- Porcentaje de viviendas con televisión: 93,49%
- Porcentaje de viviendas con refrigerador: 88,20%
- Porcentaje de viviendas con lavadora: 76,70%
- Porcentaje de viviendas con automóvil o camioneta: 24,72%
- Porcentaje de viviendas con computadora personal: 20,99%
- Porcentaje de viviendas con teléfono fijo: 16,17%

- Porcentaje de viviendas con teléfono celular: 65,06%
- Porcentaje de viviendas con Internet: 9,58%

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Con la información del diagnóstico desarrollada en capítulos anteriores, se elaborará el escenario ambiental, determinando e identificando los impactos que resultarán al realizar el proyecto en el área de estudio, permitiendo identificar a su vez las acciones que puedan generar desequilibrio ecológico y que debido a su magnitud e importancia provocarán daños permanentes al ambiente y/o contribuirán en la consolidación de los cambios existentes.

En general el efecto ambiental viene a ser el cambio en un parámetro ambiental dentro del periodo que se desarrolla el proyecto en el polígono citado en capítulos anteriores como resultante de un proyecto específico, comparado con la situación que se hubiera dado y en caso de no realizarse. Cabe señalar que un impacto ambiental es cualquier alteración significativa en el ambiente debido a las actividades humanas.

En el presente capítulo se realizará la identificación y evaluación de los impactos ambientales que se generarán durante las etapas de preparación, construcción, operación- mantenimiento y abandono de las obras del proyecto.

V.1. Identificación de impactos.

La identificación y análisis de los impactos ambientales, se realizó considerando la naturaleza del proyecto incluyendo sus diferentes acciones y componentes ambientales descritos en el capítulo IV, con el propósito de puntualizar los aspectos ambientales relevantes vinculados con el proyecto.

La identificación y evaluación de impactos ambientales es fundamental en la presente evaluación, ya que constituye la base para elaborar el programa de manejo ambiental, en el cual se deberán plantear las medidas que permitirán prevenir, mitigar o corregir los impactos ambientales negativos y positivos para la conservación y protección del medio ambiente.

V.1.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Para la identificación y evaluación de los impactos ambientales del presente estudio se seleccionó primeramente un Check List, es decir una Lista de Chequeo.

Esta metodología es la más simple de las que usualmente se utilizan y consiste en comprobar los impactos que tienen mayor probabilidad de producirse mediante listas de referencia existentes para

tal efecto. Es importante destacar que estas listas de referencias por muy completas que sean siempre pueden tener omisiones, por lo que conviene tener en cuenta que cada estudio es un caso concreto y que se pueden producir impactos no incluidos en estas listas.

La principal ventaja de una lista de comprobación es que obliga a pensar en forma conjunta de impactos que se pueden producir y permite un resumen conciso de sus efectos. Las desventajas principales son, que pueden ser demasiado generales o incompletas; no ilustran las interacciones entre los efectos; el mismo efecto se puede registrar en varios lugares bajo encabezamientos diferentes.

Debido a que el proyecto se llevará a cabo en una superficie de 60,432.00, que incluye sus diferentes etapas, además de ser un proyecto meramente puntual, y de ser un predio con presencia de construcciones y áreas de acahual, por lo que se seleccionó para esta evaluación la mayoría de los impactos significativos hacia el suelo, aire, cubierta vegetal, paisaje, etc.

V.2. Caracterización de los impactos.

Todas las formas de energía tienen un impacto sobre el medio ambiente a través de su ciclo de vida: exploración, producción, transporte, almacenamiento, distribución y uso final. Los efectos sobre el medio ambiente varían de una forma de energía a otra y son diferentes para cada etapa del ciclo de vida de cada energía.

Los efectos sobre el medio ambiente pueden tener lugar a escala local como es el caso del ruido, nieblas, contaminación en las colonias y cambios en el paisaje, sin escala regional y nacional debido a que los impactos son puntuales, si no se realiza el proyecto puede afectar en el calentamiento global y disminución de la capa de ozono. Niveles de impacto que están interrelacionados.

Para la caracterización de los impactos ambientales y su mitigación, se estudiaron las acciones correspondientes a las etapas de construcción, operación y mantenimiento del proyecto para tal efecto se identificaron impactos asociados al: medio físico, medio biológico y Sistema socioeconómico.

Como se ha comentado la interacción con el medio con un mayor número de impactos negativos, corresponde a la etapa de construcción de la obra, debido al retiro de la cubierta vegetal, nivelación, entre otros, lo que afectaría directamente al paisaje de la zona por la generación de ruido provocado por la maquinaria y equipo, movimiento de tierra, etc.

Aspectos que fueron considerados en el estudio y se plantea la forma adecuada de trabajo y preservación con el propósito de mitigar estas interferencias con el medio, permitiendo que el impacto ambiental negativo sea mínimo y rápidamente reversible en esta etapa de la obra.

En la etapa de operación y mantenimiento, la cual corresponde a una de las más importantes, por su duración en el tiempo ya que la vida útil del proyecto es de 100 años, los impactos negativos son significativamente menores en la construcción.

Considerando las diferentes fases de la etapa de construcción de la construcción de las 300 viviendas, cuando se produce la mayor interacción con el medio, el conocer los impactos negativos que potencialmente se pueden presentar, y el elegir la metodología constructiva más adecuada, disminuye los impactos negativos causados al ecosistema, mismos que pueden variar en forma considerable según se tenga en cuenta en la fase de planificación.

V.2.1 Indicadores de impacto

Un indicador se usa para simplificar y poder cuantificar un fenómeno facilitando de este modo la comprensión de realidades complejas y mostrando al mismo tiempo los cambios que sufre un sistema.

Además, ayuda a entender por qué está ocurriendo una alteración y a la comprensión global de un determinado proceso de cambio. Un indicador cuantifica y añade datos que pueden ser medidos y seguidos para determinar si está teniendo lugar una variación.

En resumen, las tres funciones básicas de los indicadores son:

1. **Simplificar:** son representaciones empíricas de la realidad. En ellos se reduce el número de componentes a los esenciales.
2. **Cuantificar:** miden cuantitativamente el fenómeno a representar estableciendo, al menos, una escala.
3. **Comunicar:** se utilizan para transmitir la información referente al objeto de estudio.

Es recomendable que posean la mayor cantidad de las características siguientes:

- Ser inteligibles y de fácil manejo.
- Fiables (medir efectivamente lo que se supone han de medir).
- Pertinentes, específicos y unívocos (lo cual implica correspondencia con los objetivos de su diseño, su capacidad de medir un aspecto del análisis, no dar pie a diversas interpretaciones).
- Sensibles (registrar los cambios en las variables de interés).

- Eficientes y oportunos (que compensen el tiempo y dinero que cuesta obtenerlos y que se puedan obtener cuando se necesiten).
- Poseer capacidad prospectiva y replicabilidad (dar alternativas y poder ser medidos en el largo plazo).

Por lo anterior un indicador puede en conjunto, abarcar toda la gama de peligros ambientales, por lo que resultan imprescindibles para valorar el impacto ambiental, en caso de detectarse problemas y poner en marcha soluciones necesarias.

De tal forma que la Tabla 67 se muestra la lista de actividades involucradas en el proyecto en sus diferentes etapas, lo que representa el primer paso para la identificación de los impactos ambientales.

Para la identificación de impactos, nos basamos en la lista de control desarrollada por el Servicio de Investigación Cooperativa del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA). Esta lista de control fue utilizada para planificar un el estudio de impacto ambiental.

Contando con las diversas actividades a desarrollarse por etapa en el presente proyecto (Tabla 67), se procederá a realizar el chequeo lista de los posibles impactos (Tabla 68).

Tabla 67. Actividades por etapa del Fraccionamiento Ciudad Tenerife

Etapa	Actividades para realizar en el proyecto
Selección del sitio	<ul style="list-style-type: none"> • Proyecto • Tramites y autorizaciones
Preparación del terreno y construcción	<ul style="list-style-type: none"> • Trazo • Levantamiento topográfico • Excavación. • Uso de maquinaria pesada y equipo de construcción • Manejo de materiales de construcción • Instalación del ducto (drenaje y electricidad) • Transporte de personal • Limpieza del terreno.
Operación y mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajos de jardinería • Actividades de mantenimiento de calles y jardines
Abandono del sitio	<ul style="list-style-type: none"> • Desmantelamiento de las áreas de campamento • Limpieza • Reforestación

Tabla 68.- Situación de los posibles impactos ocasionados por el proyecto.

Tema	Situación del Impacto			Observaciones
	Si	Puede ser	No	
Formas del terreno ¿Producirá el proyecto:				
• Pendientes o terraplenes inestables			X	Terreno plano
• Una amplia destrucción del desplazamiento del suelo		X		
• Un impacto sobre terrenos agrarios clasificados como de primera calidad o único			X	
• Cambios en las formas del terreno, orillas, cauces de cursos o riberas			X	
• Destrucción, ocupación o modificación de rasgos físicos singulares		X		
• Efectos que impidan determinados usos del emplazamiento a largo plazo			X	
Aire/Climatología ¿Producirá el Proyecto:				
• Emisiones de contaminantes aéreos que excedan los estándares federales o estatales o provoquen deterioro de la calidad del aire ambiental		X		
• Olores desagradables			X	
• Alteración de movimientos del aire, humedad o temperatura.			X	
• Emisiones de contaminantes aéreos peligrosos			X	
Agua ¿Producirá el Proyecto:				
• Vertido a un sistema público de agua		X		
• Cambios en las corrientes o movimientos de masa de agua dulce o marina			X	
• Cambios en los índices de absorción, pautas de drenaje o el índice o cantidad de agua de escorrentía		X		
• Alteraciones en el curso o en los caudales de avenidas			X	
• Represas, control o modificaciones de algún cuerpo de agua igual o mayor a 4 hectáreas de superficie			X	
• Vertidos de agua superficiales o alteraciones de la calidad del agua considerando, pero no sólo, la temperatura y la turbidez			X	
• Alteraciones de la dirección o volumen del flujo de aguas subterráneas			X	
• Alteraciones de la calidad del agua subterránea			X	



• Contaminación de las reservas públicas de agua			X	
• Infracción de los Estándares Estatales de Calidad de Cursos de Agua, si fueran de aplicación			X	
• Instalándose en un área inundable fluvial o litoral			X	
• Riesgo de exposición de personas o bienes a peligros asociados al agua tales como las inundaciones			X	
• Impacto sobre o construcción en un humedal o llanura de inundación interior			X	
Residuos sólidos ¿Producirá el Proyecto				
• Residuos sólidos o basuras en volumen significativo		X		Se producirán residuos sólidos en baja cantidad
Ruido ¿Producirá el Proyecto				
• Aumento de los niveles sonoros previos		X		Los niveles se pueden incrementar
• Mayor exposición de la gente a ruidos elevados		X		Exposición temporal
Vegetación ¿Producirá el Proyecto				
• Cambios en la diversidad o productividad o en el número de alguna especie de plantas (incluyendo árboles, arbustos, herbáceas, cultivos, microflora y plantas acuáticas)	X			
• Reducción del número de individuos o afectará hábitat de alguna especie vegetal considerada como única, en peligro o rara por algún Estado o designada así a nivel federal	X			
• Introducción de especies nuevas dentro de la zona o creará una barrera para el normal desarrollo pleno de las especies existentes		X		
• Reducción o daño en la extensión de algún cultivo agrícola			X	
Vida Animal ¿El Proyecto:				
• Reducirá el hábitat o número de individuos de alguna especie animal considerada como única, rara o en peligro local o designada así a nivel federal	X			
• Introducirá nuevas especies animales en el área o creará una barrera a las migraciones o movimientos de los animales terrestre o de los peces			X	
• Provocará la atracción o la invasión o atraparé la vida animal			X	



• Dañará los actuales hábitats naturales y de peces		X		
• Provocará la emigración generando problemas de interacción entre los humanos y los animales		X		
Uso de Suelo ¿El Proyecto				
• Alterará sustancialmente los usos actuales o previstos del área		X		
• Provocará un impacto sobre un elemento de los sistemas de Parques Nacionales, Refugios Nacionales de la Vida Salvaje, Ríos Paisajísticos y Naturales Nacionales, Naturalezas Nacionales y Bosques Nacionales			X	
Recursos Naturales ¿El Proyecto:				
• Alterará la intensidad del uso de algún recurso natural		X		
• Destruirá sustancialmente algún recurso río reutilizable			X	
• Se situará en un área designada como o que está considerada como reserva natural, río paisajístico y natural, parque nacional o reserva ecológica			X	
Energía ¿El Proyecto				
• Utilizará cantidades considerables de combustibles o de energía		X		
• Aumentará considerablemente la demanda de las fuentes actuales de energía			X	
Transporte y flujos de tráfico ¿Producirá el Proyecto:				
• Un movimiento adicional de vehículos		X		
• Efectos sobre las instalaciones actuales de aparcamiento o necesitará nuevos aparcamientos		X		
• Un impacto considerable sobre los sistemas actuales de transporte			X	
• Alteraciones sobre las pautas actuales de circulación y movimiento de gente y/o bienes		X		
• Un aumento de los riesgos del tráfico para vehículos motorizados, bicicletas y peatones		X		
• Construcción de nuevas carreteras		X		
Servicio público ¿Tendrá el proyecto un efecto sobre, o producirá, la demanda de servicios públicos nuevos o de distinto tipo en alguna de las siguientes áreas:				
• Protección contra incendios		X		
• Escuelas		X		
Infraestructuras ¿El proyecto producirá una demanda de sistemas nuevos o de distinto tipo de las siguientes infraestructuras:				

• Energía y gas natural		X		
• Sistema de comunicación		X		
• Agua		X		
• Saneamiento de fosas sépticas		X		
• Red de aguas blancas o pluviales		X		
Población ¿El Proyecto:				
• Alterará la ubicación o la distribución de la población humana en el área		X		
Riesgo de Accidentes ¿El proyecto				
• Implicará el riesgo de explosión o escapes de sustancias potencialmente peligrosas incluyendo, pero no solo, petróleo, pesticidas, productos químicos, radiación u otras sustancias tóxicas en el caso de un accidente o una situación desagradable			X	
Salud humana ¿El Proyecto				
• Creará algún riesgo real o potencial para la salud			X	
• Expondrá a la gente a riesgos potenciales para la salud			X	
Economía ¿El proyecto:				
• Tendrá algún efecto adverso sobre las condiciones económicas locales o regionales, por ejemplo: turismo, niveles locales de ingresos, valores del suelo o empleo			X	
Reacción social ¿Es este proyecto:				
• Conflictivo en potencia			X	
• Una contradicción respecto a los planes u objetivos ambientales que se han adoptado a nivel local			X	
Estética ¿El Proyecto:				
• Cambiará una vista escénica o un panorama abierto al público		X		
• Creará una ubicación estéticamente ofensiva abierta a la vista del público			X	
• Cambiará significativamente la escala visual o el carácter del entorno próximo		X		
Arqueología, cultura e histórica ¿El Proyecto?:				
• Alterará sitios, construcciones, objetos o edificios de interés arqueológico, cultural o histórico, ya sean incluidos o con condiciones para ser incluidos en el Catálogo Nacional			X	
Residuos peligrosos ¿El Proyecto:				



<ul style="list-style-type: none">• Implicará la generación, transporte, almacenaje o eliminación de algún residuo peligrosos reglado.		X		En niveles muy bajos.
--	--	---	--	-----------------------

V.3. Valoración de los impactos.

Los criterios permiten evaluar la importancia de los impactos producidos y pueden ser:

Dimensión: se refiere al grado de afectación de un impacto concreto sobre un determinado factor. Esta magnitud se suele expresar cualitativamente, aunque puede intentar cuantificarse. Un ejemplo de este criterio sería el caso de la afectación de un desarrollo hotelero sobre un humedal; el impacto producido por las emisiones derivadas de la maquinaria que trabajará en las diferentes etapas de la obra será, en general, de escasa magnitud, mientras que su destrucción directa por la construcción de las obras puede tener una magnitud elevada.

Signo: muestra si el impacto es positivo (+), negativo (-) o neutro (o). En ciertos casos puede ser difícil estimar este signo, puesto que conlleva una valoración que a veces es en extremo subjetiva, como pueden ser los incrementos de población que se generan como consecuencia de la nueva obra.

Desarrollo: considera la superficie afectada por un determinado impacto. Este criterio puede ser muy difícil de cuantificar, sin embargo, cuando su consideración es viable, es recomendable incluirlo pues su definición ayuda considerablemente en la valoración de los impactos al ambiente.

Permanencia: este criterio hace referencia a la escala temporal en que actúa un determinado impacto (por ejemplo, el impacto producido por las desviaciones de una corriente intermitente puede durar sólo durante el tiempo en que se desarrollan las obras).

Certidumbre: este criterio se refiere al grado de probabilidad de que se produzca el impacto bajo análisis. Es común clasificarlo cualitativamente como cierto, probable, improbable y desconocido.

Reversibilidad: bajo este criterio se considera la posibilidad de que, una vez producido el impacto, el sistema afectado pueda volver a su estado inicial. Muchos impactos pueden ser reversibles si se aplican medidas de mitigación, aunque la inviabilidad de muchos de ellos deriva más que nada del costo que tienen éstas medidas.

Sinergia: el significado de la aplicación de este criterio considera la acción conjunta de dos o más impactos, bajo la premisa de que el impacto total es superior a la suma de los impactos parciales. Un buen ejemplo en un proyecto turístico-hotelero-campo de golf es el impacto sinérgico sobre petenes o sobre manglares, derivado de los impactos parciales: alteración del acuífero superficial, eliminación de la cubierta vegetal, compactación del suelo, generación de ruido (ahuyenta a la fauna).

Viabilidad de adoptar medidas de mitigación: dentro de este criterio se resume la probabilidad de que un determinado impacto se pueda minimizar con la aplicación de medidas de mitigación. Es muy importante que esa posibilidad pueda acotarse numéricamente para señalar el grado de que ello pueda ocurrir.

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

Los métodos seleccionados para la identificación de impactos para el presente estudio, como ya fue revisado la lista de chequeo, así como los criterios que dieron lugar a una primera evaluación, seguida de la matriz de Leopold que es una matriz de causa – efecto. Métodos que fueron seleccionados basándose en la complementariedad que tienen entre ellos, permitiendo reducir de esta forma el margen de error y/o omisión de efectos (positivos o negativos) que se puedan generar.

La matriz de Leopold tiene aspectos positivos entre los que cabe destacar que son pocos los medios necesarios para aplicarla y su utilidad en la identificación de efectos, pues contempla en forma bastante completa los factores físicos, biológicos y socioeconómicos involucrados, sobre todo si el equipo multidisciplinar que interviene en el estudio completa y adapta casuísticamente la relación de factores ambientales. En cada caso esta matriz requiere un ajuste al correspondiente proyecto y es preciso plantear bien los efectos de cada acción, sobre todo enfocando debidamente el aspecto objeto de estudio.

Por lo anterior la matriz de Leopold es un Tabla de doble entrada de relación causa efecto empleado en la evaluación del impacto ambiental. Esta matriz sistematiza la relación entre acciones a implementar en la ejecución de un proyecto y su posible efecto en factores ambientales.

Entre sus principales ventajas están ser un método sencillo de implementar, de bajo costo y aplicable a todo tipo de proyectos. Como desventaja principal exhibe la carga subjetiva en las decisiones del investigador al asignar los órdenes de magnitud e importancia.

Por otro lado, este método solo considera impactos primarios de interacción lineal, no interacciones complejas entre acciones, factores ambientales o repercusiones secundarias.

La matriz de Leopold se utiliza para evaluar el posible impacto ambiental de la ejecución de un proyecto e inicialmente fue desarrollada para proyectos mineros. Este método resulta útil, ya que es una lista de verificación que emplea información cualitativa sobre relaciones causa-efecto.

La matriz de Leopold es un método sencillo que permite una primera aproximación holística a la definición de posibles impactos ambientales. La matriz nos permite una serie de valores que indican el grado de impacto que una acción puede tener sobre un factor del medio. A pesar de hacer una ponderación o definición de la importancia de dicho factor, los valores de las distintas cuadrículas de una misma matriz no son comparables ni, por supuesto pueden sumarse o acumularse.

La evaluación de los parámetros magnitud e importancia ha de hacerse, en lo posible, sobre la base de datos, cuyo sistema de procesamiento o interpretación para llegar a definir los valores magnitud e importancia, debe ir acompañado a la matriz, como lo cual está se convierte en un mero resumen del texto o estudio de



impacto ambiental adjunto. Por tanto, la matriz es un resumen y el eje del estudio es la descripción detallada de los impactos.

La matriz de Leopold tiene aspectos positivos entre los que cabe destacar que son pocos los medios necesarios para aplicarla y su utilidad en la identificación de efectos, pues contempla en forma bastante completa los factores físicos, biológicos y socioeconómicos involucrados, sobre todo si el equipo multidisciplinar que interviene en el estudio completa y adapta casuísticamente la relación de factores ambientales. En cada caso esta matriz requiere un ajuste al correspondiente proyecto y es preciso plantear bien los efectos de cada acción, sobre todo enfocando debidamente el aspecto objeto de estudio.

Por lo anterior la matriz de Leopold es un Tabla de doble entrada de relación causa efecto empleado en la evaluación del impacto ambiental. Esta matriz sistematiza la relación entre acciones a implementar en la ejecución de un proyecto y su posible efecto en factores ambientales.

Entre sus principales ventajas están ser un método sencillo de implementar, de bajo costo y aplicable a todo tipo de proyectos. Como desventaja principal exhibe la carga subjetiva en las decisiones del investigador al asignar los órdenes de magnitud e importancia.

Por otro lado, este método solo considera impactos primarios de interacción lineal, no interacciones complejas entre acciones, factores ambientales o repercusiones secundarias.

La matriz de Leopold se utiliza para evaluar el posible impacto ambiental de la ejecución de un proyecto e inicialmente fue desarrollada para proyectos mineros. Este método resulta útil, ya que es una lista de verificación que emplea información cualitativa sobre relaciones causa-efecto.

La matriz de Leopold es un método sencillo que permite una primera aproximación holística a la definición de posibles impactos ambientales.

Metodología de Leopold para la Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales

Con base a información de disponible en los capítulos II y IV, así como la información del check list se elaborará la Matriz de Leopold, es un método empleado para realizar la evaluación del impacto ambiental que puede producir en el proyecto. En sí es una matriz interactiva simple donde se muestran las acciones del proyecto o actividades en un eje y los factores o componentes ambientales posiblemente afectados en el otro eje de la matriz. Cuando se presume que una acción determinada va a provocar un cambio en un factor ambiental, este se apunta en el punto de la intersección de la matriz y se describe además su magnitud e importancia.

Si bien la identificación y valoración de impactos ambientales a través de la Matriz de Leopold es de carácter cualitativo, se intenta minimizar la subjetividad natural de este tipo de estudios mediante la interpretación y análisis de los resultados.

La utilización de esta matriz consiste en la identificación de las interacciones existentes, para lo cual primero se consideran todas las actividades principales del proyecto que podrían provocar un impacto ambiental. Así

mismo se consideran todos aquellos factores ambientales asociados con estas actividades, trazando una diagonal en las cuadrículas correspondientes a la acción y el factor considerada.

Una vez realizado para todas las acciones, se tendrán marcadas las cuadrículas que representen interacciones o efectos, a tener en cuenta. Después que se han marcado las cuadrículas que representen impactos posibles, se procede a una evaluación individual de los más importantes; así cada cuadrícula que representen impactos posibles se procede a una evaluación individual de los más importantes; así cada cuadrícula admite dos valores:

- Magnitud, según el número del 1 a 10, en el que 10 corresponde a la alteración máxima provocada en el factor ambiental considerado, y 1 la mínima. Se anota en la parte superior del triángulo formado por la celda con la línea diagonal.
- Importancia (ponderación), que da el peso relativo que el factor ambiental considerado tiene dentro del proyecto, o la posibilidad de que se presenten alteraciones. Se anota en la parte inferior del triángulo formado por la celda con la línea diagonal.

Los valores de magnitud van precedidos de un signo positivo (+) o negativo(-), según de trate de efectos en provecho o desmedro del medio ambiente, respectivamente, entendiéndose como provecho a aquellos factores que mejoran la calidad ambiental.

La forma como cada acción propuesta afecta a los parámetros ambientales analizados se puede visualizar a través de los promedios positivos y promedios negativos para cada columna y fila de la matriz.

En síntesis, para elaborar la Matriz Leopold, se aplicaron los siguientes procedimientos:

En caso de adicionar por separado los valores de la agregación de impactos tanto para las acciones como para los componentes ambientales, el valor obtenido deberá ser idéntico (representado por el valor de la celda inferior derecha de la matriz). Si el signo de este valor es positivo, todo el proyecto para la etapa de análisis producirá un beneficio ambiental. Si el signo es negativo, el proyecto será en detrimento y de ser necesaria su ejecución, deberán tomarse medidas de corrección o mitigación para las acciones que mayor detrimento ambiental que causen.

Por lo anterior y con base a la utilización de las diferentes metodologías, mismas que se complementan, se presentan la caracterización de los potenciales impactos al entorno, según su grado de resistencia, perturbación del elemento, amplitud del impacto, su característica espacial, su grado de reversibilidad e importancia, como se presentan a continuación:

TABLA.MATRIZ IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES "FRACCIONAMIENTO CIUDAD TENERIFE".

UNIVERSIDAD	Componente	Impacto	ACTIVIDADES PRELIMINARES		ACTIVIDADES GENERALES		CONSTRUCCIÓN						MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN		CONSTRUCCIÓN		IMPACTOS DEL PROYECTO			
			Contratación de mano de obra	Trazo y nivelación	Compra y movilización de materiales de construcción, instalación de infraestructura temporal (campesinaje, instalaciones temporales)	Operación de campamentos e instalaciones temporales	Almacenamiento de materiales e insumos (Acopio)	Excavación mecánica	Empalizadas, Escantones y relleno (para moche)	Construcción de las obras	Servicios (redes eléctricas, pluviales, etc.)	Alumbrado (iluminación, red eléctrica pública)	Conexión de capacidad de pavimento asfáltico	Generación de ruido (vibraciones, polvo, gases, escapes)	Disposición de residuos líquidos (desechos e industriales)	Demantamiento y traslado de instalaciones temporales		Limpeza	Jardinería	PROMEDIOS POSITIVOS
FISICA	Geomorfología	Erosión																	8	-79
		Modificación Paisajística																	16	-175
		Procesos de Remoción en Masa																	7	-119
		Estabilidad Geotécnica.																	3	-53
	Suelo	Cambio en las condiciones físico químicas del suelo.																	7	-109
		Cambio de uso																	9	-286
	Hidrogeología	Contaminación de Aguas Subterráneas																	2	-14
																			9	-124
	Aire	Deterioro de la calidad del aire																	8	-109
		Aumento en niveles de ruido																	8	-109
Recurso hídrico	Alteración de la calidad del agua																	8	-109	
BIOLOGICO	Flora	Pérdida de la cobertura vegetal																9	-182	
		Pérdida de biodiversidad																9	-182	
	Fauna	Cambio en la estructura y composición florística.																9	-182	
		Cambio en la riqueza y abundancia (diversidad) en las comunidades de fauna silvestre.																9	-182	
		Fragmentación del hábitat.																9	-182	
		Afectación de especies locales (NDM-059, endémicas, restringidas a un hábitat).																9	-182	
SOCIOECONOMICA Y CULTURAL	Demografía / Población	Cambio sobre el componente demográfico																4	-36	
		Cambio en la dinámica de empleo																19	209	
	Procesos Económicos	Cambio en los ingresos de la población																13	15	241
		Cambio en las actividades económicas																8	3	211
		Cambio económico por modificación uso del suelo.																8	3	211
	Procesos Sociopolíticos	Generación de expectativas sociales																11	1	133
		Cambio en la capacidad de gestión y participación de la comunidad																11	1	133
		Cambios en la seguridad pública																4	3	93
	Dimensión Espacial	Cambio en la prestación de servicios públicos y/o sociales																5	1	173
		Cambio en el acceso y movilidad																8	1	195
Dimensión Cultural	Desplazamiento involuntario de unidades familiares por compra de vivienda																4	1	141	
	Cambio en tradiciones y/o costumbres locales																3	1	36	

■ Impactos positivos
■ Impactos negativos

Figura 41.- Matriz de Leopold, evaluación de los impactos,

La identificación de 521 impactos al proyecto, entre positivos y negativos, es importante señalar que los impactos, corresponden a las 6 etapas del proyecto, por lo que se procedió a realizar la caracterización por etapa; determinando que presenta un grado de resistencia muy débil (12), perturbación baja (12) en una amplitud baja (12) y reversibles (12) siendo de una importancia nula (12), ya que en sus etapas uno y dos durante la preparación del sitio es mínimo, ya que existen trabajos previos. Situación que es similar durante la etapa de construcción con la presencia de un grado de resistencia muy débil (13), perturbación baja (13) en una amplitud baja (13) y reversibles (13) siendo de una importancia nula (13). En su etapa de Operación y Mantenimiento se determinó un grado de resistencia muy débil (5), perturbación baja (5) en una amplitud baja (5) y reversibles (5) siendo de una importancia nula (5).

Sin embargo para el caso de las etapas 3ª, 4ª, 5ª y 6ª, los impactos cambian durante la preparación del sitio, dando lugar a presentar un grado de resistencia grande (3) principalmente en flora, suelo durante el desmonte, así como medio (8) en fauna; una perturbación alta en flora y suelo (3), media (7) en atmósfera, suelo, agua, paisaje, etc., en la amplitud el impacto son en su mayoría puntuales (11) y un local en, cuyas características del impacto son 5 principalmente en suelo, flora y paisaje, 7 reversibles ya que la fauna será reubicada, desatacando la importancia del impacto en mayor (3) en suelo y flora, medio (5), menor (3) y nulo (1). Durante la etapa de Operación y Mantenimiento presenta un grado de resistencia débil (5), una perturbación baja (5), con una amplitud puntual (5), reversible (5) y la importancia menor (5) durante la operación y mantenimiento.

De tal forma que se presentan 211 impactos de diferentes características al ambiente, sin embargo, cabe destacar que el proyecto trae impactos positivos, como es la generación de empleo, cambios en el acceso y movilidad, genera capacidad de gestión de la sociedad, así como además se realizarán actividades positivas para la recuperación de áreas verdes con base a lo dictamine la autoridad.

Por lo anterior y con base a la utilización de las diferentes metodologías, mismas que se complementan, se presentan la caracterización de los potenciales impactos al entorno, según su grado de resistencia, perturbación del elemento, amplitud del impacto, su característica espacial, su grado de reversibilidad e importancia, como se presentan a continuación:

Por lo anterior, en cada una de las etapas se determinó que:

Tabla 69.- Matriz previa en la etapa de preparación en la 1ª y 2ª etapa.

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES																		
ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO																		
Actividad Generadora de Impacto		Grado de Resistencia					Perturbación del Elemento			Amplitud del Impacto			Caract. Del Impacto		Importancia del Impacto			
		Obstrucción	Muy Grande	Grande	Media	Debil	Muy Debil	Alta	Media	Baja	Regional	Local	Puntual	Irreversible	Reversible	Mayor	Medio	Menor
Desmonte	Flora						•			•			•					•
	Fauna						•			•			•					•
	Suelo						•			•			•					•
Despalme	Suelo						•			•			•					•
	Atmósfera						•			•			•					•
Nivelación	Hidrología						•			•			•					•
	Atmósfera						•			•			•					•
Utilización de maquinaria	Suelo						•			•			•					•
	Fauna						•			•			•					•
	Paisaje						•			•			•					•
	Atmósfera						•			•			•					•
	Ruido						•			•			•					•

Tabla 70.- Matriz previa en la etapa de preparación del sitio en la 3ª, 4ª, 5ª y 6ª etapa.

		MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES																
		ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO																
Actividad Generadora de Impacto		Grado de Resistencia					Perturbación del Elemento			Amplitud del Impacto			Caract. Del Impacto		Importancia del Impacto			
		Obstrucción	Muy Grande	Grande	Media	Débil	Muy Débil	Alta	Media	Baja	Regional	Local	Puntual	Irreversible	Reversible	Mayor	Medio	Menor
Desmonte	Flora			•			•					•	•		•			
	Fauna				•			•				•	•	•		•		
	Suelo			•			•					•	•		•			
Despalme	Suelo			•			•					•	•		•			
	Atmosfera				•			•				•	•	•			•	
Nivelación	Hidrología					•			•			•	•	•				•
	Atmosfera				•			•				•	•	•			•	
Utilización de maquinaria	Suelo				•			•				•	•			•		
	Fauna				•			•				•	•	•		•		
	Paisaje				•				•			•	•				•	
	Atmosfera				•			•				•	•	•		•		
	Ruido				•			•				•	•	•		•		

Determinando:

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO
Actividad Generadora del Impacto: Desmonte o Limpieza de cubierta Vegetal
Impacto a la Flora

El polígono de una superficie de 61,250.94 m², se desmontará para la implementación del proyecto en una superficie de 35,892.64 m² equivalente al 58.60 % de la superficie total; cabe señalar que no se identificaron especies que se ubican bajo alguna categoría amenazadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que como medida de mitigación, se propone, llevar a cabo un programa de reforestación con especies nativas en una superficie de 35,892.64 m² en un periodo de cinco años, con el objetivo de garantizar el debido establecimiento de la planta, esto en el espacio que la autoridad determine; considerándose que al aplicarse, el impacto previsible es bajo, valor del elemento bajo, grado de resistencia débil, perturbación del elemento débil, amplitud del impacto puntual, de carácter irreversible e importancia menor.

Impacto a la Fauna

Por las características ambientales del terreno, su fragmentación de ecosistema a nivel regional, sujeto al pastoreo, adicional a las perturbaciones antropogénicas, la zona se ha visto afectada en su fauna silvestre mayor, la cual se ha ahuyentado en su mayoría, sin



Impacto al Suelo

embargo, es importante implementar un Programa de rescate de fauna, por lo que se considera que el impacto previsible es bajo, valor del elemento bajo, grado de resistencia débil, perturbación baja, amplitud puntual, de carácter reversible e importancia menor. Las especies de fauna identificada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 como especies amenazadas (A) entre los que se encuentra en el sitio la iguana negra (*Ctenosaura similis*), el puercoespín (*Coendou mexicanus*), el carrao (*Aramus guarana*) los cuales son de rápido desplazamiento, y se pondrá especial énfasis en caso de que requiera ser rescatada previo al desmonte. La topografía del sitio es plana, no requiriéndose grandes movimientos de tierra para nivelaciones, por lo que el impacto previsible es bajo, valor del elemento bajo, grado de resistencia débil, perturbación baja, amplitud puntual, de carácter irreversible e importancia menor.

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO

Actividad Generadora de Impactos. - Despalme.

Impacto al Suelo

Se despalmará el sitio donde incida la construcción, cubierto con vegetación, como es el caso de algunas gramíneas y especies nativas, sin dejar taludes ni suelos desnudos expuestos a procesos erosivos, por lo que el impacto previsible es bajo, valor del elemento bajo, grado de resistencia débil, perturbación baja, amplitud puntual, de carácter irreversible e importancia menor.

Impacto a la Atmósfera

Aunque la obra es considerable en dimensiones, se aplicarán medidas de mitigación como la instalación de filtros en la maquinaria empleada y riegos en las áreas de rodamiento, para disminuir la generación de ruido; así como además se realizará un programa de riego para evitar polvos en la atmósfera, los vehículos y maquinaria pesada se le dará mantenimiento de forma constantes para evitar la emisión de gases. Por lo anterior el impacto se considera como bajo, valor del elemento bajo, grado de resistencia débil, perturbación baja, amplitud puntual, de carácter reversible e importancia menor.

Impacto a la Hidrología

Por la naturaleza plana del terreno, no existen escorrentías ni cuerpos de agua, por lo que el impacto a la hidrología superficial se considera como bajo, valor del elemento bajo, grado de resistencia débil, perturbación baja, amplitud puntual, de carácter reversible e importancia menor.

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO

Actividad Generadora de Impactos. - Nivelaciones y Excavaciones.

Impacto a la Atmósfera

El proyecto es de mediana escala y la topografía nos indica que es un terreno plano y dado que las únicas excavaciones que se realizarán son las correspondientes a la cimentación, generándose la dispersión de algunos polvos a muy baja escala,



Impacto al Suelo

por lo que el impacto previsible se considera bajo, valor del elemento bajo, grado de resistencia débil, perturbación baja, amplitud puntual, de carácter reversible e importancia menor.

Por las mismas consideraciones que las anteriormente mencionadas, el impacto al suelo se considera como bajo, valor del elemento bajo, grado de resistencia débil, perturbación baja, amplitud puntual, de carácter irreversible e importancia menor.

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO

Actividad Generadora de Impactos. - Utilización de maquinaria.

Impacto a la Fauna

El uso de maquinaria es temporal y la obra se pretende desarrollar gradualmente en la obra, llevando a cabo rescate de la fauna de lenta movilización, y realizando previamente auyentamientos; el impacto a la fauna se considera como bajo, valor del elemento bajo, grado de resistencia débil, perturbación baja, amplitud puntual, de carácter reversible e importancia menor.

Impacto al Paisaje

En forma temporal, se provocarán disturbios al paisaje, en un impacto previsible bajo, valor del elemento bajo, grado de resistencia débil, perturbación baja, amplitud puntual, de carácter reversible e importancia menor.

Impacto a la Atmósfera

Mediante la utilización de filtros y riegos constantes en las áreas de rodamiento, se disminuirá la generación de gases y polvos a la atmósfera, el impacto previsible es bajo, valor del elemento bajo, grado de resistencia débil, perturbación baja, amplitud puntual, de carácter reversible e importancia menor.

Impacto al Ruido

En esta etapa es cuando mayor actividad se presenta, destacando el ruido, sin embargo, la distancia con desarrollos de vivienda es muy considerable y la aplicación de adecuadas medidas de mitigación hacen que el impacto previsible sea bajo, valor del elemento bajo, grado de resistencia débil, perturbación baja, amplitud del impacto puntual, de carácter reversible e importancia menor.

Tabla 71.- Matriz previa en la etapa de construcción en la 1ª y 2ª etapa.

		MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES																
		ETAPA: CONSTRUCCIÓN EN EL SITIO																
Actividad Generadora de Impacto		Grado de Resistencia					Perturbación del Elemento			Amplitud del Impacto			Caract. Del Impacto		Importancia del Impacto			
		Obstrucción	Muy Grande	Grande	Media	Debil	Muy Debil	Alta	Media	Baja	Regional	Local	Puntual	Irreversible	Reversible	Mayor	Medio	Menor
Obras Provisionales	Suelo					•			•			•		•				•
	Paisaje					•			•			•		•				•
	Atmósfera					•			•			•		•				•
Construcción de la Edificación.	Ruido					•			•			•		•				•
	Atmósfera					•			•			•		•				•
Instalación de la Red de Servicios	Paisaje					•			•			•		•				•
	Suelo					•			•			•		•				•
Acabados Señalización y Áreas Verdes	Suelo					•			•			•		•				•
	Flora					•			•			•		•				•
	Fauna					•			•			•		•				•

Tabla 72.- Matriz previa en la etapa de construcción del sitio en la 3ª, 4ª, 5ª y 6ª etapa.

		MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES																
		ETAPA: CONSTRUCCIÓN EN EL SITIO																
Actividad Generadora de Impacto		Grado de Resistencia					Perturbación del Elemento			Amplitud del Impacto			Caract. Del Impacto		Importancia del Impacto			
		Obstrucción	Muy Grande	Grande	Media	Debil	Muy Debil	Alta	Media	Baja	Regional	Local	Puntual	Irreversible	Reversible	Mayor	Medio	Menor
Obras Provisionales	Suelo			•				•				•		•				•
	Paisaje				•	•			•			•		•				•
	Atmósfera				•				•			•		•				•
Construcción de la Edificación.	Ruido				•				•			•		•				•
	Atmósfera				•				•			•		•				•
Instalación de la Red de Servicios	Paisaje				•				•			•		•				•
	Suelo				•				•			•		•				•
Acabados Señalización y Áreas Verdes	Suelo				•				•			•		•				•
	Flora				•				•			•		•				•
	Fauna				•				•			•		•				•



ETAPA: CONSTRUCCIÓN DEL SITIO.

Actividad generadora de impactos: Obras Provisionales

Impacto al Suelo Las obras provisionales serán pequeñas y no segmentadas, por lo que el impacto al suelo se considera como bajo, valor del elemento bajo, grado de resistencia débil, perturbación baja, amplitud del impacto puntual, de carácter reversible e importancia menor.

Se colocarán baños móviles (Sanirent), así como además se contará con áreas destinadas para concentrar los residuos sólidos urbanos

Impacto al Paisaje Prácticamente las obras provisionales pasarán desapercibidas, por lo que el impacto previsible es bajo, valor del elemento bajo, grado de resistencia débil, perturbación del elemento baja, amplitud puntual, de carácter reversible e importancia menor.

Impacto a la Atmósfera Las obras provisionales, no segmentadas y construidas a base de material prefabricado, no impactarán significativamente a ningún elemento, por lo que el impacto previsible es bajo, valor del elemento bajo, grado de resistencia débil, perturbación baja, amplitud puntual, de carácter reversible e importancia menor.

ETAPA: CONSTRUCCIÓN DEL SITIO.

Actividad generadora de impactos: Construcción de la Edificación

Impacto al Ruido En esta etapa es cuando mayor actividad se presenta, destacando el ruido, sin embargo, la distancia con otros desarrollos de vivienda es muy considerable y la aplicación de adecuadas medidas de mitigación hacen que el impacto previsible sea bajo, valor del elemento bajo, grado de resistencia débil, perturbación baja, amplitud del impacto puntual, de carácter reversible e importancia menor.

Impacto al Paisaje Se presentará en forma temporal, disturbios al paisaje, aunque a baja escala, llevándose a cabo una obra limpia para mitigar el impacto visual, por lo que se considera que el impacto previsible es bajo, valor del elemento bajo, grado de resistencia débil, perturbación baja, amplitud puntual, de carácter reversible e importancia menor.

Impacto a la Atmósfera Por la actividad que se presenta en el sitio, se incorporarán partículas de polvos y humos a la atmósfera, sin embargo, con la aplicación de medidas de mitigación, el impacto previsible es bajo, valor del elemento bajo, grado de resistencia débil, perturbación del elemento baja, amplitud puntual, de carácter reversible e importancia menor.



ETAPA: CONSTRUCCIÓN DEL SITIO.

Actividad Generadora de Impactos. - Instalación a la red de servicios.

Impacto al Suelo	El proyecto contará con abastecimiento de agua potable, servicios de drenaje y alcantarillado, y la electricidad está garantizada, por lo que el impacto previsible es bajo, valor del elemento bajo, grado de resistencia débil, perturbación del elemento baja, amplitud puntual, de carácter reversible e importancia menor.
Impacto al Paisaje	No existirán grandes obras de interconexión para la red de servicios, por lo que el impacto previsible es bajo, valor del elemento bajo, grado de resistencia débil, perturbación baja, amplitud puntual, de carácter reversible e importancia menor.
Impacto a la Atmósfera	Para la construcción de los caminos de acceso e interiores, habrá una remoción media de suelo, considerando medidas de mitigación para ello, por lo que el impacto previsible es bajo, valor del elemento bajo, grado de resistencia débil, perturbación baja, amplitud puntual, de carácter reversible e importancia menor.

Actividad Generadora de Impactos. - Acabados, señalización y áreas verdes.

Impacto al Suelo	Se acondicionarán los caminos de acceso algunos tramos cubiertos con vegetación nativa o secundaria, destacando también la definición de áreas verdes del fraccionamiento, por lo que el impacto previsible, aunque bajo es benéfico, valor del elemento bajo, grado de resistencia débil, perturbación del elemento baja, amplitud puntual, de carácter reversible e importancia menor.
Impacto al Paisaje	Una vez terminada la obra, se procederá a realizar los acabados con un diseño es concordante, el impacto previsible esperado es benéfico, considerando que el impacto es bajo, el valor del elemento bajo, grado de resistencia débil, perturbación del elemento baja, amplitud del impacto puntual, de carácter reversible e importancia menor.
Impacto a la Flora y a la Fauna	Señalamos que más del 80% de la superficie total se verá transformada, sin embargo, el resto se mantendrá en sus condiciones originales, esto implica un impacto benéfico, que por la magnitud del proyecto es bajo, con valor del elemento bajo, grado de resistencia débil, perturbación del elemento baja, amplitud puntual, de carácter reversible e importancia menor.



Tabla 73.- Matriz previa en la etapa de mantenimiento en la 1ª y 2ª etapa.

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES																		
ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SITIO																		
Actividad Generadora de Impacto	Grado de Resistencia					Perturbación del Elemento			Amplitud del Impacto			Caract. Del Impacto		Importancia del Impacto				
	Obstrucción	Muy Grande	Grande	Media	Debil	Muy Debil	Alta	Media	Baja	Regional	Local	Puntual	Irreversible	Reversible	Mayor	Medio	Menor	Nulo.
Operación de la Zona Residencial	Demanda de Servicios				•			•			•		•				•	
	Demanda de Mano de Obra				•			•			•		•				•	
	Generación Residual				•			•			•		•				•	
	Economía				•			•			•		•				•	
	Paisaje				•			•			•		•				•	

Tabla 74.- Matriz previa en la etapa de operación y mantenimiento en la 3ª, 4ª, 5ª y 6ª.

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES																		
ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SITIO																		
Actividad Generadora de Impacto	Grado de Resistencia					Perturbación del Elemento			Amplitud del Impacto			Caract. Del Impacto		Importancia del Impacto				
	Obstrucción	Muy Grande	Grande	Media	Debil	Muy Debil	Alta	Media	Baja	Regional	Local	Puntual	Irreversible	Reversible	Mayor	Medio	Menor	Nulo.
Operación de la Zona Residencial	Demanda de Servicios				•			•			•		•				•	
	Demanda de Mano de Obra				•			•			•		•				•	
	Generación Residual				•			•			•		•				•	
	Economía				•			•			•		•				•	
	Paisaje				•			•			•		•				•	



Actividad Generadora de Impactos: - Operación y Mantenimiento.

Impacto previsible: Demanda de Servicios	En virtud que existe una conexión a una red que va a la planta de tratamiento, así como está cercana la red de agua potable municipal y a un tendido eléctrico, así como la factibilidad de drenaje, agua potable y alcantarillado, los impactos previsible son bajos, valor del elemento bajo, grado de resistencia débil, perturbación del elemento baja, amplitud puntual, de carácter irreversible e importancia menor.
Impacto previsible: Mano de Obra	La generación residual tendrá una adecuada recolección y tratamiento de las aguas residuales, así como la disposición final de residuos sólidos urbanos a través del sistema de limpia municipal, se minimizan los impactos adversos, considerando el impacto previsible como bajo, valor del elemento bajo, grado de resistencia débil, perturbación del elemento baja, amplitud puntual, de carácter reversible e importancia menor.
Impacto previsible: Economía	Se realiza en forma sinérgica mediante el proceso de ocupación ordenado que se dé en la zona, lo que repercutirá benéficamente en la economía local, por lo que el impacto previsible es bajo benéfico, valor del elemento bajo, grado de resistencia débil, perturbación baja, amplitud puntual de carácter reversible e importancia menor.
Impacto previsible: Paisaje	Resulta indudable que, una vez concluida la obra, contribuirá a resaltar el diseño y distribución arquitectónica del fraccionamiento, por lo que el impacto previsible es bajo benéfico, valor del elemento bajo, grado de resistencia débil, perturbación baja, amplitud puntual, de carácter reversible e importancia menor.

V.4 Conclusiones.

El proyecto se ajusta a todos y cada uno de los ordenamientos, por lo que su realización no se contrapone a las disposiciones jurídicas, ni a las de uso de suelo dispuestas por el municipio es importante señalar que con base a las revisiones del área donde se plante el proyecto no se realizaran impactos significativos.

Lo anterior, se basa a la revisión realizada en el capítulo IV, cuya área donde se realizará corresponde a una zona impactada por el pastoreo con presencia de áreas de acahual y algunas zonas agrícolas. Cabe destacar que los predios donde se realizará el proyecto no se localizan dentro de ningún área natural protegida de carácter federal o estatal.

Así mismo con base a la evaluación de los impactos para el presente proyecto, se deduce que el factor del medio ambiente que tiene mayor susceptibilidad de afectación es el factor o elemento suelo seguido por el de población sobre el ambiental con respecto al económico.

Su impacto al ambiente no representa un cambio de gran magnitud en sus características físicas, ni ponen en riesgo la extinción de flora o fauna del área del proyecto ya que esta será reubicada, así como del área de influencia. Cuyos impactos se verán compensados con base a las medidas de prevención y mitigación propuestas y las que emita la autoridad; ya que las actividades de restauración que se establezcan por la autoridad ayudara a la conservación de las especies de flora, contribuyendo a mantener el equilibrio ecológico en el área de estudio.

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

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

Previo a definir las medidas de prevención, mitigación y compensación previstas para los impactos ambientales se identificarán los posibles impactos generados por el desarrollo del proyecto Fraccionamiento Ciudad Tenerife en cada una de sus etapas.

Es importante considerar que cualquier obra de infraestructura a establecer en un ambiente natural tiene un impacto negativo sobre los ecosistemas presentes en él, independientemente del tipo de vegetación de que se trate.

Impactos que pueden reducirse considerablemente mediante medidas de mitigación, y compensación, a través de diversas prácticas y acciones encaminadas a disminuir los daños generados por la ejecución del proyecto, las cuales al ser aplicadas correctamente resultarán exitosas y bajo la vigilancia de personal especializado. Aunado a ello, y considerando las condiciones físicas y ambientales del polígono donde se llevará a cabo el proyecto (Municipio de Nacajuca), así como de las características que planea el desarrollo del Fraccionamiento Ciudad Tenerife, se ocasionaran diversos impactos ambientales que en su conjunto de consideran moderados.

Los impactos negativos pueden reducirse a través de medidas de mitigación, y compensación, mediante diversas prácticas y acciones encaminadas a disminuir los daños generados por la ejecución del proyecto, las cuales resultarán exitosas en la medida que se lleven a cabo correctamente y bajo la vigilancia de personal especializado. El aprovechamiento racional de los recursos a emplearse en la preparación del sitio y construcción del presente proyecto radica en la propuesta de medidas preventivas que permitirán además minimizar los impactos al ambiente por el tiempo que dure la construcción; cabe mencionar que estos serían las medidas más importantes, ya que los impactos generados en esta etapa del proyecto son mínimos en la etapas del proyecto 1 y 2 mientras que en las etapa 4, 5 y 6 los impactos son medianos no significativos puntuales.

El cumplimiento de las medidas de mitigación se fundamenta en el cumplimiento estricto de la reglamentación y normatividad que, en materia ambiental y disposiciones asociadas vigentes durante la operación del proyecto, en sus respectivas etapas en que se conforma, pues las actividades del proyecto se encuentran plenamente reguladas por los tres órdenes de gobierno con facultades en este territorio.

Tabla 75.- Componentes e impactos

Componente	Impacto	Actividad Concreta	Descripción
Suelo	Contaminación por desechos solidos	Generación de residuos domésticos y de obra	La presencia de trabajadores en el sitio del proyecto implica la generación de desechos domésticos orgánicos e inorgánicos, como



Componente	Impacto	Actividad Concreta	Descripción
			restos de comida, empaques, latas, etc.; en tanto que las labores de construcción generan desechos de obra como embalajes, cartón, polímeros y metales. Este impacto es totalmente prevenible con un adecuado manejo de los desechos y supervisión de los trabajadores.
	Contaminación por residuos líquidos	Generación de aguas negras	La presencia de trabajadores implica la generación de aguas negras y grises, tratándose de un impacto totalmente prevenible mediante la instalación de letrinas portátiles, y depósitos de aguas grises en el área de alimentos, que serán retirados del sitio a través de una empresa autorizada para el manejo de tales desechos.
	Contaminación por hidrocarburos	Operación de equipo y maquinaria	Los trabajos proyectados incluyen la operación de equipo con motores que consumen combustibles fósiles y lubricantes, y que por lo tanto implican riesgos de derrames accidentales.
Disponibilidad de agua subterránea y tasa de recarga.	Reducción de la superficie de infiltración.	Desplante de obras.	La reducción de las superficies abiertas implica una menor infiltración de agua pluvial hacia el acuífero. Este impacto será minimizado dejando amplias superficies de áreas verdes en sus condiciones naturales, y mediante el riego de las áreas verdes, así como realizando la plantación de especies nativas en áreas deforestadas.
Vegetación	Reducción de la superficie arbolada	Desplante de obras	La ocupación de la construcción implica una menor superficie para el desarrollo de cobertura forestal. Este impacto será mitigado dejando las áreas verdes con su cobertura natural y aplicando en las mismas medidas de restauración de zonas deforestadas, que incluyen actividades de reforestación con especies arbóreas nativas seleccionadas de acuerdo con la



Componente	Impacto	Actividad Concreta	Descripción
			cobertura original reportada para el sitio.
	Fragmentación de comunidades vegetales.		La ocupación de partes del predio con edificaciones y vialidades implica la fragmentación de las comunidades vegetales presentes en el terreno. Para mitigar este efecto el diseño del proyecto incluye dejar áreas verdes que serán mejoradas a partir de su cobertura actual.
Continuidad del hábitat	Barreras físicas	Desplante de construcciones, caminos y andadores	La ocupación de partes del predio con edificaciones de vivienda y vialidades implicar el establecimiento de barreras que rompan la continuidad del hábitat. Para mitigar este impacto, el diseño del proyecto implica la ocupación de las zonas más perturbadas del terreno, y áreas verdes in situ.
Especies de flora protegidas.	Reducción de poblaciones.	Desmante y despalle.	La sustitución de vegetación natural por plataformas de desplante implica la eliminación de ejemplares, que no se ubican bajo la categoría de especie amenazada enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Para mitigar este impacto se realizará un programa de reforestación en donde indique la autoridad contemplando especies nativas de la zona en un periodo de 5 años con el objeto de garantizar su establecimiento.
Comunidad de fauna.	Reducción de hábitat.	Desplante de construcciones e instalaciones.	La ocupación de parte del predio con las obras del proyecto implica una menor superficie de hábitat para las poblaciones de fauna. En términos de la diversidad y abundancia, se espera un impacto permanente (disminución) y acumulativo por la migración que la fauna hará hacia áreas mejor conservadas fuera del predio.
Reducción de poblaciones de fauna	Fauna.	Cambios de hábitat, daño directo por	El ejecución del proyecto, inminentemente cambiara parte de la cobertura natural lo cual



Componente	Impacto	Actividad Concreta	Descripción
		trabajos de construcción.	inducirán gradualmente la migración y el desplazamiento de fauna hacia áreas no perturbadas, por lo que será un impacto residual, ya que se detectó la presencia de ejemplares de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 en el predio del proyecto; el cual se encuentra en una zona considerada para el desarrollo urbano, donde desde hace varios años se realiza este desarrollo, que ha promovido esta migración gradual de la fauna.
Fauna y personas en la obra.	Generación de Ruido.	Funcionamiento de la maquinaria.	La generación de ruido por la operación de equipo y maquinaria de manera durante el proceso de preparación del terreno y construcción, probablemente y de manera esporádica se producirán niveles de ruido por arriba de los límites máximos permisibles para fuentes fijas y móviles según las NOM-081-SEMARNAT-1994: (90 decibeles) y NOM-080 SEMARNAT-1994: (99 decibeles) respectivamente. Esta situación generará un impacto temporal y poco significativo, localizado en los sitios donde irá operando el equipo, la maquinaria y los vehículos. Los niveles de ruido esperados para la etapa de operación y mantenimiento corresponderán únicamente al tráfico de vehículos.
Fauna y personas en la obra y áreas colindantes.	Emisiones a la atmosfera.	Movimiento de materiales y tránsito de vehículos.	La calidad del aire de la zona de influencia del proyecto será impactada por las emisiones de polvos y gases producidos por el movimiento de materiales y tránsito de vehículos. Impactos que serán temporales durante las etapas de preparación y construcción y atenuados en forma natural por la dispersión provocada de los vientos dominantes de la región, además de ser mitigables por el uso de lonas y



Componente	Impacto	Actividad Concreta	Descripción
			riego permanente de las áreas de trabajo y tránsito de vehículos. Durante la operación del proyecto las únicas fuentes de contaminación atmosférica será el flujo vehicular que se genere, el cual se considera permanente pero moderado significativo por su ubicación y magnitud.
Microclima	Emisiones a la atmosfera	Actividades de despalle y desmonte	Debido a las actividades de despalle y desmonte de 35892.64 m ² previstas durante las etapas de preparación del terreno y construcción del proyecto, se producirá un impacto puntual y temporal a nivel microclimático por un incremento en la temperatura y una disminución de la humedad relativa en las áreas sujetas a conversión. Sin embargo, este impacto será reversible y se atenuará gradualmente conforme se implementen las áreas verdes y jardineadas del proyecto, las cuales reducirá el impacto neto de la pérdida de vegetación por el desmonte.
Suelo.	Perdida se suelo.	Actividades de despalle y desmonte.	El impacto más importante a este componente será permanente y significativo, durante la etapa de preparación del sitio y construcción debido a que será despallada una superficie de 35892.64 m ² de conformidad con la autorización del Estudio Técnico Justificado. Se realizará remoción de suelo durante las actividades propias de la excavación.
Paisaje.	Modificación de geoformas y unidades naturales existentes.	Construcción del fraccionamiento.	Uno de los impactos ambientales más significativos y permanentes de tipo residual será producido a las geoformas y unidades naturales existentes en el predio por las actividades de desmonte, excavación, relleno, nivelación y

Componente	Impacto	Actividad Concreta	Descripción
			construcción de edificaciones, áreas verdes y vialidades.
Socioeconómico	Fuentes de empleo	Construcción y operación	El proceso de construcción y operación del proyecto generará un escenario de beneficio directo a 1,098 personas en la región por concepto de empleos directos, así como diversos empleos indirectos en la zona. La construcción del Fraccionamiento Ciudad Tenerife requerirá una inversión de \$166'317,850.00. Los beneficios sociales y económicos esperados con la operación del proyecto representan la construcción de 300 viviendas, de interés social de alta calidad, en el municipio de Nacajuca.

a) Medidas para prevenir y mitigar los impactos ambientales en sus distintas etapas de planeación.

Tabla 76.- Medida de mitigación en Suelo durante la Preparación del Sitio

Medida de mitigación				
Tipo de medida	Componente ambiental por proteger	Etapas/actividad del proyecto	Impacto que será mitigado	Incidencia espacial de la medida.
Preventiva	Suelo	Preparación del sitio:	Contaminación, mayor superficie de la autorizada. Afectación de superficies del área de influencia.	En cada una de las etapas de construcción de las viviendas.
Medida propuesta				
Responsable de la ejecución de la medida: Promovente				
Compensación por superficie permanentemente afectada	<ul style="list-style-type: none"> Verificar que la maquinaria y equipo se encuentren en las mejores condiciones de trabajo para minimizar los impactos a la atmósfera por la generación de partículas, humos y gases. Evitar el mantenimiento a la maquinaria y equipo en el predio con la finalidad de prevenir contaminación de suelo y agua por derrame accidental o vertido de aceites gastados o grasas. <p>Se dará preferencia a la rehabilitación y mejoramiento de la superficie de rodamiento de caminos existentes.</p> <p>Actividades:</p> <p>a) Se deberá identificar los caminos existentes que puedan rehabilitarse y mejorarse, procurando la menor afectación con la finalidad de evitar el mayor número de impactos sobre el medio ambiente.</p> <p>b) No se deberá afectar áreas adyacentes a los caminos utilizados</p>			
Programa y procedimientos específicos que guardan relación con esta medida				



Tabla 77.- Medida de mitigación en Aire en la Etapa de Preparación

Medida de mitigación				
Tipo de medida	Componente ambiental por proteger	Etapas/actividad del proyecto	Impacto que será mitigado	Incidencia espacial de la medida.
Mitigación	Aire	Preparación del sitio, -Operación de maquinaria y vehículos de obra	Afectación de la atmósfera (contaminación)	Área del proyecto y área de influencia
Medida propuesta		Responsable de la ejecución de la medida: Promoviente		
Dar preferencia a la rehabilitación y mejoramiento de la superficie de rodamiento de caminos existentes	<p>Se dará preferencia a las zonas habitacionales, así como en las zonas con brechas de terracería.</p> <ul style="list-style-type: none"> Los polvos que se generan con el movimiento de la maquinaria y transporte se reducirán manteniendo velocidades bajas de operación y/o ampliando riegos intermitentes de agua tratada. Verificar que la maquinaria y equipo se encuentren en las mejores condiciones de trabajo para minimizar los impactos a la atmósfera por la generación de partículas, humos y gases. <p>Además, se realizarán las Actividades de:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Se deberá identificar los caminos existentes que puedan rehabilitarse y mejorarse, procurando la menor afectación con la finalidad de evitar el mayor número de impactos sobre el medio ambiente. b) Previo a la construcción de la infraestructura para el proyecto se deberá contar con las autorizaciones correspondientes. f) No se deberá afectar áreas adyacentes a los caminos utilizados. 			
Programa y procedimientos específicos que guardan relación con esta medida				

Tabla 78.- Medida de mitigación en Aire (contaminación) durante la etapa de construcción.

Medida de mitigación Aire				
Tipo de medida	Componente ambiental por proteger	Etapas/actividad del proyecto	Impacto que será mitigado	Incidencia espacial de la medida.
Preventiva	Aire	Construcción: 1. Delimitación de zona de trabajo y señales para la seguridad vial. 2. Despalme 3. Excavación	Emisión de polvos a la atmósfera	En cada una de las etapas de construcción de las viviendas
Medida propuesta		Responsable de la ejecución de la medida: Promoviente		
Reducción de emisión de polvos	<p>Actividad:</p> <ul style="list-style-type: none"> Aplicar riegos continuos en superficies generadoras de polvos en el área del proyecto (sitios de cortes, excavación y relleno). 			

	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar el volumen extraído y las condiciones de las fuentes de abastecimiento del agua que será utilizada para el riego de las superficies de trabajo, asegurarse que no generaran desabastos o afectación ambiental. • Verificar que la calidad de agua utilizada cumpla con la normatividad en la materia. • Verificar que se cuente con los aditamentos necesarios que garanticen la cobertura total de la carga para evitar dispersión de polvos y partículas en todo el trazo del proyecto. • Se humedecerá las zonas a excavar para evitar dispersión de partículas en el ambiente. • Se cubrirán los vehículos de acarreo para evitar la dispersión de partículas en el transcurso del viaje.
Programa y procedimientos específicos que guardan relación con esta medida	

Tabla 79.- Medida de mitigación en Suelo en la Etapa de Construcción

Medida de mitigación				
Tipo de medida	Componente ambiental por proteger	Etapa/actividad del proyecto	Impacto que será mitigado	Incidencia espacial de la medida.
Compensación	Suelo	Construcción Disposición de material excedente en bancos de tiro y tiraderos autorizados.	Afectación a la Superficies dentro y fuera del proyecto	Tiraderos autorizados para el depósito de material.
Medida propuesta		Responsable de la ejecución de la medida: Promoviente		
Disposición de Material de desperdicio de corte en bancos de tiro y tiraderos autorizados.	Para la construcción del proyecto es común extraer de la superficie aquel material que no se considera útil para el desarrollo de este, por lo que, su remoción se deberá realizar procurando el menor grado de afectación. El material que no sea utilizado deberá ser depositado en un banco de tiro o tiraderos autorizado Actividades: a) Contar con las autorizaciones pertinentes, para poder utilizar el banco de tiro o sitios autorizados por la autoridad local. b) La extracción del material de desperdicio deberá ser del mismo tipo, se deberá prohibir el arrojado de material distinto de corte. El cascajo y otros materiales residuales de la construcción deberán disponerse en tiraderos autorizados y en común acuerdo con la autoridad local.			
Programa y procedimientos específicos que guardan relación con esta medida				

Tabla 80.- Medida de mitigación en Aire (ruido) en la Etapa de Construcción.

Medida de mitigación				
Tipo de medida	Componente ambiental por proteger	Etapa/actividad del proyecto	Impacto que será mitigado	Incidencia espacial de la medida.
Preventiva	Aire (Ruido)	Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento: Todas y cada una de las actividades que	Emisión a la atmosfera de contaminantes provenientes de los vehículos y maquinaria utilizados por el proyecto	En todos los frentes de la obra



		impliquen el uso de vehículos, maquinaria y/o equipos de combustión.		
Medida propuesta	Responsable de la ejecución de la medida: Promovente			
Minimizar Las emisiones de contaminantes a la atmosfera y la generación de ruido.	Verificar el cumplimiento de las NOM-041-SEMARNAT-2006 para vehículos a gasolina y NOM-045-SEMARNAT-2006 para vehículos diésel. Actividades: <ol style="list-style-type: none"> 1) Verificar el uso adecuado de vehículos que utilizan gasolina y diésel. 2) Verificar que se brinde el servicio y mantenimiento frecuente a todos los vehículos y equipos de combustión que se usen en la obra. 3) Se deberá dar cumplimiento a la NOM-041-SEMARNAT-2006 para vehículos a gasolina y a la NOM-045-SEMARNAT-2006 para vehículo a diésel. 4) Corroborar documentos de verificación vehicular y cumplimiento con las NOM referidas, así como los reportes de servicio y mantenimiento mecánico a unidades. 5) No sobrepasar los límites establecidos en la NOM-080-SEMARNAT-1994 que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de vehículos automotores, motocicletas y su método de medición. 			
Programa y procedimientos específicos que guardan relación con esta medida				

Tabla 81, Medida de mitigación en Agua en la Etapa de Construcción.

Medida de mitigación				
Tipo de medida	Componente ambiental por proteger	Etapa/actividad del proyecto	Impacto que será mitigado	Incidencia espacial de la medida.
Preventiva	Agua	Construcción, operación y mantenimiento:	Corrientes y/o cuerpos de agua.	En los frentes de la obra con presencia de agua.
Medida propuesta	Responsable de la ejecución de la medida: Promovente			
Minimizar Las emisiones de contaminantes a la atmosfera y la generación de ruido.	Verificar el cumplimiento de las Normas.			
Programa y procedimientos específicos que guardan relación con esta medida				



Tabla 82.- Medida de mitigación en construcción en la Etapa de Construcción en Suelo y social.

Medida de mitigación				
Tipo de medida	Componente ambiental por proteger	Etapa/actividad del proyecto	Impacto que será mitigado	Incidencia espacial de la medida.
Preventiva	Suelo y social	Construcción -Desmantelamiento y retiro de residuos y materiales sobrantes	Posible contaminación en los sitios utilizados el equipo y maquinaria. se incluye como medida preventiva durante todas las actividades de	En cada una de las etapas de construcción de las viviendas
Medida propuesta		Responsable de la ejecución de la medida: Promovente		
Limpieza de Todos los Frentes de la Obra conforme al Avance la Construcción del proyecto	Actividades: a) Retirar todo tipo de residuo, material, equipos, infraestructura, maquinaria descompuesta, etc. De todos los sitios que hayan sido ocupados temporalmente por el proyecto. b) Destinar personal para la limpieza en los frentes de obra al concluir los trabajos. c) Verificar que la limpieza se lleve a cabo de manera efectiva comprobando que una vez finalizando esta no se encuentre nada. d) Disposición de materiales resultantes			
Programa y procedimientos específicos que guardan relación con esta medida				

Tabla 82.- Medida de mitigación en construcción en la Etapa de Construcción en Suelo y social.

Medida de mitigación Aire				
Tipo de medida	Componente ambiental por proteger	Etapa/actividad del proyecto	Impacto que será mitigado	Incidencia espacial de la medida.
Mitigación	Hidrología subterránea y/o superficial y suelo	Operación: · Entrega directa por medio de pipas	Contaminación de cuerpos de agua, cabe señalar que no representa un impacto de importancia, sin embargo, se considera con el objeto de evitar contaminación por derrame de aceites y combustibles	En cada una de las etapas de construcción de las viviendas
Medida propuesta		Responsable de la ejecución de la medida: Promovente		
Manejo de grasas y aceites	Actividad: a) Residuos líquidos. 1) Descargas de aguas residuales, se colocarán casetas de sanitarios móviles tipo Sanirent. 2) La disposición de grasas y aceites deberá apegarse en todo momento con lo establecido por la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los			



	<p>Residuos (LPGIR), así como con su respectivo Reglamento. Además, deberá ajustarse a los términos de la NOM-052-SEMARNAT-2005, la cual establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.</p> <p>b) Residuos sólidos:</p> <p>Provenientes del tratamiento de las aguas residuales, denominados lodos residuales, se deberá verificar que los residuos sólidos, cumplan con lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-004-SEMARNAT-2002</p>
Programa y procedimientos específicos que guardan relación con esta medida	

Tabla 84.- Operación y mantenimiento del Proyecto.

Medida de mitigación				
Tipo de medida	Componente ambiental por proteger	Etapas/actividad del proyecto	Impacto que será mitigado	Incidencia espacial de la medida.
Preventiva	Suelo	Operación y Mantenimiento	Contaminación. Afectación de superficies del área de influencia. Medida preventiva durante la conclusión de las actividades	En cada una de las etapas de construcción de viviendas
Medida propuesta		Responsable de la ejecución de la medida: Promoviente		
Compensación por superficie permanentemente afectada	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar que la maquinaria y equipo se encuentren en las mejores condiciones de trabajo para minimizar los impactos a la atmosfera por la generación de partículas, humos y gases. • Retirar todo material residual sólidos, orgánicos para prevenir contaminación de suelo y agua por derrame accidental o vertido de aceites gastados o grasas. <p>Actividades:</p> <p>a) Para el abandono y mantenimiento se realizará el desplazamiento haciendo uso de las avenidas y calles existentes en la zona urbana.</p>			
Programa y procedimientos específicos que guardan relación con esta medida				

Sobre el Tema de **flora y fauna silvestre**, no se cuenta registro de especies que puedan afectarse, motivo por el cual no se incluyen.

Tabla 85.- Costo por actividades de mitigación por etapa

Etapas	Costo por etapa
Preparación	800,000
Construcción	1,500,000
Operación y Mantenimiento	1,500,000
Total	3,800,000

Tabla 86.- identificación de los impactos potenciales derivados del desarrollo del proyecto,

IMPACTO	MEDIDAS
Ruido	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar equipos silenciadores en la maquinaria y equipo, a fin de que los niveles de ruido producidos no excedan los límites máximos permisibles.
Aire	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar con la frecuencia necesaria el regado de las zonas donde se realicen las actividades de despalle, cortes y excavaciones, a fin de reducir el levantamiento de los polvos y partículas a la atmósfera. • Dar mantenimiento adecuado a los camiones utilizados para asegurar que se encuentren en condiciones de carburación óptimas y así reducir la emisión de gases contaminantes y material particulado hacia la atmósfera. • El transporte de materiales deberá de realizarse en camiones cerrados o cubiertos con lonas, para evitar la dispersión de partículas y el que se pueda caer algo del material transportado. Tal y como lo establece el Reglamento de Tránsito y Vialidad • Utilizar equipos silenciadores en la maquinaria y equipo, a fin de que los niveles de ruido producidos no excedan los límites máximos permisibles.
Suelo	<ul style="list-style-type: none"> • Previo a los trabajos de compactación y nivelación del predio, deberá recuperarse la tierra vegetal existente en el predio, esta deberá ser utilizada para integrarla a las áreas verdes y de donación del proyecto, o en su defecto deberá ser trasladada al lugar que indique la autoridad correspondiente. • Comprobar el mantenimiento periódico de la maquinaria y equipo, así como de los camiones utilizados, a fin de evitar la existencia de fugas y derrames de combustibles que puedan alterar la calidad del suelo. • Verificar la obligación de contar con equipo en buen estado, y la prohibición de realizar actividades de reparación y mantenimiento en el sitio del proyecto. En caso poco probable de requerirse el almacenamiento temporal de combustibles y lubricantes, se deberá contar con un área techada, con piso impermeable y muretes de contención para evitar riesgos de derrames accidentales, la cual deberán situarse fuera de las zonas con pendiente o de escorrentías naturales para evitar su dispersión y contaminación de otros sitios fuera del proyecto. • En caso remoto de que de manera involuntaria se contamine con material pétreo alguna zona que por su pendiente sea problemática, se deberá realizar un



	<p>programa de limpieza de esta contaminación al término de la obra y presentarlo ante la autoridad correspondiente (SCT y SEMARNAT).</p>
Hidrología	<ul style="list-style-type: none">• Para evitar la defecación al ras del suelo, los residuos orgánicos humanos serán colectados en sanitarios portátiles, contratados con empresas autorizadas, distribuidos en sitios donde el personal tenga fácil acceso, siendo responsabilidad de la empresa que preste el servicio la disposición final de éstos residuos.• Se deberá informar a todos y cada uno de los trabajadores en sitio por parte de la contratista sobre la necesidad de que utilicen el servicio de sanitarios portátiles, además de colocar letreros alusivos.• Los sanitarios portátiles deberán ser limpiados periódicamente por la empresa prestadora del servicio, y se verificará esto a través de una bitácora que firmará tanto el residente de obra como el que da servicio en la empresa contratada.• Todas las aguas residuales generadas durante la operación del proyecto serán canalizadas a la red de drenaje municipal.
Vegetación	<ul style="list-style-type: none">• Todo componente vegetal utilizado en las obras de reforestación deberán ser especies nativas de la zona y por ningún motivo se permitirá la introducción de especies exóticas e introducidas.• El material vegetal obtenido durante las labores de despalle deberá ser retirado inmediatamente del sitio y por ningún motivo permanecer en el sitio al término de esta etapa, con la finalidad de evitar la propagación de enfermedades y parásitos a la vegetación del sitio.• Se deberá evitar encender fogatas para evitar problema alguno, y en caso de que se requiera se deberán instalar en sitios específicos para llevar a cabo esta actividad con la precaución que requiere.• Se llevará a cabo un programa de reforestación con especies nativas en una superficie de 35,892.64 m² en un periodo de cinco años, con el objetivo de garantizar el debido establecimiento de la planta, esto en el espacio que la autoridad determine.
Fauna	<ul style="list-style-type: none">• La realización de trabajos será en forma gradual para dar oportunidad de que los ejemplares se desplacen a otras zonas. También se realizarán recorridos previos a cada obra de desmonte y despalle, incluyendo los de las actividades de rescate de fauna, para detectar organismos de lento desplazamiento, los cuales serán trasladados a sitios adecuados para ellas. Se instruirá a los trabajadores para que reporten la presencia de cualquier organismo que requiera ser rescatado al biólogo que supervisará el cumplimiento de las condicionantes ambientales durante toda la etapa de construcción.



	<ul style="list-style-type: none">• En caso de encontrar a lo largo del proyecto nidos y/o madrigueras de fauna, estas deberán ser rescatadas y reubicadas dentro de lo posible, por lo que deberá de haber un responsable del manejo de ésta, recomendando que soliciten asesoría de la autoridad ambiental correspondiente.• Se instruirá al personal que laborará en esta obra sobre la no captura y caza de fauna y flora silvestres.
Paisaje	<ul style="list-style-type: none">• Todo el proyecto y la obra se ajustará a lo determinado en el Reglamento de construcción para el municipio de Nacajuca, lo estipulado por el H. Ayuntamiento y demás aplicables en materia urbana, asegurando así un producto de desarrollo habitacional acorde con el paisaje urbano en el que se encuentra.
Generación de residuos sólidos	<ul style="list-style-type: none">• A los residuos de material pétreo inerte, escombros o residuos no peligrosos tales como grava, arena, material de base, material de carpeta, material de sello, se procederá a depositarlo en un banco de tiro autorizado por las autoridades municipales, el cual se recomienda para relleno y estabilización de taludes de los bancos de préstamo y evitar desgajamiento del suelo.• Los residuos orgánicos (residuos de alimentos) y sólidos urbanos generados por el personal se recolectarán en tambos con tapadera para posteriormente ser depositados en el camión recolector municipal, y retirada periódicamente por parte del personal del servicio de limpieza municipal. Estos contenedores de residuos domésticos se colocarán en lugares estratégicos de fácil acceso durante toda la obra.

VI.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El Programa de Vigilancia Ambiental debe entenderse como el conjunto de criterio de carácter técnico que, en base a la predicción realizada sobre los efectos ambientales del proyecto, permitirá realizar a la autoridad responsable de un seguimiento eficaz y sistemático tanto del cumplimiento de lo estipulado en las medidas de mitigación, como de aquellas otras alteraciones de difícil previsión que pudieran aparecer.

Presenta una doble vertiente, representa un contrato de la autoridad con el responsable del proyecto que le obliga a llevar a cabo lo dicho en el estudio de impacto ambiental y le hace responsable.

Por lo tanto, los objetivos serán los siguientes:

- Verificación, cumplimiento y efectividad de las medidas del estudio de impacto ambiental.
- Seguimiento de impactos residuales e imprevistos que se produzcan tras el comienzo del proyecto, así como afectaciones desconocidas, accidentales o indirectas.

Por el tipo de obra que se trata construcción de un fraccionamiento de interés social, el programa de monitoreo y mantenimiento que se aplicará es puntual y consistirá básicamente en los siguientes rubros:

- **Manejo, control y disposición de residuos sólidos.**- Aunque la basura de naturaleza totalmente doméstica que se generará es de muy bajo volumen, debemos recordar, que existe un sistema de recolección implantado para ello por el municipio, es por ello que se tendrá especial cuidado en recolectar en forma separada y en contenedores con tapa, la basura orgánica de la inorgánica, disponiéndola en forma periódica a través del sistema municipal de recoja de residuos sólidos urbanos que este a su vez hará la disposición final en el relleno sanitario municipal.

Tabla 87.- Línea Estratégica.

• Línea Estratégica:				
Etapa del Proyecto: Preparación del sitio				
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios: costos, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia.
Suelo	El trazo que se realizará para la excavación es de alto impacto	La duración de la etapa de construcción.	300,000	Supervisión y verificación de bitácoras realizándose al 100%
	Se realizará desmonte, por lo cual se realizará mitigación del impacto	La duración de la etapa de construcción.	400,000	Supervisión y verificación de bitácoras realizándose al 100%
	Traslado de materiales resultante del desmonte y la excavación	La duración de la etapa de construcción	450,000	Supervisión y verificación de bitácoras realizándose al 100%
		Subtotal	1,150,000	

Tabla 88.- Línea Estratégica prevención.

Línea Estratégica: prevención				
Etapa del Proyecto: Preparación del sitio				
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios: costos, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia.
Atmosfera	Se generará ruido por el uso de maquinaria y al movimiento de vehículos en el levantamiento topográfico y trazado,	Durante lo que durante la etapa de preparación del sitio	100,000	Supervisión y verificación de bitácoras realizándose al 100%
	Se generará la dispersión de partículas por lo que se realizará la Prevención realizando riegos y verificando el buen mantenimiento de los vehículos así mismo	Durante lo que dure la etapa de preparación del sitio	260,000	Supervisión y verificación de bitácoras realizándose al 100%
	se realizará auyentamiento para evitar la presencia de fauna	Durante lo que dure la etapa de preparación del sitio	50,000	Supervisión y verificación de bitácoras realizándose al 100%
		Subtotal	410,000	

Tabla 89.- Línea Estratégica prevención.

Línea Estratégica: prevención				
Etapa del Proyecto: Construcción				
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención,	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios: costos, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento,



	mitigación y/o compensación			eficiencia y eficacia.
Ruido	Se generará ruido por el uso de maquinaria y al movimiento de vehículos en el levantamiento topográfico y trazado,	Durante lo que dure el proyecto	150,000	Supervisión y verificación de bitácoras realizándose al 100%
	Se generará la dispersión de partículas por lo que se realizará la Prevención realizando riegos y verificando el buen mantenimiento de los vehículos así mismo	Durante lo que dure el proyecto	350,000	Supervisión y verificación de bitácoras realizándose al 100%
	se realizará auyentamiento para evitar la presencia de fauna	Durante lo que dure el poyecto	150,000	Supervisión y verificación de bitácoras realizándose al 100%
		Subtotal	650,000	

Tabla 90.- Línea Estratégica prevención

Línea Estratégica: Prevención				
Etapa del Proyecto: Construcción				
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios: costos, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia.
Minimizar la emisión de Partículas en la atmosfera	Verificar el cumplimiento de las NOM-041-SEMARNAT-2006 para vehículos a	Lo que dure la etapa de construcción		Supervisión y verificación de bitácoras realizándose al 100%



	<p>gasolina y NOM-045-SEMARNAT-2006 para vehículos diésel.</p> <p>Actividades:</p> <p>6) Verificar el uso adecuado de vehículos que utilizan gasolina y diésel.</p> <p>7) Verificar que se brinde el servicio y mantenimiento frecuente a todos los vehículos y equipos de combustión que se usen en la obra.</p> <p>8) Se deberá dar cumplimiento a la NOM-041-SEMARNAT-2006 para vehículos a gasolina y a la NOM-045-SEMARNAT-2006 para vehículo a diésel.</p> <p>9) Corroborar documentos de verificación vehicular y cumplimiento con las NOM referidas, así como los reportes de servicio y mantenimiento mecánico a unidades.</p> <p>No sobrepasar los límites establecidos en la NOM-080-SEMARNAT-1994 que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de vehículos automotores, motocicletas y su método de medición</p>	450,000	
	Subtotal	450,000	

Tabla 91.- Línea Estratégica prevención

Línea Estratégica: Prevención				
Etapa del Proyecto: Construcción				
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios: costos, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia.
Manejo de grasas y aceites	<p>Actividad:</p> <p>a) Residuos líquidos.</p> <p>1) No se tendrán descargas de aguas residuales, ya que no se colocarán casetas de sanitarios móviles tipo Sanirent.</p> <p>2) La disposición de grasas y aceites deberá apegarse en todo momento con lo establecido por la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), así como con su respectivo Reglamento. Además, deberá ajustarse a los términos de la NOM-052-SEMARNAT-2005, la cual establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.</p> <p>a) Residuos sólidos:</p> <p>Provenientes del tratamiento de las aguas residuales, denominados lodos</p>	El tiempo que dure la etapa	Tambos, autorizaciones de sitios de tiro, transporte, entre otros para su traslado. Costos de 600,000	Supervisión y registro en bitácora Realizándose al 100%



	residuales, se deberá verificar que los residuos sólidos, cumplan con lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-004-SEMARNAT-2002			
		Subtotal	600,000	

Tabla 92.- Línea Estratégica mitigación

Línea Estratégica: mitigación				
Etapas del Proyecto: Operación y Mantenimiento				
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios: costos, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia.
Reforestación	los términos y condicionantes que deriven de la posible autorización ambiental del proyecto por parte de la SEMARNAT.	Se estima una duración de 60 días	250,000	Supervisión y verificación de bitácoras realizándose al 100% Elaboración de informe
		Subtotal	250,000	

Tabla 93.- Línea Estratégica preventiva

Línea Estratégica: Preventiva				
Etapas del Proyecto: Operación y Mantenimiento				
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios: costos, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia.
Limpieza del frente de la obra conforme avance el proyecto	Preventiva Actividades: a) Retirar todo tipo de residuo, material, equipos,	20 días	250,000	Supervisión y registro en bitácora



	<p>infraestructura, maquinaria descompuesta, etc. De todos los sitios que hayan sido ocupados temporalmente por el proyecto.</p> <p>b) Destinar personal para la limpieza en los frentes de obra al concluir los trabajos.</p> <p>c) Verificar que la limpieza se lleve a cabo de manera efectiva comprobando que una vez finalizando esta no se encuentre nada.</p> <p>d) Disposición de materiales resultantes</p>			Realizándose al 100%
		Subtotal	250,000	

Tabla 94.- Línea Estratégica Preventiva

Línea Estratégica: Preventiva				
Etapa del Proyecto: Operación y Mantenimiento				
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios: costos, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia.
Reforestación	los términos y condicionantes que deriven de la posible autorización ambiental del proyecto por parte de la SEMARNAT.	Se estima una duración de 60 días	300,000	5 años de Supervisión y verificación de bitácoras realizándose al 100% Elaboración de informe
		Subtotal	300,000	



Tabla 95.- Tabla resumen de montos para efectuar el programa de vigilancia.

Etapas	Monto para las actividades del Programa de Vigilancia
Planeación o selección del sitio	1,560,000
Construcción	1,700,000
Operación y Mantenimiento	800,000
Total	4,060,000

VI.3. Seguimiento y control (monitoreo)

Por el tipo de obra que se trata construcción de un fraccionamiento de viviendas, el programa de monitoreo y mantenimiento que se aplicará es muy puntual y consistirá básicamente en los siguientes rubros:

- **Manejo, control y disposición de residuos sólidos.**- Aunque la basura de naturaleza totalmente doméstica que se generará es de muy bajo volumen, debemos recordar, que existe un sistema de recolección implantado para ello por el municipio, es por ello que se tendrá especial cuidado en recolectar en forma separada y en contenedores con tapa, la basura orgánica de la inorgánica, disponiéndola en forma periódica a través del sistema municipal de recoja de residuos sólidos urbanos que este a su vez hará la disposición final en el relleno sanitario municipal.
- **Manejo, control y disposición de residuos líquidos.** - Las aguas residuales serán llevadas mediante conexión al drenaje sanitario a una planta de tratamiento, toda vez que de conformidad con los criterios ecológicos no se permite la descarga de aguas residuales ni de aguas tratadas, fuera de esta red.
- **Áreas jardineadas.** - Se consideran el 4.1% del total del predio, equivalente a 2,471.00 m² para la instalación de espacios ajardinados, teniéndose muy especial cuidado en no introducir especies exóticas que pudieran desplazar y/o competir con la flora local, se dejara la vegetación original.
- **Presencia y posesión de mascotas.** - En virtud de que el gato doméstico es un fuerte depredador de nidos de aves silvestres y de pequeños reptiles, se cancelará toda posibilidad de mantener a este tipo de ejemplares en el Fraccionamiento. Podría plantearse a través de las asociaciones de vecinos, así como la responsabilidad respecto a perros y otras mascotas.

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

La información necesaria para la fijación de montos para fianzas corresponde a:

Monto del Proyecto:

Tabla 96.- Monto total del proyecto.

Etapa del Proyecto		1ra. 63 Viviendas	2da. 48 viviendas	3era. 48 viviendas	4ta. 48Viviendas	5ta. 48 viviendas	6ta. 454 viendas	Montos totales por etapa
Etapa	Preparación	\$387,932.20	\$275,179.60	\$1,659,020.80	\$1,697,575.80	\$1,705,283.80	\$1,412,560.35	\$7,137,552.53
	Construcción	\$16,168,054.64	\$13,472,250.83	\$27,500,015.17	\$29,036,712.15	\$29,165,176.31	\$31,258,489.66	\$146,600,698.76
	Operación y manto.	\$915,252.96	\$478,326.84	\$509,972.88	\$8,990,682.96	\$687,511.52	\$669,471.76	\$12,251,218.92
	Abandono sitio	\$36,353.32	\$32,540.54	\$58,199.12	\$75,506.66	\$65,185.41	\$60,594.82	\$328,379.86
Total	4	\$17,507,593.12	\$14,258,297.80	\$29,727,207.97	\$39,800,477.57	\$31,623,157.04	\$33,401,116.59	\$166,317,850.08

Así mismo es importante contar con la información necesaria de los montos sobre las medidas de mitigación, los cuales son:

Tabla 97.- Costo por actividades de mitigación por etapa

Etapa	Costo por etapa
Preparación	800,000
Construcción	1,500,000
Operación y Mantenimiento	1,500,000
Total	3,800,000

Tabla 98.- Costos de las actividades del Programa de Vigilancia

Etapa	Monto para las actividades del Programa de Vigilancia
Planeación o selección del sitio	1,560,000
Construcción	1,700,000
Operación y Mantenimiento	800,000
Total	4,060,000

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

Al considerar las condiciones ambientales presentes en el sistema ambiental donde se encuentra inmerso el predio donde se pretende desarrollar el proyecto, así como las obras y actividades planteadas, se puede establecer el pronóstico ambiental en los apartados siguientes.

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

El proyecto en su ámbito local está relacionada a una zona impactada de acahual, creando un nuevo escenario ambiental. En este sentido, dados los alcances del proyecto, se pueden considerar los escenarios siguientes:

En caso de no desarrollarse el presente Proyecto en el área programada, los terrenos no serán aprovechados de ninguna forma y conserva sus características naturales, sin embargo, debido a la presencia de ganado, éste puede provocar compactación y pérdida de cubierta vegetal. El terreno con suelos pobres seguirá siendo impactados por el ganado, así como además deteriorándose por el crecimiento del área urbana.

Debido a que en los municipios aledaños a Nacajuca se ha presentado la aparición de nuevos desarrollos residenciales en la zona, con la consecuente introducción de servicios públicos, dará un valor agregado al terreno.

Por lo anterior y con base a microcuenca forestal delimitada en el presente proyecto y el crecimiento urbano que representan las zonas aledañas contara con la presión de áreas urbanas. Por lo anterior y con base al uso de suelo permitido teniendo como referencia el plano de uso de suelo y vegetación, se proyecta que en el corto tiempo será afectado por el desarrollo de actividades antropogénicas y de nuevos desarrollos habitacionales.

a) El proyecto se realiza sin mitigación.

Escenario en el que al ser construido el Fraccionamiento Ciudad Tenerife se ha construido donde el paisaje sufrió cambios, ya que en lugar de una zona de vegetación predominante acahual y zonas de pastizal mezclada con vegetación oportunista denominada de crecimiento repoblador secundario dispersa, se observa una franja de árboles de las especies se indican en la tabla 77, formando una barrera de vegetación, en un entorno urbano. Sin embargo, no se considera posible que el proyecto se realice sin dichas medidas.



Tabla 99.- Relación de arbolado.

No.	Forma Biológica	Nombre científico	Autor	Nombre común	Estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010
1	Árbol	<i>Bursera simaruba</i>	(L.) Sarg.	Palo mulato	
2	Árbol	<i>Cecropia obtusifolia</i>	Bertol.	Guarumo	
3	Árbol	<i>Ceiba aesculifolia</i>	(Kunth) Britten & Baker f.	Pochote/Algodoncillo	
4	Árbol	<i>Ceiba Pentandra</i>	(L.) Gaertn.	Ceiba	
5	Árbol	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Lam.	Guácimo	
6	Árbol	<i>Leucaena leucocephala</i>	(Lam.) de Wit	Guaje	
7	Árbol	<i>Pithecellobium dulce</i>	(Roxb.) Benth	Guamuchil	
8	Árbol	<i>Swietenia macrophylla</i>	King	Caoba	
9	Árbol	<i>Tabebuia rosea</i>	(Bertol.) DC.	Macuilis	

De tal forma que en este caso el fraccionamiento de interés social también se ha construido y el paisaje sufrió cambios, ya que, en lugar de una zona de acahual, pastizal y vegetación secundaria natural, habrá un fraccionamiento con impacto visual, integrada al entorno urbano. El resultado final es similar en ambos escenarios como en aquel escenario con acciones de mitigación por el hecho de que con o sin medidas de mitigación existen límites impuestos al proyecto por los ordenamientos municipales de desarrollo urbano, mismos que se observan desde el principio del proyecto, sin embargo, el no realizar el rescate de fauna sería una diferencia marcada. Sin las medidas de mitigación también podríamos esperar lo siguiente: Que se pierda los ejemplares de las especies marcadas en la NOM-059-SEMARNAT 2010 como especies de: *Busarellus nigricollis* (sujeta a protección), *Trostrhamus sociabilis* (sujeta a protección); *Aramus guarauna* (amenazada), *puerco espin* *Coendou mexicanus ssp. mexicanus* (amenazada); *iguana Iguana* (sujeta a protección), *Ctenosaura similis* (amenazada), que vera disminuido su hábitat, al no llevar a cabo el rescate en el área de construcción del proyecto y posterior reubicación de las especies de fauna silvestre

Las edificaciones pueden representar un impacto visual, como elementos ajenos al paisaje sin tomar en cuenta las áreas de donación y permeables que determinan los instrumentos normativos. La superficie total de áreas verdes naturales en buen estado se mantiene, según lo dispuesto en el proyecto. Durante el desarrollo del proyecto no se han tomado todas las medidas posibles orientadas a evitar la contaminación por prácticas de trabajo inadecuadas. Durante las primeras etapas se puede presentar contaminación fecal de la zona, enfermedades entre el personal de construcción, derrames al medio ambiente de pequeños volúmenes de contaminantes y contaminación por manejo inadecuado de residuos.

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

En este escenario suponemos que el Fraccionamiento Ciudad Tenerife se ha construido y el paisaje sufrió cambios, ya que en lugar de una zona de vegetación predominante acahual y zonas de pastizal mezclada con vegetación oportunista denominada de crecimiento repoblador secundario dispersa, se observa una franja de árboles de las especies indicadas en la tabla 90 formando una barrera de

vegetación, en un entorno urbano.

Tabla 90.- Especies de arboles

No.	Forma Biológica	Nombre científico	Autor	Nombre común	Estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010
1	Árbol	<i>Bursera simaruba</i>	(L.) Sarg.	Palo mulato	
2	Árbol	<i>Cecropia obtusifolia</i>	Bertol.	Guarumo	
3	Árbol	<i>Ceiba aesculifolia</i>	(Kunth) Britten & Baker f.	Pochote/Algodoncillo	
4	Árbol	<i>Ceiba Pentandra</i>	(L.) Gaertn.	Ceiba	
5	Árbol	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Lam.	Guácimo	
6	Árbol	<i>Leucaena leucocephala</i>	(Lam.) de Wit	Guaje	
7	Árbol	<i>Pithecellobium dulce</i>	(Roxb.) Benth	Guamuchil	
8	Árbol	<i>Swietenia macrophylla</i>	King	Caoba	
9	Árbol	<i>Tabebuia rosea</i>	(Bertol.) DC.	Macuilis	

Esta estructura representa un impacto visual, como elemento ajeno al paisaje, ya que el estado del natural del predio ha sido afectado por el sobrepastoreo del ganado y algunas construcciones que se encuentran en obra negra. En cuanto a la calidad del aire y clima, estas no han sido afectadas por el proyecto, debido a que se realizaron diversas actividades que permitieron prever algún impacto, así mismo se realizarán actividades en diversas áreas del proyecto que serán reforestadas.

El cambio más notable es cambio de uso de suelo de superficie forestal por un total de **35,892.64** m² que será el área de despalme para el proyecto. Para tal efecto el proyecto incluye medidas de compensación en beneficio de las condiciones ambientales del predio, dejando una superficie equivalente al 58.60 % del predio, como medida de mitigación, se propone, llevar a cabo un programa de reforestación con especies nativas en una superficie de 35,892.64 m² en un periodo de cinco años, con el objetivo de garantizar el debido establecimiento de la planta, esto en el espacio que la autoridad determine.

El desarrollo de la construcción del Fraccionamiento Ciudad Tenerife para el cual se elaboró el Estudio Técnico Justificativo correspondiente con el objeto de contar con la autorización del cambio de uso de suelo y estar en condiciones de realizar el presente proyecto, así como además realizar las acciones necesarias de mitigación, prevención y compensación del presente estudio para garantizar los diferentes factores ambientales a través de diversas acciones.

De manera complementaria, podemos mencionar que los criterios técnico-económicos que se consideraron para la selección del sitio fueron la ubicación estratégica del predio y cumple con condiciones mínimas para este servicio como son:

- Suelos estables y que no presentan alto riesgo de hundimientos o deslizamientos.
- El terreno es plano, no presenta pendientes mayores de 10%.
- No se ubica dentro de Áreas Naturales Protegidas, riqueza faunística o sitios de gran valor



escénico o paisajístico, la clase de las aves es la que presenta mayor densidad, así como una mayor diversidad, cabe señalar que debido a su forma de desplazamiento esta clase no se verá afectada.

- En la zona la existencia de infraestructura para poder abastecer al desarrollo como lo es agua potable, alcantarillado, drenaje, vialidades, etc., así como una serie de servicios cercanos, como hospitales, escuelas, entre otros.
- En las colindancias inmediatas al predio no se encuentran servicios o actividades riesgosas que pudieran causar un impacto negativo.

Desde el punto de vista de normatividad ambiental, se seleccionó este sitio por encontrarse permitido para la obra que se pretende realizar como ya se mencionó anteriormente además es normado por el Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Nacajuca.

Con estos instrumentos de política ambiental y desarrollo urbano, se cuentan con parámetros y condicionantes claras, que al ser cumplidas se garantiza la sustentabilidad ambiental del proyecto, un crecimiento ordenado y regulado, así como la seguridad de la inversión que se realiza.

- No se contempla la apertura de caminos o vialidades, toda vez que el acceso ya está garantizado con las carreteras y vialidades existentes.
- Aunque en menor intensidad, se mejoraran los empleos locales; y las condiciones económicas de algunos de los residentes de la zona. El proyecto dará empleo tanto a mano de obra, calificada como no calificada, tanto en la operación como en el mantenimiento del proyecto residencial.
- El acopio y disposición final de los residuos sólidos urbanos se realizará de manera coordinada entre los residentes de Ciudad Tenerife y el sistema municipal de limpia, teniendo como destino final el relleno sanitario municipal.
- Se cuenta con un sistema de tratamiento de aguas ubicado en este del predio, que reducirá la carga contaminante de las aguas residuales que se envíen, al sistema de drenaje municipal. Por lo que constara al mismo tiempo con los mecanismos para garantizar y evitar la contaminación del suelo y agua del predio y zonas aledañas, al no realizar ninguna descarga al medio.

VII.4. Pronóstico ambiental.

Al considerar las condiciones ambientales presentes en el sistema ambiental donde se encuentra inmerso el predio donde se pretende desarrollar el proyecto, así como las obras y actividades planteadas, se puede establecer el pronóstico ambiental contenido en la tabla siguiente.

PRONÓSTICO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO CONSTRUCCION Y LOTIFICACIÓN DEL FRACCIONAMIENTO CIUDAD TENERIFE

ESCENARIO ACTUAL (SIN PROYECTO)

FLORA: Vegetación de tipo acahual con pastizal, con vegetación oportunista denominada de crecimiento repoblador secundario dispersa, con presencia de gramíneas.

FAUNA: Presencia escasa de fauna, derivado de las condiciones ambientales del sistema natural de la zona y en específico del predio, destacándose únicamente la iguana negra, puerco espín y carrao entre otros como las especies de fauna registrada en la NOM-059-SEMARNAT- 2001, y que se considera de rápido desplazamiento.

AGUA:

ESCENARIO ESPERADO (CON PROYECTO)

FLORA: Habrá una disminución en la cobertura vegetal del acahual o áreas de pastizal, con relictos de arbolado, en una superficie de 35,892.64 como medida de mitigación, se propone, llevar a cabo un programa de reforestación con especies nativas en una superficie de 35,892.64 m2 en un periodo de cinco años, con el objetivo de garantizar el debido establecimiento de la planta, esto en el espacio que la autoridad determine.

FAUNA: La reubicación de organismos que se encuentren en la superficie afectada por el desmonte evitará la pérdida de fauna.

Las 6 especies de fauna registrada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 son consideradas de rápido desplazamiento, por lo que no se verán afectadas. Aunado a ello se instrumentará un Programa de Rescate de Fauna.

AGUA:

Con respecto al abastecimiento y tratamiento del agua para el proyecto, se utilizará la red de abastecimiento municipal y el drenaje de las viviendas estará conectado directamente a la red de drenaje municipal y se realizará el pago correspondiente por este servicio,

VII.5. Evaluación de alternativas.

Se indica que no existen sitios alternativos para el desarrollo habitacional y obras asociadas, que cumplan con las condiciones ambientales, técnicas y socioeconómicas adecuadas al proyecto como las existentes en el sitio en que se pretende su construcción, el sitio carece de vegetación o fauna con cierta importancia ecológica, además de que por su ubicación favorecerá la generación de empleos, impulsará el turismo y dará plusvalía a la zona en la que se encuentra.

Compensación de impactos significativos, estos se encuentran indicados en el apartado VI.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

VII.3 Conclusiones

Como resultado de la prospección y del trabajo de campo realizado sobre la fauna de vertebrados en el **proyecto** y del análisis realizado de la información recabada, se concluye que: la fauna de vertebrados presente en la actualidad en el área de estudio, es el resultado de una actividad relativamente intensa por parte del hombre a lo largo del tiempo sobre los distintos ambientes, principalmente por la explotación del bosque, desmontes agrícolas, ganaderos, y recientemente por una actividad urbanística intensa. Por lo que los animales registrados en el predio **objeto del presente estudio** son aquellos que por sus características biológicas pudieron adaptarse a los cambios graduales que se venían dando en la región, pero en la actualidad estos cambios son cada vez más acelerados y drásticos en cuanto a las modificaciones del ambiente.

Debido a que es imposible e impráctico el tratar de proteger a cada una de las especies, se debe buscar más que la protección de una especie, la conservación de las áreas que presentan una mayor diversidad. Sin embargo, existen hábitats que si bien no tienen una gran diversidad, si representan los últimos refugios de algunos animales como los acahuals, en los cuáles se protegerían a las iguanas y a una gran cantidad de especies de aves acuáticas.

La riqueza de especies observada en el predio corresponde a las encontradas en otros sitios del corredor, y se localizaron especies protegidas por la legislación mexicana. Sin embargo, por el hecho de que el predio se encuentra cercado con malla ciclónica y rodeado por predios con el mismo grado de deterioro, es poco probable la viabilidad ecológica a mediano plazo de algunas especies como es el caso de las *Busarellus nigricollis* (sujeta a protección), *Trostrhamus sociabilis* (sujeta a protección); *Aramus guarauna* (amenazada), puerco espin *Coendou mexicanus ssp mexicanus* (amenazada); iguana *Iguana* (sujeta a protección), *Ctenosaura similis* (amenazada), por lo que habría que buscar alternativas para permitir la supervivencia de estas especies, en este predio.

Para procurar el menor deterioro en las poblaciones de la fauna de vertebrados por el proceso constructivo y operación del desarrollo habitacional, a continuación, se proponen las medidas preventivas mínimas que deben considerarse:

Es muy importante también, el que los desmontes, cuando sea inevitable realizarlos, se hagan en forma paulatina es decir conforme vaya siendo necesario. Esto con la finalidad de brindarle a la fauna la oportunidad de que se reacomode en los terrenos aledaños, o bien realizar actividades de rescate y translocación de individuos.

Tan importante como los puntos anteriores, es el que se respete a los animales durante las obras, evitando la cacería y la destrucción de aves, reptiles y mamíferos, así como de sus crías y nidos.



Evitar el uso de plaguicidas prohibidos, para evitar la posible contaminación de los mantos freáticos y la destrucción de especies no blanco (animales benéficos).

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

VIII.1 Presentación de la información

Se entrega un ejemplar impreso de la Manifestación de Impacto Ambiental,
Se entrega el estudio en memoria magnética, incluyendo imágenes, planos e información que complementa el estudio,
Se entrega 1 ejemplar del resumen de la Manifestación de Impacto Ambiental,
Se entrega el resumen de la Manifestación de Impacto Ambiental grabado en memoria magnética.

VIII.1.1 Cartografía

Se integra anexo con la cartografía

VIII.1.2 Fotografías

Se integra anexos: Fotográfico, Fichas Técnicas de Flora y Fichas Técnicas de Fauna.

VIII.1.3 Videos

No se cuenta con este elemento.

VIII.2 Otros anexos

Anexo 1.- Acta constitutiva
Anexo 2.- R.F.C.
Anexo 3.- Resolutivo SERNAPAM
Anexo 4.- Factibilidad de uso de suelo
Anexo 5.- Montos del proyecto.
Anexo 6.- Convenio de factibilidad con la C.F.E.
Anexo 7.- Oficio SEMARNAT/147
Anexo 8.- Diagrama de Gantt.
Anexo 9.- Coordenadas UTM de la poligonal del predio objeto del estudio.
Anexo 10.- Volúmenes de materiales a utilizar en la etapa de construcción.



- Anexo 12.- Residuos generados por etapa.
- Anexo 13.- Cálculo de gases efecto invernadero.
- Anexo 14.- Convenio de Cesión de derechos de interconexión a los sistemas de agua potable y alcantarillado con la CEAS.
- Anexo 15.- Indicadores de Impacto Ambiental.
- Anexo 16.- Matrices de Impacto Ambiental.

VIII.3 Glosario de términos

Aguas residuales: Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, agrícolas, pecuarios, domésticos y en general de cualquier otro uso.

Almacenamiento de residuos: Acción de tener temporalmente residuos en tanto se procesan para su aprovechamiento, se entregan al servicio de recolección, o se dispone de ellos.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Cantidad de reporte: Cantidad mínima de sustancia peligrosa en producción, procesamiento, transporte, almacenamiento, uso o disposición final, o la suma de éstas, existentes en una instalación o medio de transporte dados, que al ser liberada, por causas naturales o derivadas de la actividad humana, ocasionaría una afectación significativa al ambiente, a la población o a sus bienes.

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.

Confinamiento controlado: Obra de ingeniería para la disposición final de residuos peligrosos, que garantice su aislamiento definitivo.

CRETIB: Código de clasificación de las características que contienen los residuos peligrosos y que significan: corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico, inflamable y biológico infeccioso.

Cuerpo receptor: La corriente o depósito natural de agua, presas, cauces, zonas marinas o bienes nacionales donde se descargan aguas residuales, así como los terrenos en donde se infiltran o inyectan dichas aguas pudiendo contaminar el suelo o los acuíferos.



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.

Depósito al aire libre: Depósito temporal de material sólido o semisólido, dentro de los límites del establecimiento, pero al descubierto.

Descarga: Acción de depositar, verter, infiltrar o inyectar aguas residuales a un cuerpo receptor.

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.

Disposición final: El depósito permanente de los residuos sólidos en un sitio en condiciones adecuadas y controladas, para evitar daños a los ecosistemas.

Disposición final de residuos: Acción de depositar permanentemente los residuos en sitios y condiciones adecuadas para evitar daños al ambiente.

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

Emisión contaminante: La descarga directa o indirecta de toda sustancia o energía, en cualquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o al actuar en cualquier medio altere o modifique su composición o condición natural.

Empresa: Instalación en la que se realizan actividades industriales, comerciales o de servicios.

Equipo de combustión: Es la fuente emisora de contaminantes a la atmósfera generados por la utilización de algún combustible fósil, sea sólido, líquido o gaseoso.

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.

Establecimiento industrial: Es la unidad productiva, asentada en un lugar de manera permanente, que realiza actividades de transformación, procesamiento, elaboración, ensamble o maquila (total o parcial), de uno o varios productos.

Fuente fija: Es toda instalación establecida en un sólo lugar que tenga como finalidad desarrollar operaciones o procesos industriales que generen o puedan generar emisiones contaminantes a la atmósfera.

Generación de residuos: Acción de producir residuos peligrosos.

Generador de residuos peligrosos: Personal física o moral que como resultados de sus actividades produzca residuos peligrosos.

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

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

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.

e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Incineración de residuos: Método de tratamiento que consiste en la oxidación de los residuos, vía combustión controlada.

Insumos directos: Aquellos que son adicionados a la mezcla de reacción durante el proceso productivo o de tratamiento.

Insumos indirectos: Aquellos que no participan de manera directa en los procesos productos de tratamiento, no forman parte del producto y no son adicionados a la mezcla de reacción, pero son empleados dentro del establecimiento en los procesos auxiliares de combustión (calderas de servicio), en los talleres de mantenimiento y limpieza (como lubricantes para motores, material de limpieza), en los laboratorios, etc.

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.

Lixiviado: Líquido proveniente de los residuos, el cual se forma por reacción, arrastre o percolación y que contiene, disueltos o en suspensión, componentes que se encuentran en los mismos residuos.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Manejo: Alguna o el conjunto de las actividades siguientes; producción, procesamiento, transporte, almacenamiento uso o disposición final de sustancias peligrosas.

Manejo integral de residuos sólidos: El manejo integral de residuos sólidos que incluye un conjunto de planes, normas y acciones para asegurar que todos sus componentes sean tratados de manera ambientalmente adecuada, técnicamente y económicamente factible y socialmente aceptable. El manejo integral de residuos sólidos presta atención a todos los componentes de los residuos sólidos sin importar su origen, y considera los diversos sistemas de tratamiento como son: reducción en la fuente, reuso, reciclaje, compostaje, incineración con recuperación de energía y disposición final en rellenos sanitarios.

Material peligroso: Elementos, sustancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, represente un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas.

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 causará con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

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

Obras hidroagrícolas: Todas aquellas estructuras cuyo objetivo principal es dotar de agua a una superficie agrícola en regiones donde la precipitación pluvial es escasa durante una parte del año, o bien eliminar el exceso de agua.

Proceso: El conjunto de actividades físicas o químicas relativas a la producción, obtención, acondicionamiento, envasado, manejo, y embalado de productos intermedios o finales.

Proceso productivo: Cualquier operación o serie de operaciones que involucra una o más actividades físicas o químicas mediante las que se provoca un cambio físico o químico en un material o mezcla de materiales.

Producto: Es todo aquello que puede ofrecerse a la atención de un mercado para su adquisición, uso o consumo y que además pueden satisfacer un deseo o una necesidad. Abarca objetos físicos, servicios, personal, sitios organizaciones e ideas.

Prueba de extracción (PECT): El procedimiento de laboratorio que permite determinar la movilidad de los constituyentes de un residuo, que lo hacen peligroso por su toxicidad al ambiente.

Punto de emisión y/o generación: Todo equipo, maquinaria o etapa de un proceso o servicio auxiliar donde se generan y/o emiten contaminantes. Pueden existir varios puntos de emisión que compartan un punto final de descarga (chimenea, tubería de descarga, sitio de almacenamiento de residuos) y, en algún caso, un punto de emisión poseer puntos múltiples de descarga; en cualquier de estos casos el punto de emisión hace referencia al proceso, o equipo de proceso en que se origina el contaminante de interés.

Reciclaje de residuos: Método de tratamiento que consiste en la transformación de los residuos en fines productivos.

Recolección de residuos: Acción de transferir los residuos al equipo destinado a conducirlos a instalaciones de almacenamiento, tratamiento o reuso, o a los sitios para su disposición final.



Residuo: Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó;

Residuo incompatible: Aquel que al entrar en contacto o ser mezclado con otro reacciona produciendo calor o presión, fuego o evaporación; o, partículas, gases o vapores peligrosos; pudiendo ser esta reacción violenta.

Residuos peligrosos: Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente;

Residuo peligroso biológico-infeccioso: El que contiene bacterias, virus u otros microorganismos con capacidad de causar infección o que contiene o puede contener toxinas producidas por microorganismos que causan efectos nocivos a seres vivos y al ambiente, que se generan en establecimientos de atención médica.

Reuso de residuos: Proceso de utilización de los residuos peligrosos que ya han sido tratados y que se aplicarán a un nuevo proceso de transformación u otros usos.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Sistema de aplicación a nivel parcelario: Incluye todas las obras y equipos utilizados para hacer llegar el agua directamente a las plantas. Los métodos de riego pueden ser por gravedad, aspersión y goteo.

Sistema de avenamiento o drenaje: Consiste en eliminar el exceso de agua en un terreno agrícola o para la desecación de un terreno virgen y pantanoso. Los métodos de drenaje pueden ser: drenaje abierto (canales o drenes abiertos) o drenaje subterráneo (canales cerrados de tubos permeables colocados bajo tierra).

Sistemas de captación y almacenamiento: Incluyen todas las obras encaminadas a encauzar y almacenar agua. Se refiere básicamente a las presas, que pueden ser de almacenamiento,



derivación y regulación, y que se construyen con fines diversos, como es el caso de una obra hidroagrícola para riego de terrenos.

Sistemas de conducción y distribución: Comprende todas las obras de canalización que permiten llevar el agua desde las presas de almacenamiento, derivación o regulación, hasta la parcela del productor. Pueden ser de canales, tuberías, túneles, sifones, estaciones de aforo disipadores de energía, entre otros.

Solución acuosa: La mezcla en la cual el agua es el componente primario y constituye por lo menos el 50% en peso de la muestra.

Sustancia peligrosa: Aquella que por sus altos índices de inflamabilidad, explosividad, toxicidad, reactividad, radioactividad, corrosividad o acción biológica puede ocasionar una afectación significativa al ambiente, a la población o a sus bienes.

Sustancia tóxica: Aquella que puede producir en organismos vivos, lesiones, enfermedades, implicaciones genéticas o muerte.

Sustancia inflamable: Aquella que capaz de formar una mezcla con el aire en concentraciones tales para prenderse espontáneamente o por la acción de una chispa.

Sustancia explosiva: Aquella que en forma espontánea o por acción de alguna forma de energía genera una gran cantidad de calor y energía de presión en forma casi instantánea.

Transferencia: Es el traslado de contaminantes a otro lugar que se encuentra físicamente separado del establecimiento que reporte, incluye entre otros:

- a) descarga de aguas residuales al alcantarillado público;
- b) transferencia para reciclaje, recuperación o regeneración;
- c) transferencia para recuperación de energía fuera del establecimiento; y
- d) transferencia para tratamientos como neutralización, tratamiento biológico, incineración y serapración física.

Tratador de residuos: Persona física o moral que, como parte de sus actividades, opera servicios para el tratamiento, reuso, reciclaje, incineración o disposición final de residuos peligrosos.

Tratamiento: Acción de transformar los residuos, por medio del cual se cambian sus características.

Tratamiento de residuos peligrosos biológico-infecciosos: El método que elimina las características infecciosas de los residuos peligrosos biológico-infecciosos.



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.

ANEXO. MÉTODOS PARA LA IDENTIFICACIÓN, PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Con base en la investigación bibliográfica y la consulta en el internet a diversos sitios, se encontraron un gran número de métodos que se utilizan más comúnmente para la evaluación del impacto ambiental de proyectos. A continuación, se presenta una lista de éstas metodologías encontradas en la investigación, seguida de un análisis de la metodología seleccionada, considerada de mayor relevancia y utilidad para ser aplicada en la identificación, predicción y evaluación de los impactos ambientales:

Sistemas de Red y Gráficos

- Matrices de interacciones causa-efecto (Leopold, de Cribado)
- CNYRPAB
- Bereano
- Sorensen
- Guías Metodológicas del MOPU
- Banco Mundial Sistemas de valoración de impactos
- Clasificación de Dickert
- Clasificación de Estevan Bolea Sistemas cartográficos
- Superposición de capas de información (transparentes)
- Mc Harg
- Tricart
- Falque

Métodos basados en parámetros, índices e integración de la evaluación

- Holmes
- Universidad de Georgia
- Hill-Scheckter
- Fisher-Davies

Métodos Cuantitativos

- Método del Instituto de Batelle-Columbus
- Método de Domingo Gómez Orea

Metodología seleccionada

- **Matrices de interacción causa – efecto**

- Evaluación del Impacto Ambiental. Domingo Gómez Orea. 1999
- Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. V. Conesa Fdez, Vítora. 2000
- Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Larry W. Canter. 1998

Son Tablas de doble entrada en una de las cuales se disponen las acciones del proyecto causa de impacto y en la otra los elementos o factores ambientales relevantes receptores de los efectos. En la matriz se señalan las casillas donde se puede producir una interacción, las cuales identifican impactos potenciales, cuya significación habrá de evaluarse posteriormente. Una matriz interactiva simple, muestra las acciones del proyecto o actividades en un eje, y los factores ambientales pertinentes a lo largo del otro eje de la matriz. Cuando se espera que una acción determinada provoque un cambio en un factor ambiental, este se anota en el punto de intersección de la matriz, y se describe además en término de consideraciones de magnitud e importancia.

Para la identificación de efectos de segundo, tercer...grado se puede recurrir a la realización de matrices sucesivas o escalonadas, una de cuyas entradas son los efectos primarios, secundarios,... causa a su vez de efectos secundarios, terciarios... respectivamente, sobre los factores ambientales dispuestos en la otra entrada. Se pueden ir construyendo de manera escalonada: la primera matriz está constituida por los factores del medio y las acciones del proyecto para obtener en los cruces los efectos primarios. La segunda matriz se apoya en la primera al situar dichos efectos en la entrada por columnas y disponer en los cruces los efectos secundarios. La tercera matriz se apoya a su vez, en ésta, pues dichos efectos secundarios se cruzan con los factores del medio para obtener los impactos terciarios, y así sucesivamente.

Para analizar los impactos secundarios y terciarios derivadas de las acciones del proyecto, se puede utilizar una matriz en etapas, también llamadas matrices cruzadas o de acción recíproca. Esta matriz utiliza también la técnica entradas-salidas; se trata de matrices cuadradas en las cuales los factores ambientales o los riesgos de impacto aparecen dispuestos en filas como primarios y en columnas como secundarios, representando la interacción en los cruces.

Cabe mencionar que la Matriz de Leopold, un ejemplo de este tipo de matrices, no es propiamente un modelo para realizar estudios de impacto ambiental, sino una forma de sintetizar y visualizar los resultados de tales estudios; así, esta matriz sólo tiene sentido si está acompañada de un inventario ambiental y de una explicación sobre los impactos identificados, de su valor, de las medidas para mitigarlos, y de un programa de seguimiento y control.

• Matriz de Cribado

- Se consultó la MIA del proyecto “Terminal de Cruceros Punta Langosta” la cual utiliza esta metodología para la identificación y evaluación de sus impactos.

Consiste en una matriz del tipo “Leopold” modificada. Se utiliza para reconocer los efectos negativos y positivos del proyecto, la cual. Se disponen en las columnas las acciones del proyecto, y en los renglones, las características del escenario ambiental.

Para las acciones a realizar en la ejecución del proyecto se consideran, generalmente, tres etapas:

1. Etapa de Preparación del Sitio
2. Etapa de Construcción
3. Etapa de Operación

Para las características del escenario ambiental se consideran, generalmente, tres aspectos:

1. Factores del Medio Abiótico
2. Factores del Medio Biótico
3. Factores del Medio Socioeconómico

Para una descripción más detallada, las acciones del proyecto y las características del escenario ambiental se pueden subdividir, según las necesidades particulares de cada proyecto, como en el ejemplo que se ilustra en el anexo.

Posteriormente, una vez identificadas las relaciones entre acciones del proyecto y factores ambientales, se procede con la asignación de una calificación genérica de impactos significativos y no significativos, benéficos o adversos, con posibilidades de mitigación o no. Este grupo de interrelaciones se evalúa posteriormente en una serie de descripciones.

• Diagramas de Flujo

- Evaluación del Impacto Ambiental. Domingo Gómez Orea. 1999
- Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. V. Conesa Fdez, Vítora. 2000.

Consisten en representar las cadenas de relaciones sucesivas que van del proyecto al medio. Esta técnica refleja mucho mejor la cadena de acontecimientos y sus interconexiones, es decir, las redes de relaciones entre la actividad y su entorno. Los análisis de las redes nos ayudan a identificar los impactos previstos asociados a posibles proyectos. Asimismo, nos proporcionan un planteamiento muy válido para comunicar la información sobre las relaciones existentes entre los factores ambientales y los impactos previstos del proyecto.

Un proyecto puede requerir la realización de varios diagramas, cada uno de los cuales parte de una acción del mismo; al ramificarse el diagrama se va complicando con facilidad el peligro de incurrir en la identificación de impactos poco significativos, o en duplicar la consideración de otros.

En esta técnica, los impactos se identifican por medio de flechas, las cuales definen relaciones causa-efecto: la causa está en el origen, y el efecto en el final de la flecha. El diagrama permite visualizar los valores de los impactos, o una primera estimación de ellos.

• **Listas de control (check list)**

- Evaluación del Impacto Ambiental. Domingo Gómez Orea. 1999
- Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Larry W. Canter. 1998

Son métodos de identificación muy simple, por lo que se usan para evaluaciones preliminares. Sirven primordialmente para identificar factores ambientales y proporcionar información sobre la predicción y evaluación de impactos. Sobre una lista de acciones y efectos específicos se marcarán las interacciones relevantes, bien por medio de una pequeña escala o por cualquier otro índice sencillo.

La Lista típica incluye los siguientes campos:

- 1.Suelo: recursos minerales, materiales de construcción, suelos, geología.
- 2.Agua: superficial, costas, mares, calidad
- 3.Flora: árboles, arbustos, pastos, cultivos, especies endémicas
- 4.Fauna: aves, reptiles, peces
- 5.Uso del suelo: espacio abierto, humedales. Forestales.
- 6.Recreación: caza, pesca, nado, campamentos.

Existen varios tipos de listas de chequeo:

- Listas de control simples, consistentes en una lista simple de parámetros ambientales.
- Listas de control descriptivas, que incluyen guías para la medición de parámetros.
- Listas de control de escalas, que incluyen información para la escala (subjetiva) de los parámetros. Con información importante como la duración del impacto, si es reversible o irreversible.
- Listas de control de cuestionarios, que contienen una serie de preguntas relacionadas, que guían al usuario a través del proceso. Las respuestas se presentan como opción múltiple, facilitando el proceso.

• **Método de Superposición**

- Evaluación del Impacto Ambiental. Domingo Gómez Orea. 1999

- Design with Nature. Ian McHarg. 1969

Este método consiste en hacer un inventario mapificado de los factores ambientales relevantes en el desarrollo de un proyecto, tales como: clima, geología histórica, fisiografía, hidrología, suelos, flora, fauna y uso actual del suelo. Estos mapas se superponen en las acciones del proyecto, utilizando para ello soportes transparentes que permitan interpretar los impactos de ocupación.

En seguida, se interpretan los datos del inventario en relación con las actividades y se traducen en mapas específicos para cada una de las actividades. Estos datos se comparan entre sí para obtener una matriz de incompatibilidades sintetizando en un mapa de capacidad o adecuación.

Con el avance en las computadoras, la utilización de Sistemas de Información Geográfica (SIG) optimiza este método, obteniendo mejores y más exactos resultados.

• **Método de Batelle-Columbus**

- Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. V. Conesa Fdez, Vítora. 2000

Este modelo opera sobre un árbol de factores ambientales organizado en cuatro niveles denominados categorías, componentes, parámetros y medidas. Estos niveles van en orden creciente a la información que proporcionan, constituyendo el nivel 3 la clave del sistema de evaluación, los cuales, en número de 78, se consideran como aspectos significativos del medio que se adoptan como indicadores de impacto; su estimación se hace a través del 4 nivel: las medidas. Estos 78 parámetros se ordenan en primera instancia según 18 componentes ambientales agrupados, a su vez, en cuatro categorías ambientales. A cada parámetro se le asigna un valor resultado de la distribución de 1,000 unidades, el cual se asigna según su contribución al medio ambiente, quedando ponderados los distintos parámetros (ver copia Tabla anexo).

Una vez obtenidos los parámetros, se trasladan los valores en unidades conmensurables, en una escala de 0 a 1, que representa el índice de calidad ambiental. Efectuando la suma ponderada de los factores, se obtiene el valor de cada componente, categoría y el valor ambiental total.

Este sistema se aplica tanto al escenario de si se lleva a cabo el proyecto, como al que si no se lleva a cabo. Gracias a la transformación en unidades conmensurables y comparables, se pueden sumar y evaluar el impacto global, de las distintas alternativas de un mismo proyecto.

Estos métodos seleccionados se sintetizan en las tablas comparativas que se presentan a continuación, en base a la opinión de diversos especialistas en la materia. La primera de estas tablas evalúa cada una de las técnicas en su función utilitaria en cuanto a la identificación, predicción, interpretación, comunicación e inspección de los impactos ambientales. La segunda tabla muestra las ventajas y desventajas establecidas por diversos autores sobre cada uno de los métodos.



Utilidad relativa

	Identificación	Predicción	Interpretación	Comunicación	Inspección	Valor
Matriz de Cribaldo	Alta	Alta	Media-alta	Baja-media	Baja	12
Matriz de Leopold	Alta	Media-alta	Media	Baja-media	Baja	10
Diagrama de flujo	Alta	Media	Baja-media	Media-alta	Baja	9
Lista de control	Media	Media-alta	Media-alta	Media	Baja	10
Superposición	Media	Baja	Baja-media	Alta	Media	9
Batelle-Columbus	Alta	Alta	Alta	Baja-media	Baja-media	14

Puntuación: Baja 0 Baja-media 1 Media 2 Media-alta 3 Alta 4

	Ventajas	Desventajas
Matriz de Cribaldo	<p>Relaciona impactos con acciones.</p> <p>Además de la identificación de impactos, tiene la propiedad de evaluar y predecir.</p> <p>Es relativamente fácil de elaborar y de evaluar.</p>	<p>Posibilidad de duplicar acciones en el proceso de identificación de impactos.</p> <p>Para proyectos complejos, se convierten en matrices complejas.</p> <p>La jerarquización y evaluación de los impactos quedan a discreción del evaluador.</p>
Matriz de Leopold	<p>Relaciona impactos con acciones.</p> <p>Buen método para mostrar resultados preliminares.</p>	<p>Dificultad para identificar impactos directos e indirectos.</p> <p>Posibilidad de duplicar acciones durante el proceso de identificación.</p> <p>No son selectivas.</p> <p>No son muy objetivas, ya que cada evaluador tiene la libertad de desarrollar su propio sistema de</p>



Diagrama de flujo	Relaciona impactos con acciones. Útil para el chequeo de impactos de segundo orden. Maneja impactos directos e indirectos.	jerarquización y evaluación de los impactos. La matriz no tiene capacidad de hacer recomendaciones en procedimientos de inspección seguidas por la finalización de la acción. Puede complicarse mucho si se utiliza en proyectos complejos.
Lista de control	Simples de utilizar y de entender. Buén método para mostrar resultados preliminares.	Presentan información muy escasa sobre los aspectos técnicos de la predicción de impactos, de los medios para evaluar y comparar. Dificultad para identificar impactos directos e indirectos.
Método de superposición	Fácil de entender. Buen método para mostrar gráficamente. Buena herramienta para inventariar el sitio.	Posibilidad de duplicar acciones durante el proceso de identificación. Trata únicamente impactos directos. No trata la duración o probabilidad de los impactos.
Batelle-Columbus	Se puede conseguir una planificación a medio y largo plazo.	Requieren de una preparación tardada, debido a la recabación inicial de datos. Requieren de un conocimiento previo para su elaboración e interpretación.

Se valoran los impactos cuantitativamente.

Óptimo para proyectos más complejos.

CONCLUSIONES

Una vez analizadas las características y alcances de la metodología seleccionada, se concluye que, debido a la peculiaridad de cada proyecto, no existe una universalidad en la metodología para la evaluación del impacto ambiental, es decir, no existe un método general que resulte el más propicio para ser aplicado a la mayoría de los proyectos. Sin embargo, debido a que cualquier proyecto puede evaluarse en tres niveles de detalle, lo más recomendable es que a cada uno de estos niveles le corresponda un método específico, adaptados a las particularidades de cada proyecto. Estos niveles consisten en:

1. La identificación de los impactos ambientales para detectar cuales se producen, si son tolerables, si se requieren medidas de prevención o mitigación, o si se pasan a una evaluación más detallada. La metodología más apropiada para esta primera etapa pudiera ser a base de listas de chequeo, o por medio de diagramas de flujo.
2. La evaluación cualitativa del impacto sobre una matriz en la que se cruzan las acciones del proyecto con los factores relevantes del medio ambiente. Para esta etapa, una matriz de cribado resulta un método eficiente.
3. La evaluación cuantitativa de los impactos, la cual se formaliza a través de varias tareas bien marcadas:
 - Determinar un índice de incidencia para cada impacto estandarizado entre 0 y 1, impacto, y estandarizar el valor de la magnitud entre 0 y 1, o la trasposición de esos valores a unidades homogéneas, comparables, adimensionales de impacto ambiental.
 - Calcular el valor de cada impacto a partir de la magnitud e incidencia, y
 - Agregar los impactos parciales para totalizar valores correspondientes a niveles intermedios y general de los árboles de acciones o de factores.

El método de Battelle-Columbus sería el más apropiado para este análisis cuantitativo de los impactos.

Asimismo, cabe mencionar que, al hablar de metodología, la mayoría de las fuentes consultadas en la investigación hacen referencia a los siguientes puntos de relevante consideración:



- Incluir, además de la propuesta del proyecto sometido a evaluación del impacto ambiental, la evaluación de propuestas alternativas técnicamente viables y el escenario de la situación ambiental del sitio sin el desarrollo del proyecto, es de decir, la alternativa de no intervención, el cual debe predecir la evolución sin proyecto. Esto permite tener una valoración más amplia de la justificación de la solución adoptada en cuanto a la mínima afectación al entorno.
- Además del establecimiento de medidas de prevención y mitigación, el estudio debe incluir un programa de vigilancia o inspección ambiental, el cual, genera un compromiso más serio por la parte promovente del proyecto.

El desarrollo de la informática permite hacer representaciones gráficas más entendibles y conducentes a una mejor interpretación de la adaptabilidad de los proyectos bajo evaluación.

ATENTAMENTE

RESPONSABLE TÉCNICO

M. EN C. CECILIA ZARAGOZA HERNANDEZ

PROMOVENTE

FERNANDO PÉREZ DÁVILA

Apoderado A de la sociedad denominada
"ASCENDANCY"

BIBLIOGRAFÍA

- BANCO MUNDIAL, 1992. Libro de Consulta para la Evaluación Ambiental: Lineamientos para la Evaluación Ambiental de los Proyectos Energéticos e Industriales. Vol. III. Trabajo Técnico. Vol. 154. Washington, D.C.. (www.mediambiente.gov.ar/aplicaciones).
- BANCO MUNDIAL, 1991. Libro de Consulta para la Evaluación Ambiental, Políticas, Procedimientos y Problemas Intersectoriales. Vol. I. Trabajo Técnico. Vol 139. Washington, D.C. (www.mediambiente.gov.ar/aplicaciones).
- BATELLE COLOMBUS, LAB., 1972. Environmental Evaluation System for Water Resource Planning. Springfield.
- BISSET, R. Y P. TOMLINSON (EDS.), 1984. Perspectives on environmental impact assessment. Reidel Publishing Company. Dordrecht.
- BROISSIA, M. De., 1986. Selected mathematical models in environmental impact assessment in Canada. CEARC7CCREE. Quebec.
- CANADIAN ENVIRONMENTAL ASSESSMENT ACT., 1997. Procedures for an Assessment by a Review Panel. (www.acee.gc.ca/0011/001/007/panelpro_h.htm).
- CANTER, L.W., 1977. Environmental Impact Assessment. Mc.Graw-Hill. New York.
- COMISION NACIONAL DE MEDIO AMBIENTE, 2001. Evaluación Estratégica. (www.conama.cl/seia/).
- CONESA FERNANDEZ.-VITORA, V., 1995. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Ed. Mundi Prensa, Madrid, España.
- DIAZ, A. Y A. RAMOS (eds.), 1987. La práctica de las estimaciones de impactos ambientales. Fundación Conde del Valle de Salazar. ETSIM. Madrid.
- DEPARTAMENTO DE URBANISMO, VIVIENDA Y MEDIO AMBIENTE, Guía sobre criterios ambientales en la elaboración del Planteamiento. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco. (www.ceit.es/Asignaturas/ecología/trabajos/ImpactVisual/ bibliografía.htm).
- DEPARTAMENTO DE URBANISMO, VIVIENDA Y MEDIO AMBIENTE, Las evaluaciones de Impacto Ambiental. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco. (www.ceit.es/Asignaturas/Ecología/TRABAJOS/ImpactVisual/bibliografía.htm)
- DO, ROSARIO, M., 1996. Strategic Environmental Assessment. Canadian Environmental Assessment Agency. Lisboa, Portugal. (www.acee.gc.ca/0012/005/CEAA_4E.PDE).
- ECHARRI, L. Ciencias de la Tierra y Medio Ambiente. EUNSA. (www1.ceit.es/Asignaturas/Ecologia/TRABAJOS/ImpactoVisual/bibliografía.htm)
- ELIAS, C.F.Y B.L.RUIZ, 1977. Agroclimatología de España. Cuadernos del INIA, Un. 7. Ministerio de Agricultura. Madrid.



- ESCRIBANO, M. M., M. DE FRUTOS, E. IGLESIAS, C. MATAIX y I. TORRECILLA, 1987. El paisaje. Unidades Temáticas Ambientales de la DGMA. MOPU. Madrid.
- ESTEVAN BOLEA, M.T., 1980. Las evaluaciones de impacto ambiental. Centro Internacional de Ciencias Ambientales. Madrid, España.
- ESTEVAN BOLEA, M. T., 1984. Evaluación del Impacto Ambiental. ITSEMAP. Madrid.
- FORMAN, R. T. T. Y M. GODRON, 1987. Landscape Ecology. Wiley and Sons. New York.
- FUNDACIÓN AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, 1988. Evaluación de Impacto Ambiental. Programa Buenos Aires Sustentable. (www.farn.org.ar/docs/p11/publicaciones11.html#indice)
- GALINDO FUENTES, A., 1995. Elaboración de los Estudios de Impacto Ambiental. (www.txinfinet.com/mader/ecotravel/trade/ambiente.html)
- GARCÍA DE MIRANDA, E., 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köpen para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana, 3a. Edición, Enriqueta García, México.
- GARCÍA SENCHERMES, A., 1983. Ruido de Tráfico Urbano e interurbano. Manual para la planificación urbana y la arquitectura.
- CEOTMA7MOPU, Manual No. 4. Madrid.
- GÓMEZ OREA, D., 1988. Evaluación de Impacto Ambiental de Proyectos Agrarios. IRYDA. Madrid.
- GONZÁLEZ ALONSO, S., M. AGUILO Y A. RAMOS, 1983. Directrices y Técnicas para la estimación de impactos. ETSI Montes de Madrid. Madrid.
- GONZÁLEZ BERNALDEZ, F. et.col., 1973. Estudio ecológico de la subregión de Madrid. COPLACO. Madrid.
- GONZÁLEZ BERNALDEZ, F., 1981. Ecología y Paisaje. Blume ed. Madrid.
- HERNÁNDEZ FERNÁNDEZ, S. Ecología para Ingenieros. El Impacto Ambiental. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Colección Senior. Vol. 2. España. (www.mediambiente.gov.ar/aplicaciones)
- IÑIGO M. SOBRINI SAGASTEA DE ILURDOZ, 1997. Avances en la Evaluación de impacto ambiental y ecoauditoría. Edición de Manuel Peinado Lorca. Madrid. ([//zape.cma.junta-andalucia.es/cgi-bin/abweb/X5102/ID4393/GO](http://zape.cma.junta-andalucia.es/cgi-bin/abweb/X5102/ID4393/GO))
- JIMÉNEZ BELTRAN, D., 1977. Desarrollo, contenido y programa de las evaluaciones de impactos ambientales. Teoría general de evaluación de impactos. Centro Internacional en Ciencias Ambientales. Madrid.
- KRAWETS, N. M., W.R. MACDONALD Y P. NICHOLS, 1987. A framework for effective monitoring. CEARC/CCREE. Quebec.
- KRYTER, K. D., 1970. The effects of noise on man. Academic Press. New York.
- KURTZE, G., 1972. Física y técnica de la lucha contra el ruido. Urmo. D. L. Bilbao.
- LEE, N. Y C. WOOD, 1980. Methods of environmental impact assessment for use in project appraisal and physical planning. Occasional paper 13, Dep. of Town and Country Planning University of Manchester. Manchester.
- LEOPOLD. L. B., F. E. CLARK, B. B. HANSHAW Y J.R. BALSLEY, 1971. A procedure for evaluating environmental impact. U.S. Geological Survey Circular, 645, Department of Interior. Washington, D.C.



- MARTIN MATEO, R., 2001. Revista de Derecho Ambiental. Apartado de Correos 4.234, 30080 Murcia, España. (www.accesosis.es./negociudad/rda/index.htm).
- MARTÍNEZ CAMACHO, R., 2001. Evaluación Estratégica. Publicaciones revista Medio Ambiente. MA medioambiente 2001/38. ([//zape.cma.junta-andalucia.es/revista_ma38/indma38.html](http://zape.cma.junta-andalucia.es/revista_ma38/indma38.html))
- MC. HARG. I., 1968. A comprehensive route selection method. Highway Research Record, 246 Highway Research Board. Washington D.C.
 - MINISTERE DES TRANSPORTS, 1980. Les plantations des routes nationales. 1. Conception. 2. Réalisation et entretien. 3. Annexes. SETRA. Bagnaux.
- MINISTERIO DE ECONOMÍA, OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS, 1993. Manual de Evaluación y Gestión ambiental de Obras Viales: Secciones I, II y III. Dirección Nacional de Vialidad Buenos Aires. MEYOSP. (www.medioambiente.gov.ar/aplicaciones).
- MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y URBANISMO, 1977. Norma complementaria de la 3.1.—1c. Trazado de Autopistas. Dirección General de Carreteras. Madrid.
- MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y URBANISMO, 1981. Guía para la elaboración de estudios del medio físico: Contenido y Metodología. CEOTMA. Madrid.
- MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y URBANISMO, 1984. Curso sobre evaluaciones de impacto ambiental. DGMA7CIFCA. Madrid.
- MUNN, R.T. (ed.), 1979. Environmental impact assessment. Willey&Sons. New York.
- ODUM, H.T., 1972. The use of energy diagrams for environmental impact assessments. In: Proceedings of the Conference Tools of Coastal Management, 197-231. Marine Technology Society. Washington D.C.
- OFICINA REGIONAL PARA ASIA Y EL PACÍFICO, 1988. Evaluación del Impacto Ambiental. Procedimientos Básicos para países en desarrollo. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (www.cepis.ops-oms.org/eswwwfulltext/repind51/pbp/pbhtml).
- OMS, 1980. Environmental health criteria 12. Noise. OMS. Ginebra.
- OMS, 1982. Criterios de salud ambiental 8. Óxidos de azufre y partículas en suspensión. OPS/OMS publicación científica No. 424. México.
- OMS, 1983. Criterios de salud ambiental 13. Monóxido de Carbono. OPS/OMS publicación científica No. 455. México.
- PEINADO, M. Y S. RIVAS-MARTÍNEZ (eds.), 1987. La vegetación de España. Colección aula Abierta, Universidad de Alcalá de Henares. Alcalá de Henares.
- RAMOS, A. (ed.), 1974. Tratamiento funcional y paisajístico de taludes artificiales. Monografías del ICONA. Madrid.
- RAMOS, A. (ed.), 1987. Diccionario de la naturaleza. Hombre, ecología, paisaje. Espasa-Calpe. Madrid.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. Et. Cols., 1987. Memoria y mapas de series de vegetación de España 1:400.000. ICONA. Madrid.
- RZEDOWSKI, J., 1978. Vegetación de México. Ed. Limusa. México.
- SANZ SA, J.M., 1987. El ruido. Unidades Temáticas Ambientales de la DGMA. MOPU. Madrid.
- SECRETARÍA DE AGRICULTURA PESCA Y ALIMENTACIÓN, 1996. Manual Ambiental. Programa de Servicios Agrícolas Provinciales. (www.medioambiente.gov.ar/aplicaciones).



- SECRETARÍA DE ENERGÍA DE ARGENTINA, 1987. Manual de Gestión ambiental para obras hidráulicas con aprovechamiento energético. (home.unas.edu.ar/sma/digesto/nac/node37.htm)
- WARD, D.V., 1978. Biological environmental studies: theory and methods. Academic. Press. New York.
- WAATHERN, P. (ed.), 1988. Environmental Impact Assessment. Theory and Practice. Unwin Hyman Ltd. Londres.
- WORLD BANK, 1991. Environmental Assessment Sourcebook: Sectorial Guideline Vol. II. Technical paper 140. Washington, D.C. (www.medioambiente.gov.ar/aplicaciones).