



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

I. Nombre del área que clasifica.

Oficina de Representación en Sinaloa.

II. Identificación del documento del que se elabora la versión pública

SEMARNAT-03-066 Manifestación de Impacto Ambiental
Trámite unificado de cambio de uso de suelo forestal Modalidad A No.
Estudio de DTU-A

III. Partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman.

Domicilio de personas físicas, teléfono de personas físicas y correo electrónico de personas físicas

IV. Fundamento legal, indicando el nombre del ordenamiento, el o los artículos, fracción(es), párrafo(s) con base en los cuales se sustente la clasificación; así como las razones o circunstancias que motivaron la misma.

Artículo 116 de la Ley de General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; Artículos 106 y 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública; Trigésimo octavo, cuadragésimo y cuadragésimo primero de los Lineamientos Generales en Materia de Clasificación y Desclasificación de la Información, así como para la elaboración de Versiones Públicas; y el artículo 3, Fracción IX, de la Ley General de Protección de Datos Personales en Posesión de Sujetos Obligados.

V. Firma del titular del área.

Mtra. María Luisa Shimizu Aispuro

VI. Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.

ACTA_02_2025_SIPOT_4T_2024_FXXVII, en la sesión celebrada el 17 de enero del 2025.

Disponible para su consulta en:

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2025/SIPOT/ACTA_02_2025_SIPOT_4TO_2024_FXXVII.pdf



PRESENTA EL SIGUIENTE:

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO (DTU) DEL
TRÁMITE DE CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL, **MODALIDAD A**

DEL PROYECTO

Lotificación y Urbanización del Fraccionamiento Capittala de las Aves” en una superficie de **233,315.62 m².**, ubicado a la altura del Km 1.2 de la carretera Culiacán-Imala, en el Mpio. de Culiacán, Edo. de Sinaloa.

Culiacán, Sin. Febrero 2024.

INDICE

RESUMEN EJECUTIVO

I.	DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE.	6
I.1	Nombre del Proyecto	7
I.2	Nombre o Razon social del Promovente	7
I.3	Ubicación (direccion) del promovente	7
I.4.	Superficie solicitada de cambio de uso de suelo y tipo de vegetación forestal	
I.5	Duración del Proyecto	7
II.	USOS QUE SE PRETENDEN DAR AL TERRENO	10
	II.1. Objetivo del proyecto.	
	II.2. Naturaleza del proyecto	11
	II.3. Justificar porque lo terrenos son apropiados al nuevo uso	14
	II.4 Programa de trabajo	16
III.	UBICACIÓN Y SUPERFICIE DEL PREDIO O CONJUNTO DE PREDIOS Y DELIMITACIÓN DE LA PORCION EN DONDE SE PRETENDA REALIZAR EL CAMBIO DE USOS DE SUELO A TRAVES DE PLANOS GEORREFERENCIADOS.	18
	III.1 Ubicación del predio o conjunto de predios donde se ubica el proyecto	
	III.2 Representación gráfica de la ubicación geográfica y geopolítica	
	III.3 Ubicación y delimitación física de la superficie del Proyecto	
	III.4 Indicar si el proyecto se ubica dentro de alguna modalidad de Área Natural Protegida (ANP)	
IV	DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS FISICOS Y BIOLÓGICOS DE LA CUENCA HIDROLOGICO-FORESTAL EN DONDE SE UBIQUE EL PREDIO	30
IV.1	Delimitación del área de estudio donde se pretende establecerse el proyecto.	31
IV.2	Caracterización y análisis de la Cuenca Hidrologico-Forestal.	38
IV.2.1	Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del Sistema Ambiental de la cuenca	38
IV.2.2	Medio físico	39
IV.2.3.	Medio biológico	48

V.	DESCRIPCIÓN DE LAS CONDICIONES DEL PREDIO QUE INCLUYA LAS FINES A QUE ESTE DESTINADO, CLIMA, TIPO DE SUELO, PENDIENTE MEDIA, RELIEVE, HIDROGRAFIA Y TIPOS DE VEGETACION Y FAUNA	63
	V.1. Clima	64
	V.2. Suelo	67
	V.3. Pendiente media	70
	V.4. La Hidrografia	71
	V.5. Tipos de vegetación	74
	V.6. Fauna	81
VI.	ESTIMACION DEL VOLUMEN POR ESPECIE DE LAS MATERIAS PRIMAS FORESTALES DERIVADAS DEL CAMBIO DE USO DE SUELO	87
VII.	PLAZO Y FORMA DE EJECUCIÓN DEL CAMBIO DE USO DE SUELO	107
VIII.	VEGETACIÓN QUE DEBA RESPETARSE O ESTABLECERSE PARA PROTEGER LAS TIERRAS FRAGILES	114
IX	IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	117
	IX.1. Identificación de los impactos	118
	IX.2. Caracterización de los impactos	123
	IX.3. Valoración de los impactos	136
	IX.4. Conclusiones	137
X.	MEDIDAS DE PREVENCION Y MITIGACION DE IMPACTOS SOBRE LOS RECURSOS FORESTALES, LA FLORA Y FAUNA SILVESTRE, APLICABLES DURANTE LAS DISTINTAS ETAPAS DE DESARROLLO DEL CAMBIO DE USO DE SUELO	138
	X.1. Descripción de las medidas de prevención y mitigación	
	X.2. Impactos residuales	
	X.3. Descripción y análisis del escenario sin proyecto	
	X.4. Descripción y análisis del escenario con proyecto	
	X.5. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación	
	X.6. Pronostico Ambiental	
	X.7. Programa de manejo ambiental	
	X.8. Seguimiento y control	
XI.	SERVICIOS AMBIENTALES QUE PUDIERAN PONERSE EN RIESGO POR EL CAMBIO DE USO DE SUELO PROPUESTO	

171

XI.1. Diagnostico ambiental

XII. JUSTIFICACIÓN TÉCNICA, ECONÓMICA Y SOCIAL QUE MOTIVE LA AUTORIZACIÓN EXCEPCIONAL DEL CAMBIO DE USO DE SUELO

182

XIII. DATOS DE INSCRIPCION EN EL REGISTRO DE LA PERSONA QUE HAYA FORMULADO EL ESTUDIO Y EN SU CASO DEL RESPONSABLE DE DIRIGIR LA EJECUCION

188

XIV. VINCULACION Y APLICACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACION SOBRE USO DEL SUELO

192

XIV.1. Planes de ordenamiento ecológico del territorio (POET)

XIV.2. Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas.

XIV.3. Normas Oficiales Mexicanas

XIV.4. Planes o programas de desarrollo urbano (PDU)

XIV.5. Otros instrumentos a considerar son

XV. ESTIMACION ECONOMICA DE LOS RECURSOS BIOLÓGICOS FORESTALES DEL AREA SUJETA AL CAMBIO DE USO DE SUELO

240

XVI. ESTIMACION DEL COSTO DE LAS ACTIVIDADES DE RESTAURACION CON MOTIVO DEL CAMBIO DE USO DE SUELO

248

XVII. IDENTIFICACION DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACION SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

255

XVII.1. Presentación de la información.

XVII.2. Cartografía

XVII.3. Fotografía

XVII.4. Videos

XVII.5. Otros anexos

Memorias

Anexos

ANEXOS:

ANEXO 1

ESCRITURA PUBLICA No. 12,408
PODER NOTARIAL No. 3,241

ANEXO 2

PLANO DE POLIGONO
PLANO DE LOTIFICACION
PLANO DE POLIGONO DEL CAMINO DE ACCESO

ANEXO 3

CONSTANCIA DE SEVIDUMBRE DEL CAMINO DE ACCESO CON FECHA
DEL 31 DE JULIO DEL 2023
CONTRATO DE FIDEICOMISO DE INVERSION Y ADMINISTRACION No.
6,079

ANEXO 4

INVENTARIO FORESTAL
MEMORIA DE CALCULO DEL INVENTARIO FORESTAL

ANEXO 5

PLANO DE ZONIFICACION DEL CAMBIO DE USO DEL SUELO

ANEXO 6

CAPÍTULO I

DATOS GENERALES DEL PROYECTO Y DEL PROMOVENTE

I.1.- Nombre del Proyecto.

“Lotificación y Urbanización del Fraccionamiento Capittala las Aves”

I.2.- Nombre o Razón Social del Promovente

[REDACTED]

En la Escritura Pública No. 12,408 del Vol. Cuadragésimo Primero, protocolizada el 8 de Agosto del 1990, por el Notario Público No. 134, el Lic. Eliseo Leyaola Díaz., en la Ciudad de Culiacán, Sinaloa, se especifica que la Sociedad es de nacionalidad Mexicana, que contiene [REDACTED]

[REDACTED] (Ver Escritura Pública No. 12,408 en el **Anexo 1**)

En el Poder Notarial No. 3,241, protocolizado por el Notario Público Lic. Oscar Urcisichi Arellano, se le confiere poder amplia para pleitos de administración y cobranza al [REDACTED] (Ver Poder Notarial No. 3,241 en el **Anexo 1**)

I.3.- Ubicación (dirección) del promovente.

[REDACTED]

I.4.- Superficie solicitada de cambio de uso de suelo y tipo de vegetación forestal.

La superficie que requiere de Cambio de Uso del Suelo (CUS) es de **136,563.43 m² (13-65-63.43) has** y el tipo de vegetación es el de **selva baja espinosa secundaria**

I.5.- Duración del proyecto.

El tiempo de vida útil del Proyecto, de acuerdo a la información proporcionada por la empresa promotora es de **50 años**.

La Etapa de Preparación del Sitio y Construcción se estima que tendrá una duración de **5 años**, tiempo que se describe en la tabla siguiente:

Programa de actividades de la Etapa de Preparación del Sitio y la de Construcción.

Actividades	MESES DEL AÑO 1												Años				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2	3	4	5	
Etapa I. Preparación del predio																	
1.- Instalación de campamento provisional	■	■															
2. Introducción de maquinaria.	■	■															
3.- Despalme del predio	■	■	■														
4. Limpieza y trazo de la obra.	■	■	■														
5.- Introducción de materiales de construcción.	■	■	■														
6.- Contratación de mano de obra.	■	■	■														
7.- Generación de residuos																	
7.1.- Generación de residuos sólidos	■	■															
7.2.- Generación de residuos líquidos	■	■															
Etapa II.- Construcción (Lotificación y Urbanización)																	
1.- Suministro de materiales de construcción		■	■	■	■	■	■										
2.- Construcción de caminos de acceso y vialidades interiores.		■	■	■	■	■	■	■									
3.- Construcción vialidades primarias y secundarias		■	■	■	■	■	■	■									
4.- Construcción de barda perimetral						■	■										

5.- Lotificación y urbanización del predio (lotes, vialidades, áreas verdes y donación).																				
6.- Construcción de viviendas																				
7.- Instalación de red eléctrica																				
8.- Instalación de red hidráulica																				
9.- Contratación de mano de obra.																				
10.- Generación de residuos																				
10.1.- Generación de residuos sólidos																				
10.2.- Generación de residuos líquidos																				
10.3.- Generación de residuos peligrosos																				
11.- Retiro de maquinaria y limpieza del terreno.																				

La Etapa Operativa, será por tiempo indefinido, con una vida útil de la obra civil de **50 años**, pero que se incrementará con la implementación de programas de mantenimiento de la infraestructura urbana propia del Proyecto.

Las actividades que comprenderán la Etapa de Operación y Mantenimiento se enlistan en la tabla siguiente:

Actividades	Años
Etapa III. Operación y mantenimiento.	
A.- Operación	
1. Comercialización de lotes y/o viviendas	Tres años
2. Demanda de agua potable	Permanente
3. Demandad de energía eléctrica	Permanente
4. Generación de residuos sólidos domésticos.	Permanente
5.- Generación de residuos líquidos domésticos	Permanente
5. Contratación de mano de obra	Por Temporadas
B.- Mantenimiento	
1. Limpieza general de vialidades y área verdes.	Indefinido
2. Programa preventivo de la red hidráulica y drenaje sanitario.	Indefinido
3. Programa correctivo de la red hidráulica y drenaje sanitario.	Indefinido
C.- Implementación de medidas de mitigación o prevención.	
1.- Implementación de medidas de mitigación	Indefinido
2.- Implementación de medidas de mitigación	Indefinido
3.- Implementación de medidas de prevención	Indefinido

CAPÍTULO II

USOS QUE SE PRETENDAN DAR AL

TERRENO

II.1. Objetivo del Proyecto

Realizar el cambio de uso del suelo de forestal a urbano de una superficie de **136,563.43 m² (13-65-63.43 has)**.

Se trata un fraccionamiento residencial habitacional compuesto de lotes unifamiliares para uso habitación, lotes para departamentos para uso habitacionales, lotes para uso comercial y habitacional.

El Uso de Suelo que se les dará a las **23.3315 ha** que comprende el proyecto “**Lotificación y Urbanización del Fraccionamiento Capittala las Aves**”, además del boulevard de acceso de **33,315.62 m² (3.3315 has)**, es urbano y de servicios.

II.2.- Naturaleza del proyecto.

El presente DTU Modalidad-A, se refiere a la lotificación y urbanización del **Fraccionamiento Capittala Las Aves**, para la comercialización de lotes para viviendas unifamiliares y viviendas, locales comerciales, vialidad primaria, vialidades secundarias y áreas verdes, en una superficie de **200,000.00 m² (20-00-00.00 has)**, además de un camino de acceso que comunicara el Fraccionamiento con el Blvd. Francisco Labastida Ochoa, ocupando un terreno con una superficie de **33,315.62 m² (03.33-15.62 has)** en una longitud de **1,220.0 m**, dando una superficie total del Proyecto de **233,315.62 m² (23-33-15.62 has)** (Ver Plano de Polígono en el **Anexo 2**).

La lotificación del Predio, consistirá en fraccionar el terreno en lotes para viviendas unifamiliares, lotes para locales comerciales, vialidad de acceso, vialidades secundarias, lotes de áreas verdes y áreas comunes. La zonificación del Predio se describe en la tabla siguiente:

Tabla de Uso de Suelo

Superficies del Proyecto	Superficie (m²)
I.- POLIGONO DEL PREDIO DEL FRACCIONAMIENTO	
I.1.- CONDOMINIO I	10,944.44
I.2.- CONDOMINIO II	159,089.59
I.2.1.- PRIVADA I DEL CONDOMINIO II	27,843.39
I.2.2.- PRIVADA II DEL CONDOMINIO II	38,851.18
I.2.3.- PRIVADA III DEL CONDOMINIO II	24,851.28
I.2.4.- PRIVADA IV DEL CONDOMINIO II	12,559.02
I.2.5.- PRIVADA V DEL CONDOMINIO II	19,260.21
I.2.6.- PRIVADA VI DEL CONDOMINIO II	35,724.51
I.3.- DONACION MUNICIPAL	27,494.65
I.4.- SERVIDUMBRE JAPAC	260.19
I.5.-AREA NO APTA DE DESARROLLO (TALUD)	2,211.13
SUMA	200,000.00
II.- POLIGONO DEL CAMINO DE ACCESO	33,315.62
SUMA	33,315.52
SUPERFICIE TOTAL DEL PROYECTO	233,315.62

El Fraccionamiento se conformará de **642 Lotes** que estarán distribuidos en **43 Manzanas**. (Ver Plano de Lotificación en el **Anexo 2**)

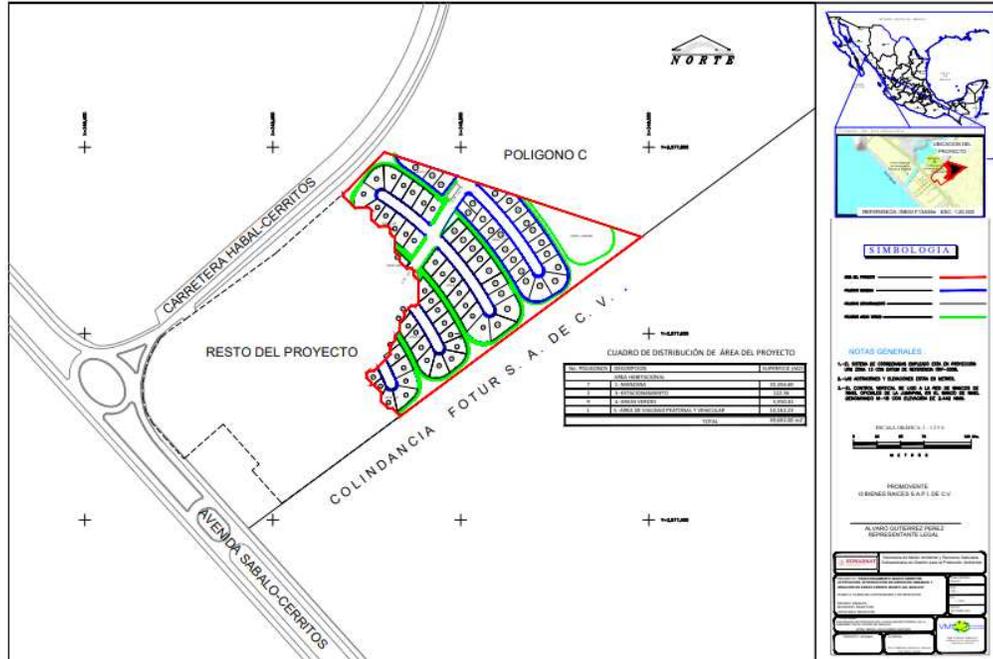


Figura del plano de Conjunto del Proyecto.

Las actividades que se realizarán son;

- Desmote de la superficie de cambio de uso del suelo.
- Despalle y limpieza del terreno
- Trazo y nivelación de los lotes.
- Conformación de terracerías y pavimentación de las vialidades.
- Introducción de la red hidráulica y del drenaje sanitario.
- Introducción de la red eléctrica.
- Arborización de las áreas verdes.
- Comercialización de los lotes vendibles.
- Contratación de mano de obra.

Los servicios a introducir al Predio son, agua potable y energía eléctrica, ambas redes se encuentran en entre la colindancia del Predio y el derecho Blvd. Francisco Labastida Ochoa.

Construcción del camino de acceso que tendrá una longitud de **1,220.0 m** y ocupará una superficie de **33,315.62 m² (03.33-15.62 has)**, trazo que se indica en la figura del plano del polígono del camino de acceso siguiente: (Ver Constancia de Servidumbre del **Camino de Acceso** con Fecha del 31 Julio 2023 en el **Anexo 3**).

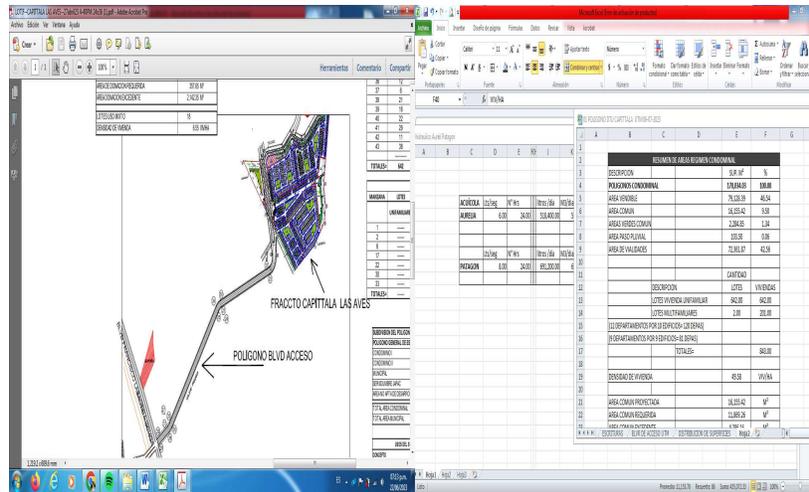
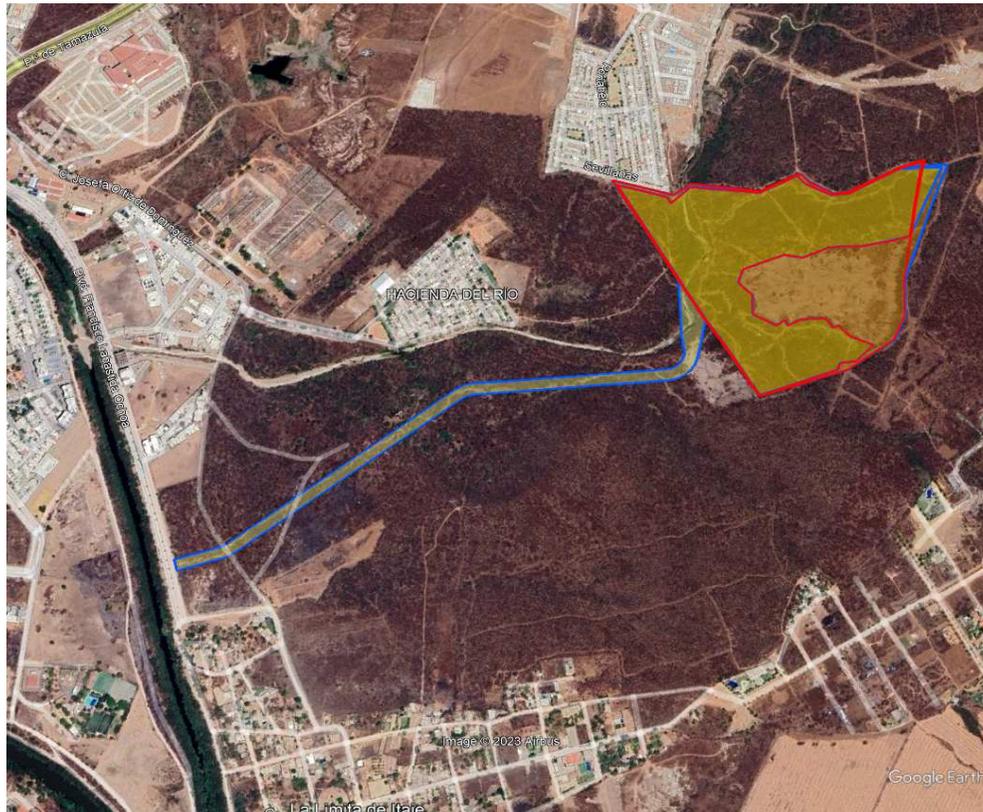


Figura del camino de acceso al Fracc. Capitalla Las Aves.

Los polígonos que conforman el Proyecto se indican en el mapa siguiente:



Mapa de Google earth, dónde se indica el polígono del camino de acceso y del terreno a lotificar.

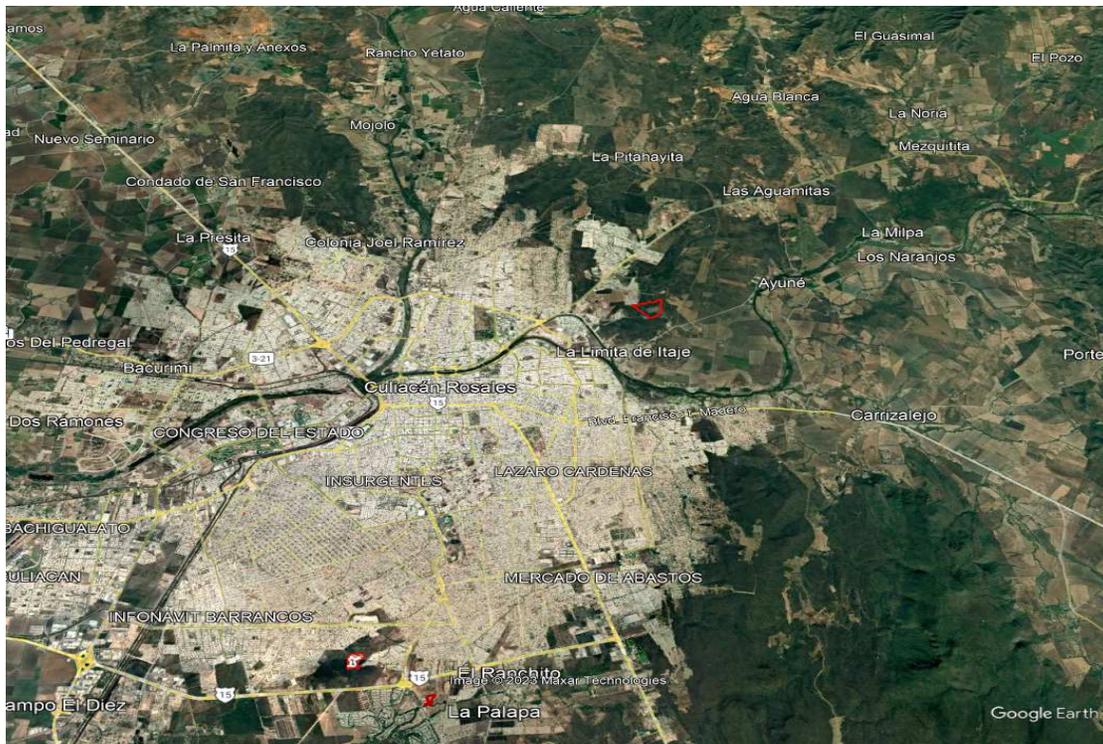
La zona donde se localiza el Predio, cuenta con los servicios básicos como son, agua potable, energía eléctrica, drenaje sanitario con planta de tratamiento de aguas residuales (planta de tratamiento de agua residuales

municipales distante al Predio **17.50 km**), por los desarrollos urbanos que existen en terrenos colindantes.

II.3.- Justificar por qué los terrenos son apropiados al nuevo uso.

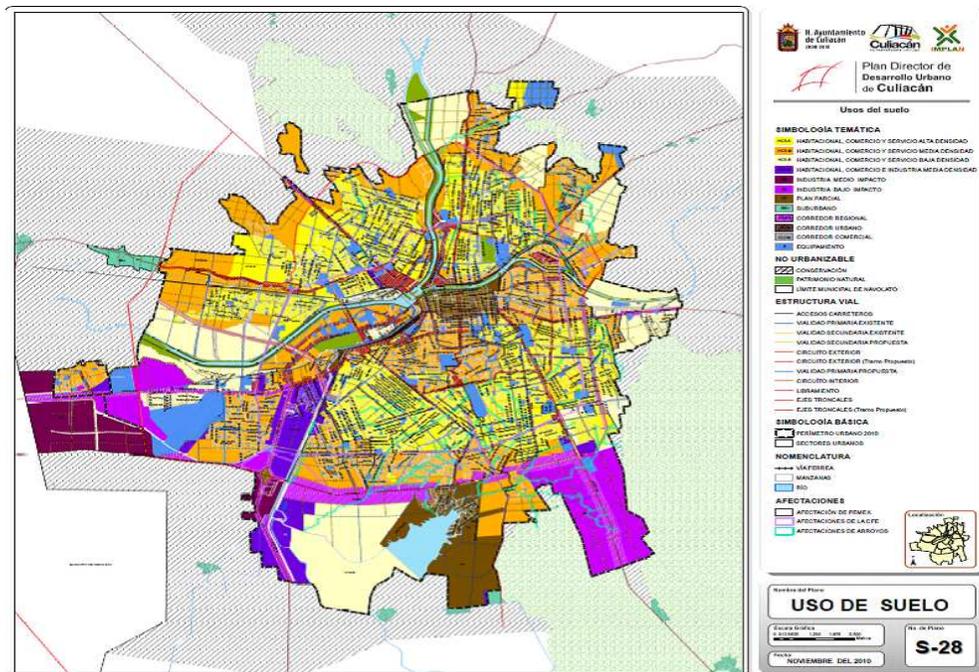
Los terrenos son apropiados para el nuevo uso, ya que forma parte del crecimiento urbano de la ciudad de Culiacán y se ubican dentro del corredor urbano de Culiacán e Imala, instrumento de planeación urbana plenamente autorizados.

El Predio, se localiza al oriente de la ciudad, en el sector La Limita al noreste de la ciudad de Culiacán y a 1.2 km de la carretera Culiacán – Imala, Culiacán, Sinaloa.



Mapa de Google earth, donde se indica la macro localización del proyecto.

De acuerdo a los usos del suelo en el Plan Director de Desarrollo Urbano de Culiacán la zona, la zona esta clasificada como Habitacional, Comercio y Servicios de Media Densidad (HCS-M):



Fuente: IMPLAN. Plan Director de Desarrollo Urbano de Culiacán. 2010

- Construir un desarrollo inmobiliario habitacional armonizando criterios de rentabilidad, sociales y ambientales.
- Aplicar técnicas y estrategias para prevenir y minimizar el impacto ambiental provocado por la remoción de vegetación característica del sitio del proyecto.
- Compensar los costos ambientales del proyecto, posibilitando la labor de reforestación a través de la CONAFOR, en una superficie compensatoria de la que será objeto el cambio de uso de suelo de terrenos forestales pedido.
- En la ejecución del proyecto y durante las etapas de preparación del sitio, reducir el riesgo a la erosión hídrica, mientras que, en las etapas de construcción y operación del desarrollo habitacional, hacer eficiente el uso de los recursos naturales presentes a fin de promover su conservación.
- Aportar información mediante el estudio DTU-BP que se presenta, para la planeación y manejo integral del sistema ambiental y/o la microcuenca donde se ubica el sitio del proyecto.
- Direccionar de manera ordenada el crecimiento de la ciudad en base al Plan Urbano de Desarrollo, con asentamientos humanos regulares desde inicio.
- Distribuir de manera ordenada la concentración de población en la zona urbana.
- Ofertar un espacio habitacional que contribuya al incremento en la calidad de vida de las familias de Culiacán.
- Promover la educación ambiental, y a través de ella, la corresponsabilidad de la sociedad para con el cuidado del medio ambiente.

- Generar una derrama económica con la construcción y promoción del proyecto en beneficio de la economía de familias de Culiacán.
- Crear durante la etapa de construcción fuentes de empleo temporal directo e indirecto y en la de operación, trabajos permanentes en la zona del proyecto y de influencia.

II.4.- Programa de trabajo

La Etapa de Preparación del Sitio y la de Construcción tendrán una duración de 5 años, ya que se irán realizando conforme se requiera terreno para la construcción de viviendas.

En la table siguiente se indica el tiempo requerido para cada actividad:

Programa de actividades de la Etapa de Preparación del Sitio y la de Construcción.

Actividades	MESES DEL AÑO 1												Años			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2	3	4	5
Etapa I. Preparación del predio																
1.- Instalación de campamento provisional	■	■														
2. Introducción de maquinaria.	■	■														
3.- Despalme del predio	■	■	■													
4. Limpieza y trazo de la obra.	■	■	■													
5.- Introducción de materiales de construcción.	■	■	■													
6.- Contratación de mano de obra.	■	■	■													
7.- Generación de residuos																
7.1.- Generación de residuos sólidos	■	■														
7.2.- Generación de residuos líquidos	■	■														
Etapa II.- Construcción (Lotificación y Urbanización)																
1.- Suministro de materiales de construcción		■	■	■	■	■	■									
2.- Construcción de caminos de acceso y vialidades interiores.		■	■	■	■	■	■	■								
3.- Construcción vialidades primarias y secundarias		■	■	■	■	■	■	■								
4.- Construcción de barda perimetral						■	■									

5.- Lotificación y urbanización del predio (lotes, vialidades, áreas verdes y donación).																				
6.- Construcción de viviendas																				
7.- Instalación de red eléctrica																				
8.- Instalación de red hidráulica																				
9.- Contratación de mano de obra.																				
10.- Generación de residuos																				
10.1.- Generación de residuos sólidos																				
10.2.- Generación de residuos líquidos																				
10.3.- Generación de residuos peligrosos																				
11.- Retiro de maquinaria y limpieza del terreno.																				

Las actividades que comprenderán la Etapa de Operación y Mantenimiento se enlistan en la tabla siguiente:

Actividades	Años
Etapa III. Operación y mantenimiento.	
A.- Operación	
1. Comercialización de lotes y/o viviendas	Tres años
2. Demanda de agua potable	Permanente
3. Demandad de energía eléctrica	Permanente
4. Generación de residuos sólidos domésticos.	Permanente
5.- Generación de residuos líquidos domésticos	Permanente
5. Contratación de mano de obra	Por Temporadas
B.- Mantenimiento	
1. Limpieza general de vialidades y área verdes.	Indefinido
2. Programa preventivo de la red hidráulica y drenaje sanitario.	Indefinido
3. Programa correctivo de la red hidráulica y drenaje sanitario.	Indefinido
C.- Implementación de medidas de mitigación o prevención.	
1.- Implementación de medidas de mitigación	Indefinido
2.- Implementación de medidas de prevecnión	Indefinido

CAPÍTULO III

UBICACIÓN Y SUPERFICIE DEL PREDIO O CONJUNTO DE PREDIOS Y DELIMITACIÓN DE LA PORCIÓN EN DONDE SE PRETENDA REALIZAR EL CAMBIO DE USOS DE SUELO A TRAVES DE PLANOS GEORREFERENCIADOS.

III.1.- Ubicación del predio o conjunto de predios donde se ubica el proyecto

El Predio, se localiza en el sector de La Limita al Oriente de la ciudad de Culiacán y a 1.2 km de la carretera Culiacán – Imala, en el municipio de

Culiacán, Sinaloa.

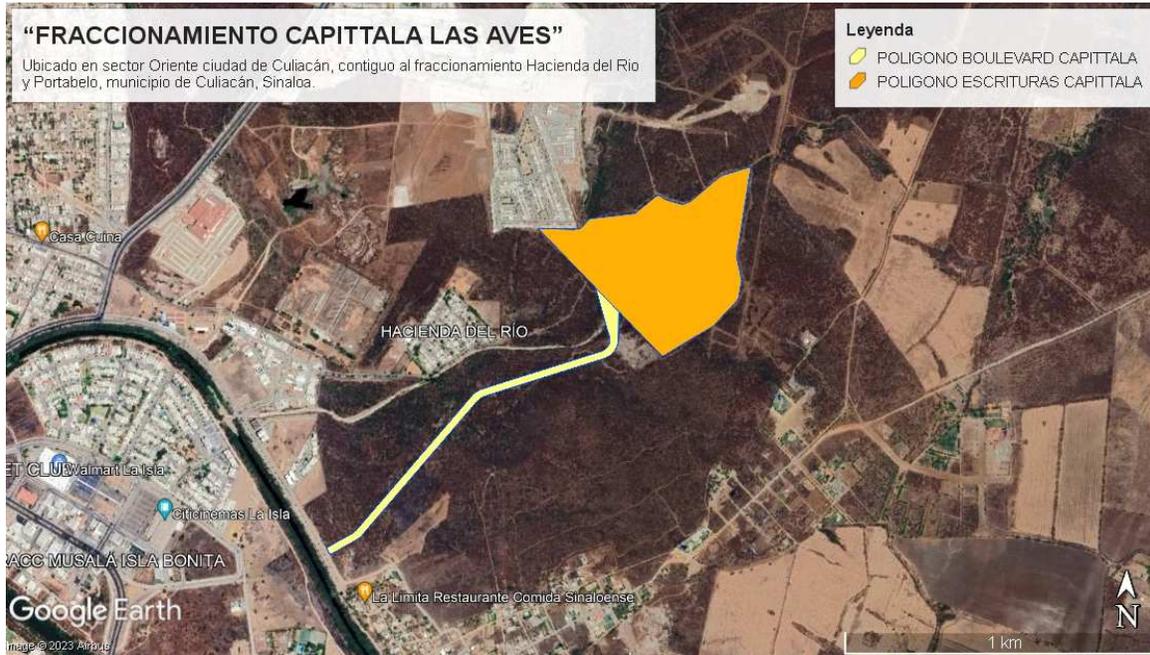


Figura II.1.- Mapa de Google earth, donde se indica la ubicación micro localización del proyecto dentro del área de desarrollo urbano de Culiacán

Estratégicamente está situado a 1.2 km de carretera Culiacán – Imala y el Blvd. Francisco Labastida Ochoa.

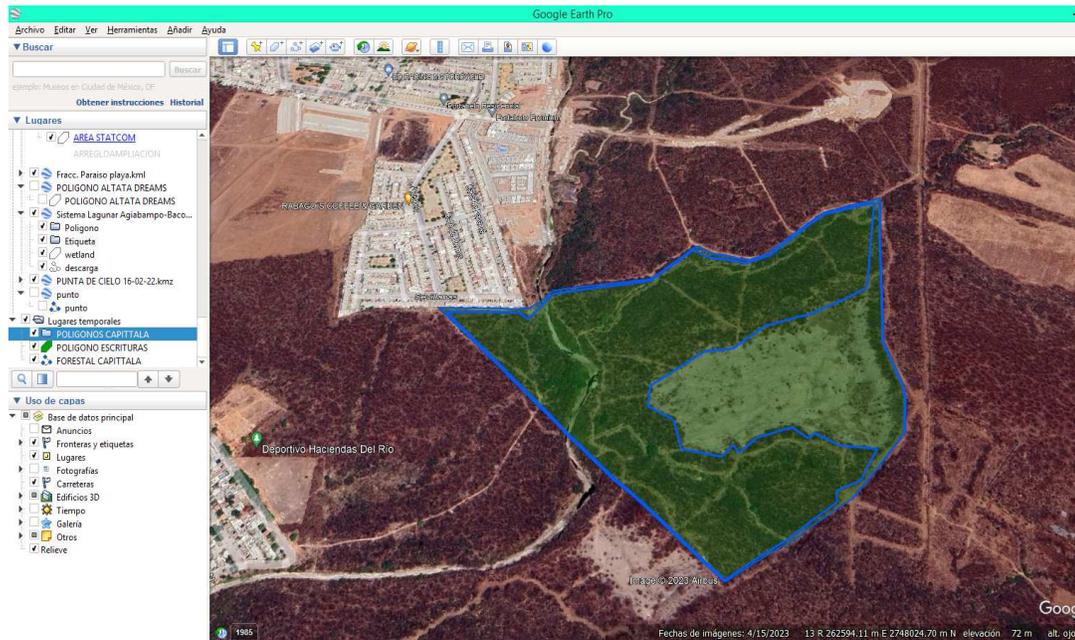
III.2.- Representación gráfica de la ubicación geográfica y geopolítica.

El predio se ubica, en la zona conurbada de la ciudad de Culiacán, en el estado de Sinaloa.

Esta macrolocalización se muestra en la imagenes siguientes:

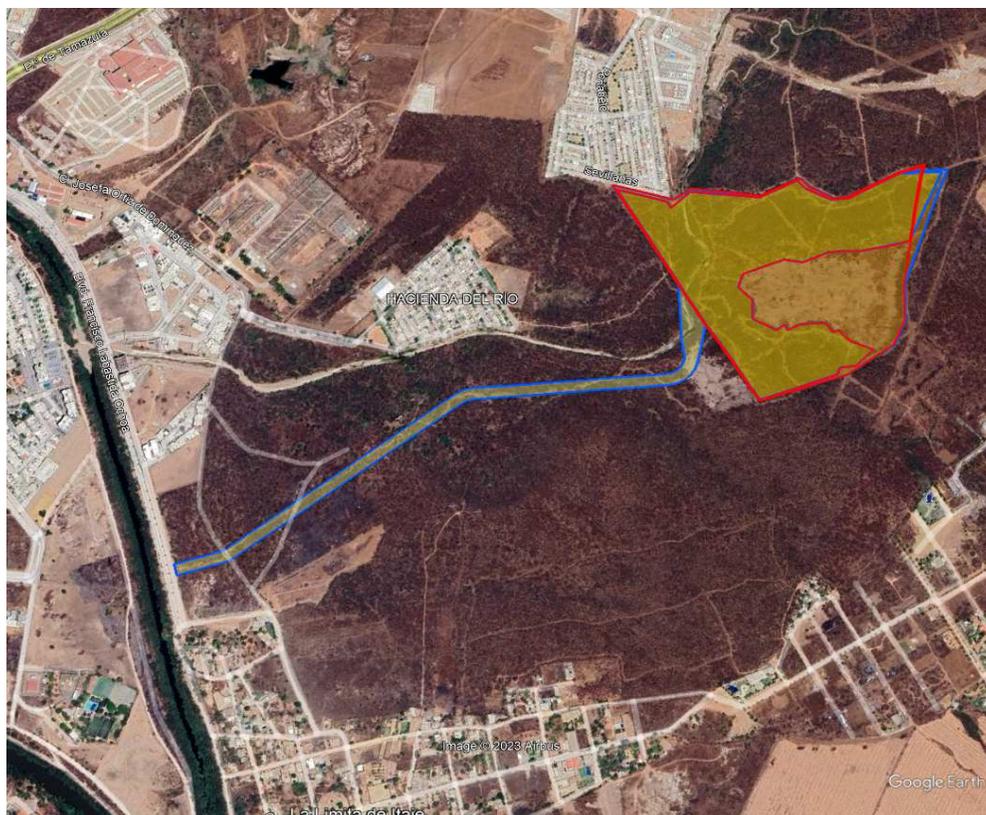


Mapa de Google earth, donde se indica la macro localización del proyecto dentro del área de desarrollo urbano de Culiacán



Mapa de Google earth, donde se indica la micro localización del proyecto

Los polígonos que conforman el Proyecto se indican en el mapa siguiente:



Mapa de Google earth, dónde se indica el polígono del camino de acceso y del terreno a lotificar.

Específicamente el área del proyecto se encuentra localizado dentro de las coordenadas geográficas y UTM Datum WGS 84, Zona 13 y vértices que definen el polígono, cuyo Cuadro de Construcción se muestra en la tabla siguiente. (Ver Plano de Polígono en **el Anexo 2**)

Tabla II.1.- Cuadro de construcción del polígono

Lado		Rumbo	Distancia (m)	V	Coordenadas UTM (ZR13 WGS 84)	
Est	PV				X	Y
				1	262 346.344	2 748 013.824
1	2	N 44°24'53" W	556.90	2	261 956.596	2 748 411.617
2	3	S 89°19'15" E	129.88	3	262 086.462	2 748 410.077
3	4	N 45°21'27" E	24.60	4	262 103.964	2 748 427.362
4	5	N 39°20'29" E	20.31	5	262 116.839	2 748 443.069
5	6	N 83°16'55" E	144.88	6	262 260.721	2 748 460.017
6	7	N 50°59'52" E	86.66	7	262 328.063	2 748 514.554
7	8	N 81°44'27" E	7.59	8	262 335.579	2 748 515.645
8	9	S 55°53'18" E	22.95	9	262 354.581	2 748 502.774
9	10	S 74°09'45" E	56.26	10	262 408.706	2 748 487.420
10	11	N 68°47'15" E	28.47	11	262 435.249	2 748 497.722
11	12	N 50°02'27" E	124.16	12	262 530.415	2 748 577.460
12	13	N 73°25'54" E	97.45	13	262 623.820	2 748 605.249

13	14	S 09°31'15" W	285.57	14	262 576.586	2 748 323.615
14	15	S 11°42'49" E	75.89	15	262 591.994	2 748 249.301
15	16	S 09°46'34" W	58.94	16	262 581.986	2 748 191.217
16	17	S 42°57'59" W	112.86	17	262 505.063	2 748 108.630
17	1	S 59°08'58" W	184.88	1	262 346.344	2 748 013.824
Superficie = 200,000.00 m² (20-00-00.00 Ha)						

La realización de los trabajos de construcción del Proyecto se ampara con las escrituras siguientes:

- Contrato de Fideicomiso de Inversión y Administración No. 6,079, Volumen 21, protocolizada por el Notario Público No. 212, Lic. Oscar Urcisichi Arellano, que contiene el fideicomiso de **200,023 m²**. (Contrato de Fideicomiso de Inversión y Administración No. 6,079 en el **Anexo 3**)
- Constancia de Servidumbre del Camino de Acceso con Fecha del 31 de Julio del 2023. (Constancia de Servidumbre del Camino de Acceso en el **Anexo 3**)

Cuadro de Construcción del Polígono del Camino de Acceso al Predio

VERTICE	COORDENADA UTM	
	X	Y
1	261,627.1561	2,747,710.9343
2	261,552.6946	2,747,624.3585
3	261,478.2332	2,747,537.7827
4	261,441.6051	2,747,495.1955
5	261,404.9769	2,747,452.6082
6	261,395.7594	2,747,443.6104
7	261,385.1213	2,747,436.3474
8	261,302.7623	2,747,390.0735
9	261,291.2504	2,747,411.1342
10	261,332.3078	2,747,434.2026
11	261,373.3652	2,747,457.2710
12	261,375.7256	2,747,458.6840
13	261,377.9137	2,747,460.1596
14	261,380.5533	2,747,462.1785
15	261,383.0290	2,747,464.3460
16	261,386.7814	2,747,468.2582
17	261,428.2456	2,747,516.4684
18	261,560.0718	2,747,669.7417
19	261,586.9958	2,747,701.0460
20	261,639.2898	2,747,761.8479

21	261,677.9619	2,747,806.8117
22	261,727.7604	2,747,864.7120
23	261,746.0004	2,747,885.9195
24	261,746.8357	2,747,886.8907
25	261,757.0367	2,747,897.0107
26	261,765.2998	2,747,902.8677
27	261,773.8084	2,747,907.3317
28	261,781.4591	2,747,910.2365
29	262,007.6364	2,747,982.0763
30	262,136.5493	2,748,023.0223
31	262,143.2060	2,748,025.1366
32	262,154.0864	2,748,028.5925
33	262,164.1156	2,748,033.0267
34	262,167.9882	2,748,035.7686
35	262,172.5675	2,748,040.1026
36	262,176.1393	2,748,044.7340
37	262,179.9154	2,748,052.0579
38	262,181.3056	2,748,056.3661
39	262,182.5379	2,748,064.9308
40	262,182.2182	2,748,071.3017
41	262,180.1052	2,748,079.7797
42	262,177.3474	2,748,085.6427
43	262,136.5082	2,748,227.9909
44	262,210.6964	2,748,152.2713
45	262,210.0938	2,748,110.3104
46	262,209.5234	2,748,070.5884
47	262,208.8828	2,748,060.3056
48	262,206.3465	2,748,049.1457
49	262,202.2301	2,748,039.1881
50	262,196.4835	2,748,029.9456
51	262,192.6538	2,748,025.2549
52	262,181.9309	2,748,015.6416
53	262,174.0765	2,748,010.8082
54	262,163.4778	2,748,006.3939
55	262,115.7204	2,747,991.2249
56	262,067.9630	2,747,976.0560
57	262,015.2805	2,747,959.3227
58	261,924.0955	2,747,930.3600
59	261,832.9104	2,747,901.3973
60	261,788.7247	2,747,887.3627
61	261,776.2919	2,747,881.4216

62	261,765.9529	2,747,872.3123
63	261,741.4499	2,747,843.8228
64	261,716.9468	2,747,815.3333
65	261,672.0515	2,747,763.1338
1	261,627.1561	2,747,710.9343
SUPERFICIE = 33,315.623 m²		

El Uso de Suelo que se les dará a las **20.0000 ha** que comprende el proyecto “**Lotificación y Urbanización del Fraccionamiento Capitala las Aves**”, además de un boulevard de **33,315.62 m² (3.3315 has)** los cuales se encuentran conformado por diversas áreas distribuidas como se indica en la siguiente tabla:

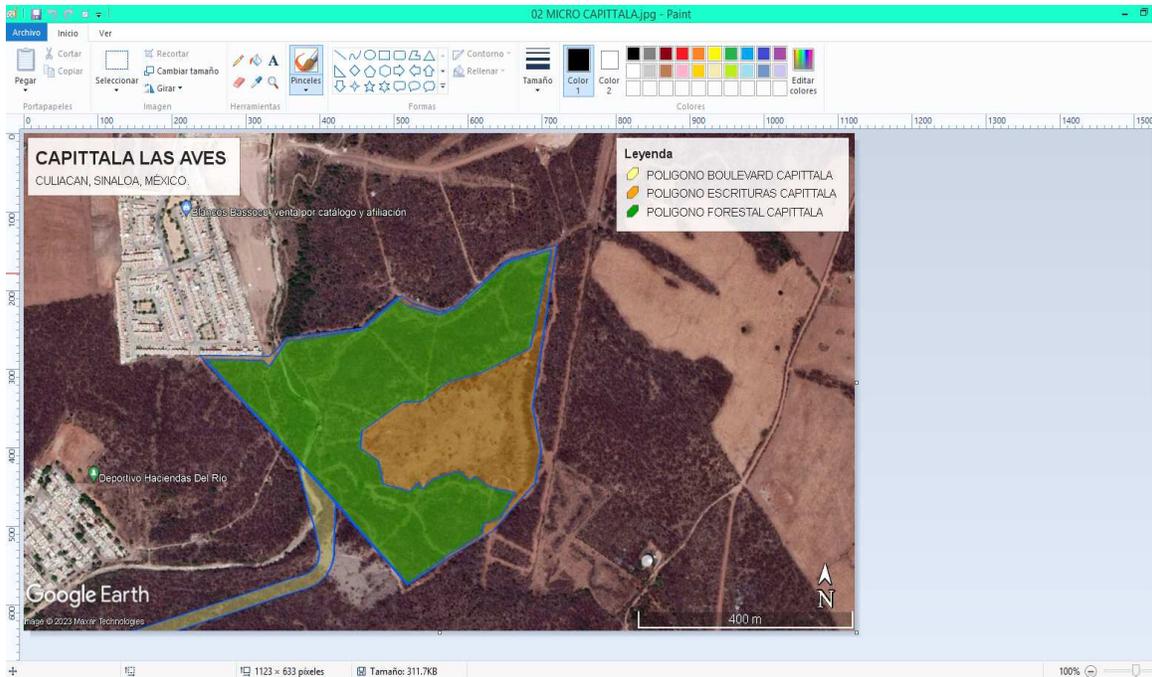
Tabla de Uso de Suelo

Superficies del Proyecto	Superficie (m²)
I.- POLIGONO DEL PREDIO DEL FRACCIONAMIENTO	
I.1.- CONDOMINIO I	10,944.44
I.2.- CONDOMINIO II	159,089.59
I.2.1.- PRIVADA I DEL CONDOMINIO II	27,843.39
I.2.2.- PRIVADA II DEL CONDOMINIO II	38,851.18
I.2.3.- PRIVADA III DEL CONDOMINIO II	24,851.28
I.2.4.- PRIVADA IV DEL CONDOMINIO II	12,559.02
I.2.5.- PRIVADA V DEL CONDOMINIO II	19,260.21
I.2.6.- PRIVADA VI DEL CONDOMINIO II	35,724.51
I.3.- DONACION MUNICIPAL	27,494.65
I.4.- SERVIDUMBRE JAPAC	260.19
I.5.-AREA NO APTA DE DESARROLLO (TALUD)	2,211.13
SUMA	200,000.00
II.- POLIGONO DEL CAMINO DE ACCESO	33,315.62
SUMA	33,315.52
SUPERFICIE TOTAL DEL PROYECTO	233,315.62

La superficie que requiere de cambio de uso del suelo es de **136,563.43 m² (13-65-63.43 has)**.

III.3.- Ubicación y delimitación física de la superficie del proyecto.

La superficie que requiere de cambio de uso del suelo es de **136,563.43 m² (13-65-63.43 has)**, cantidad que se indica en la tabla y mapa siguientes: (Ver Plano de Zonificación de Cambio de Uso del Suelo en el **Anexo 7**)



Ubicación del área con vegetación en el Sitio del proyecto (marcado en verde).

Paisajísticamente en el terreno del proyecto se conserva el bosque original correspondiente al tipo de vegetación Selva Baja Espinosa-Vegetación Secundaria Arbustiva; igualmente el **Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA)**, presenta el mismo tipo de vegetación del mapa digital del INEGI). Debido a las características dasométricas encontradas hacen posible la cuantificación volumétrica de las especies en el área bajo estudio, se determinó dejar como Selva Baja Espinosa Secundaria Arbustiva.

CUADRO DE CONSTRUCCION DE LA SUPERFICIE FORESTAL

VERTICE	COORDENADA UTM	
	X	Y
1	262,420.5200	2,748,365.5600
2	262,373.9900	2,748,331.9200
3	262,336.2000	2,748,329.7900
4	262,260.4300	2,748,279.7000
5	262,257.2300	2,748,248.9600
6	262,291.1100	2,748,227.6700
7	262,299.8800	2,748,186.7700
8	262,350.8700	2,748,173.9800
9	262,366.5600	2,748,189.5000

10	262,373.3500	2,748,178.6300
11	262,398.4700	2,748,198.2800
12	262,443.5800	2,748,210.1400
13	262,462.5000	2,748,194.0400
14	262,472.3100	2,748,201.2400
15	262,499.2400	2,748,182.5600
16	262,546.4300	2,748,174.3400
17	262,518.0900	2,748,130.9100
18	262,487.5900	2,748,120.1500
19	262,485.7700	2,748,104.5300
20	262,346.5300	2,748,016.3600
21	261,968.4000	2,748,403.8300
22	262,074.1000	2,748,403.0900
23	262,085.9400	2,748,391.2800
24	262,116.8900	2,748,436.3100
25	262,260.4500	2,748,456.8400
26	262,326.9400	2,748,510.6300
27	262,346.6800	2,748,497.6200
28	262,405.1600	2,748,483.3200
29	262,439.4300	2,748,495.6600
30	262,532.0100	2,748,575.5900
31	262,614.1846	2,748,597.0459
32	262,573.3900	2,748,424.8100
33	262,483.7200	2,748,382.0900
1	262,420.5200	2,748,365.5600
SUPERFICIE = 136,563.438 m² (13-65-63.438 ha)		

El Predio, se localiza en el sector de La Limita al Oriente de la ciudad de Culiacán y a 1.2 km de la carretera Culiacán – Imala, en el municipio de Culiacán, Sinaloa.

Kml del polígono del Proyecto:

El Kml del polígono del camino de acceso es el siguiente:

Construcción del camino de acceso que tendrá una longitud de de **1,220.0 m** y ocupará una superficie de **33,315.62 m² (03-33-15.62 has)**, trazo que se indica en la figura del plano del polígono del camino de acceso siguiente: (Ver Constancia de Servidumbre del Camino de Acceso con Fecha del 31 Julio

2023).

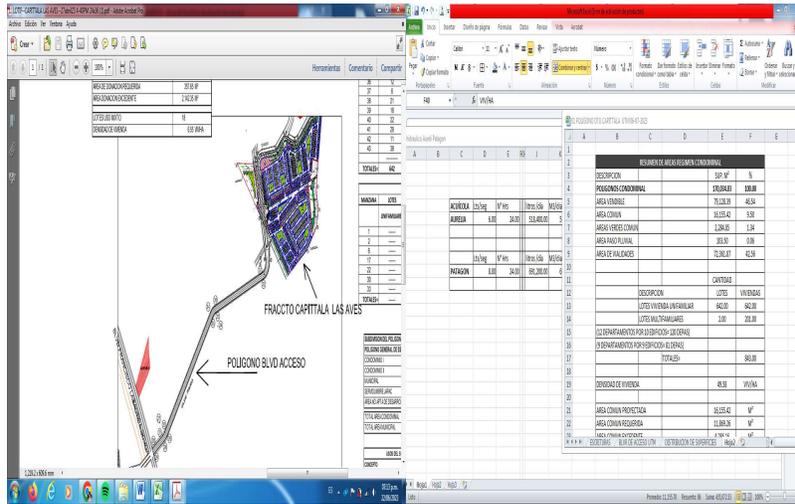
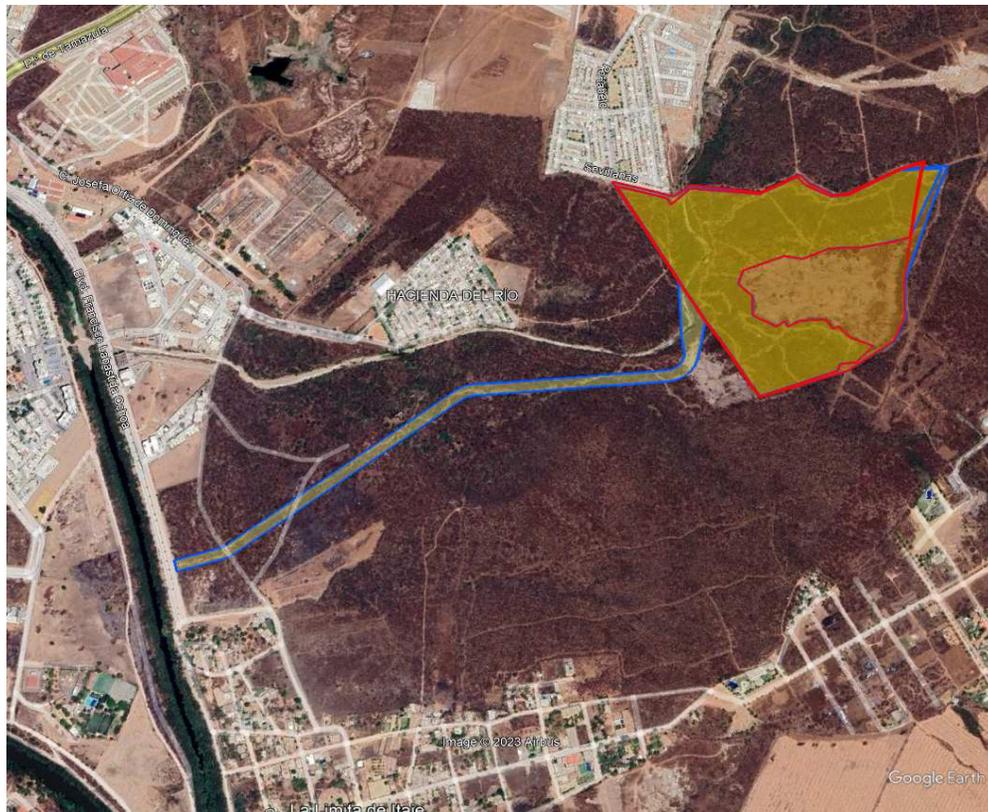


Figura del camino de acceso al Fracc. Capital Las Aves.

Los polígonos que conforman el Proyecto se indican en el mapa siguiente:



Mapa de Google earth, dónde se indica el polígono del camino de acceso y del terreno a lotificar.

III.4.- Indicar si el proyecto se ubica dentro de alguna modalidad de Área

Natural Protegida (ANP).

En la zona de estudio, no se encuentra ningún área natural protegida de carácter federal, así mismo el Predio y el área de influencia del mismo, no se encuentran ni colindan con regiones prioritarias, de acuerdo a las regiones terrestres e hidrológicas publicadas por CONABIO.

El sitio del Proyecto no se localiza dentro de ninguno de estos sitios RAMSAR. El más cercano es Ensenada Pabellones, clasificado como Sitio RAMSAR No. 1760, se ubica a **35 Km** al sur de la ciudad de Culiacán, Sinaloa, en la zona de playa.



Mapa de la Región Noroeste de Áreas Naturales Protegidas, CONANP.

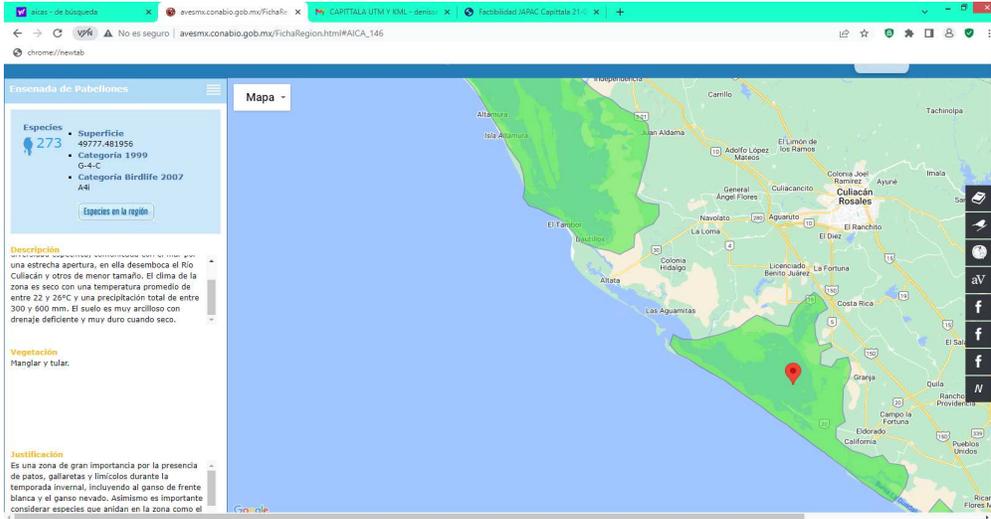
Fuente: (Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. Áreas hidrológicas prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la biodiversidad, México)

http://www.conanp.gob.mx/sig/imgmapoteca/map_regiones/noroeste.jpg

Territorialmente al AICA, Ensenada- Pabellones, es el AICA más cercano

al sitio del proyecto, sin tener precisamente incidencia en ella. (Figura III.6., III.7. y III.8.)

Ni la AICA, Sistema Bahía Santa María, ni la AICA Ensenada Pabellones, tienen incidencia con el sitio del proyecto.



Áreas de Interés para la Conservación de las Aves. Referencia: Mapa AICA'S CONABIO.

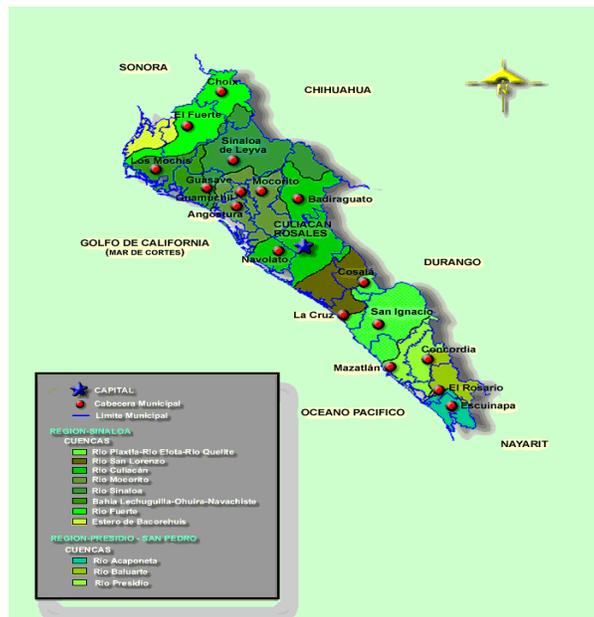
Fuente: <http://conabiweb.conabio.gob.mx/aicas/doctos/aicasnw.html>

CAPÍTULO IV

DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS
FISICOS Y BIOLÓGICOS DE LA CUENCA
HIDROLOGICO-FORESTAL EN DONDE SE
UBIQUE EL PREDIO

IV.1.- Delimitación del área de estudio donde pretende establecerse el proyecto.

El Sistema Ambiental (SA), se delimitó en función de la Microcuenca denominada “La Limita”, donde se ubica el Proyecto. Primero se determinó la Subcuenca a la que pertenece que es la RH10Cb, Río Tamazula, perteneciente a la Cuenca Río Culiacán, de la Región Hidrológica RH10.



La microcuenca que delimita el **SA** del Proyecto, se determinó mediante los datos del INEGI, y el SIATL, con un Simulador de Flujos de Agua para determinar su ubicación y superficie, cuya distribución se puede apreciar en la siguiente.

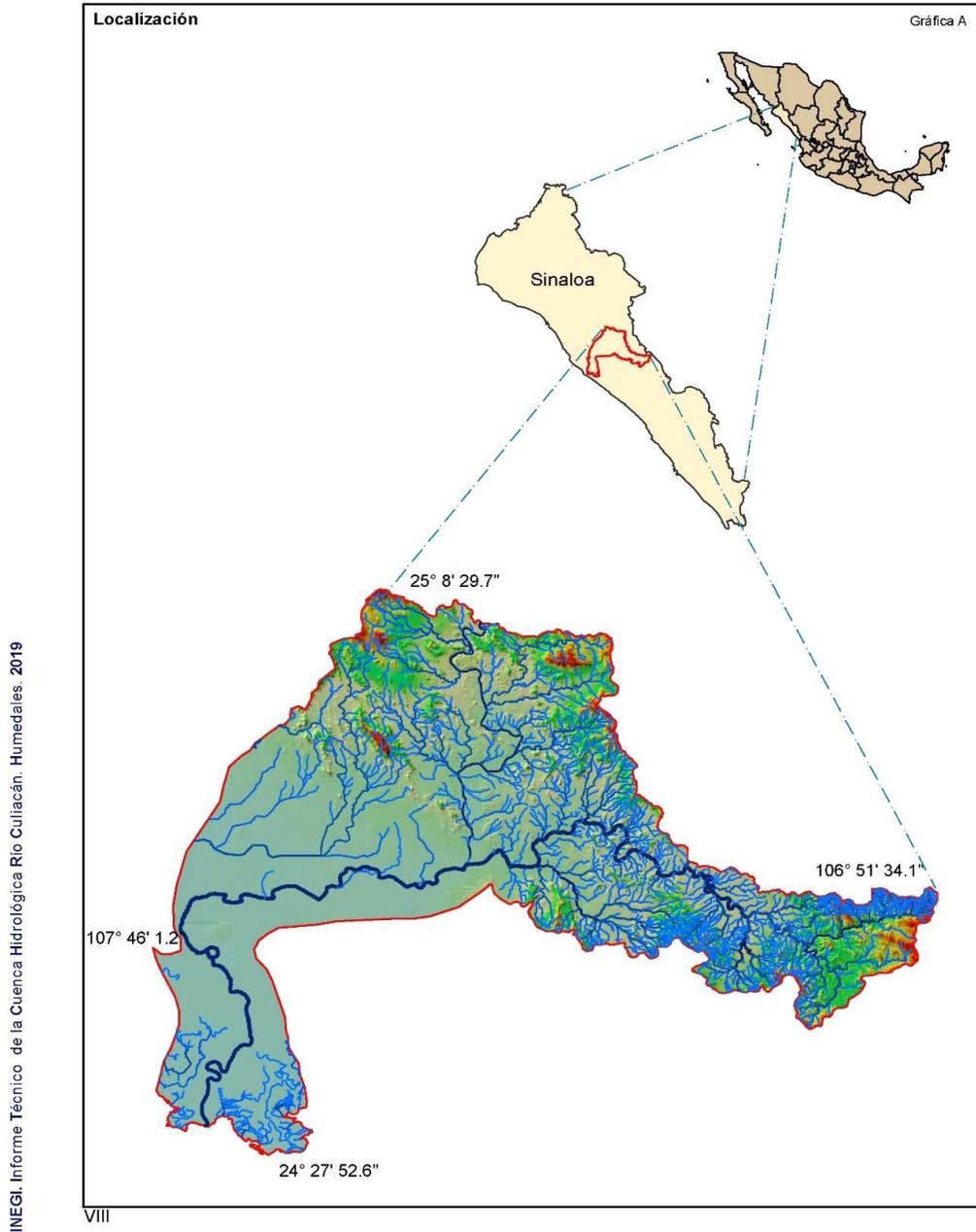


Imagen que muestra que el presente Proyecto y su **SA**, denominado “La Limita”, se encuentra dentro de la Región Hidrológica RH-10.

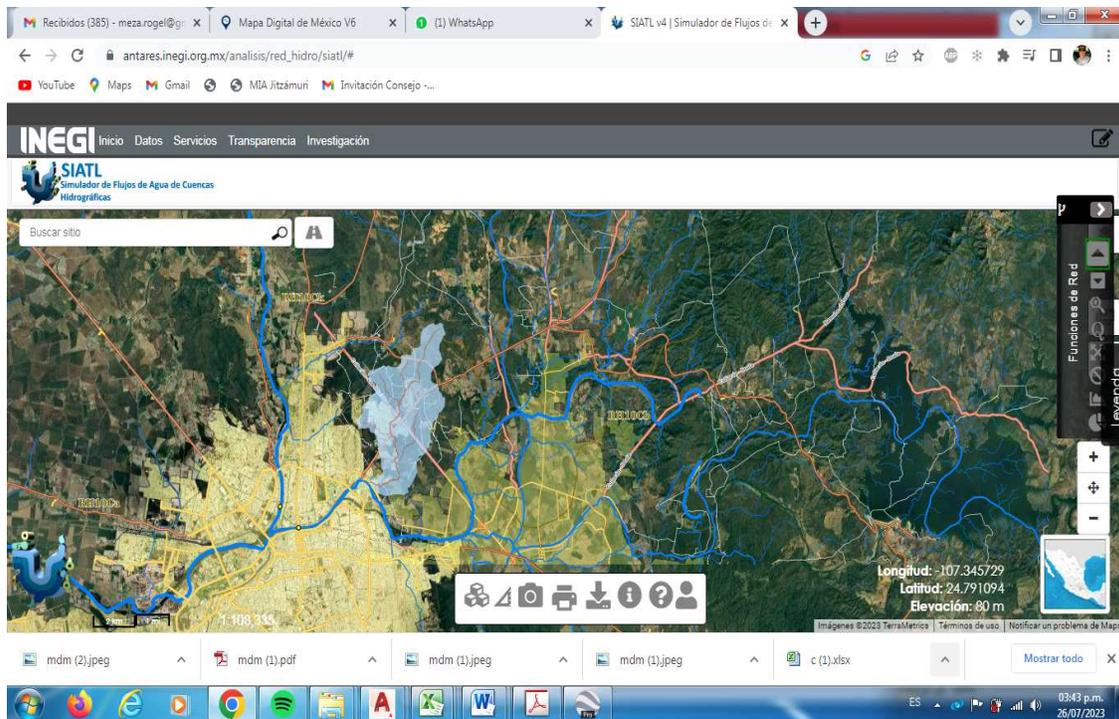


Imagen que muestra el SA como “Microcuenca La Limita”, que comprende un área de 13,977,301.112 m² (1,397-73-01 Ha).

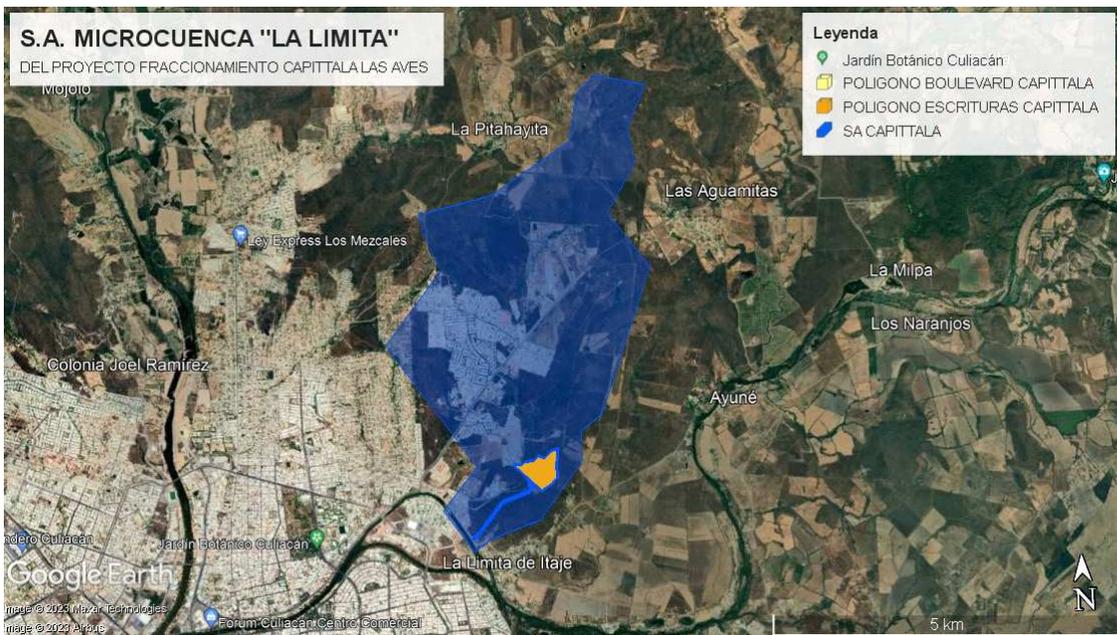
De acuerdo a lo anterior, el Sistema Ambiental del presente Proyecto se encuentra dentro de la **Región Hidrológica RH-10**, localizada en la porción noroeste de la República Mexicana, en el centro de Sinaloa, en la Cuenca C, Río Culiacán, **Subcuenca Río Tamazula (RH10C-b)**, y está conformado por la Microcuenca que definimos para el Sistema Ambiental como “**Microcuenca La Limita**”, que comprende una superficie de **13,977,301.112 m² (1,397-73-01 Ha)**.

UBICACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL DEL PROYECTO

El Sistema Ambiental, se encuentra localizado, en el valle del municipio de Culiacán, perteneciente al estado de Sinaloa. Geográficamente en el sistema UTM, Datum WGS84 pertenece a la Región 13, Zona R.



Imagen que muestra la macrolocalización del Sistema Ambiental correspondiente al proyecto en estudio, dentro del Estado de Sinaloa.



Delimitación del SA del Proyecto.

CARACTERISTICAS DE LA CUENCA:	
Identificador	632.00
Clave Subcuenca	RH10Cb
Nombre subcuenca	R. Tamazula

Tipo	EXORREICA
Lugar a donde drena (principal)	RH10Ca R. Culiacán
Total de descargas (principal)	1.00
Total de Descargas	1.00
Área Km ²	1,954.91
Perímetro Km	260.56
Densidad de Drenaje	2.08
Coeficiente de Compacidad	1.66
Longitud promedio de flujo superficial	0.12
Elevación Máxima Subcuenca(m)	1,900.00
Elevación Mínima Subcuenca (m)	40.00
Pendiente Media Subcuenca (%)	25.54
Elevación Máxima Corriente Principal(m)	1,052.00
Elevación Mínima Corriente Principal (m)	40.00
Longitud de Corriente Principal (m)	125,852.00
Pendiente de Corriente Principal (%)	0.80
Sinuosidad de Corriente Principal	2.85
SISTEMA AMBIENTAL DEL PROYECTO:	Microcuenca “La Limita”
CONDICIONES DEL PROYECTO:	
Uso de suelo	Selva caducifolia
Tipo de suelo	Phaeozem
Clima	Grupo B - Semiseco
Geohidrología - Aguas subterráneas	Material consolidado con posibilidades media
Precipitación media anual	700 mm
Escurrimiento superficial precipitación media anual	Coeficiente de escurrimiento de 10 a 20%
Provincias fisiográficas	LLANURA COSTERA DEL PACÍFICO
Colindante	SIERRA MADRE OCCIDENTAL

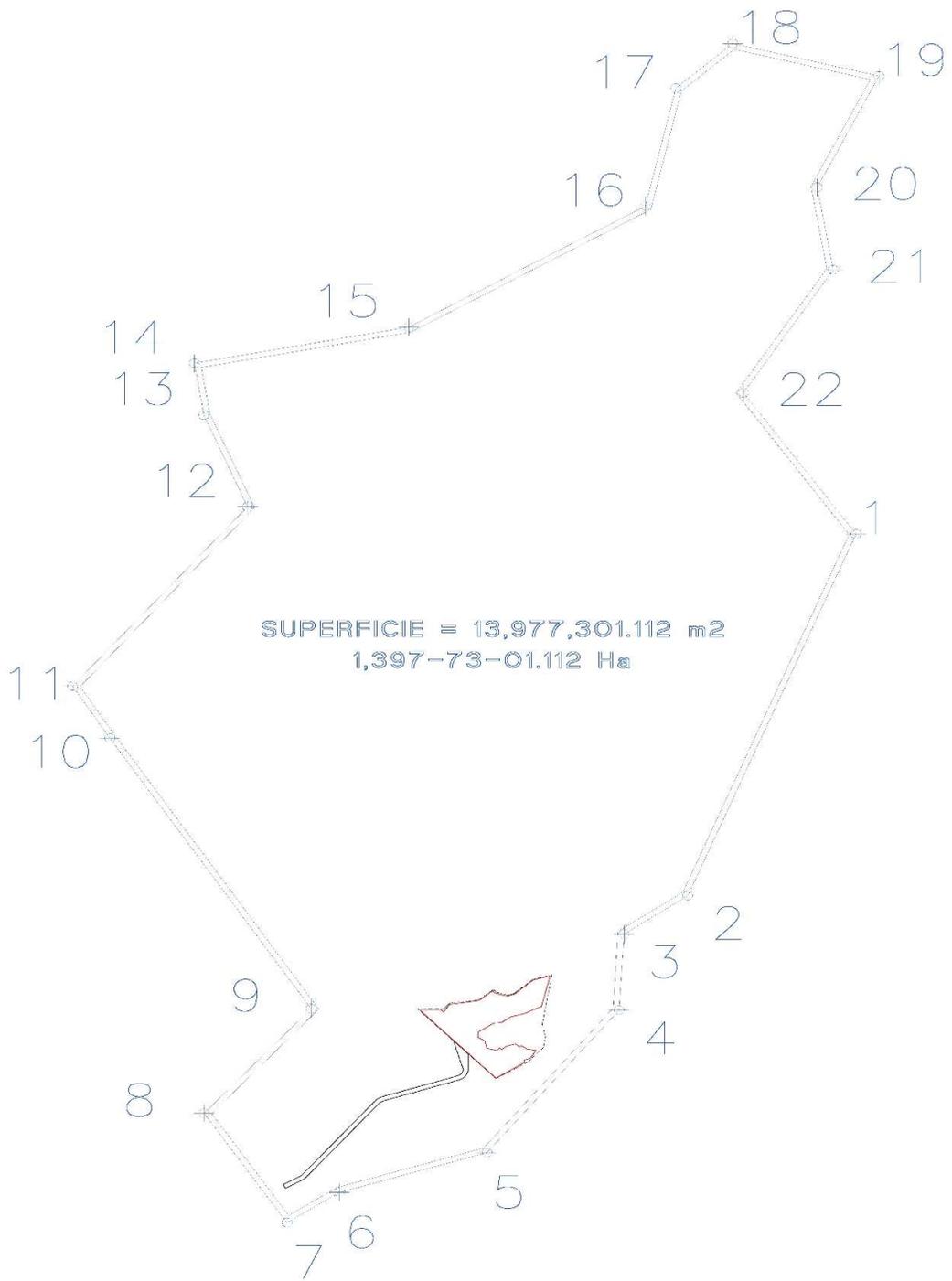
Las coordenadas UTM Datum WGS84 Zona 13, de cada uno de los vértices del polígono del **Sistema Ambiental** y la superficie total que este cubre, se proporcionan en la siguiente tabla:

**CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA
AMBIENTAL MICROCUENCA “LA LIMITA”**

VERTICE	COORDENADAS UTM (WGS 84)	
	X	Y
1	264,132.0000	2,751,111.0000
2	263,298.0000	2,749,054.0000
3	262,981.8841	2,748,835.0200
4	262,956.8081	2,748,403.1925

5	262,301.6354	2,747,592.8389
6	261,569.4447	2,747,366.1719
7	261,309.7056	2,747,194.6383
8	260,899.0000	2,747,817.0000
9	261,430.0000	2,748,412.0000
10	260,432.0000	2,749,949.0000
11	260,247.0000	2,750,246.0000
12	261,115.0000	2,751,266.0000
13	260,898.0000	2,751,788.0000
14	260,851.0000	2,752,082.0000
15	261,914.0000	2,752,288.0000
16	263,088.0000	2,752,975.0000
17	263,239.0000	2,753,646.0000
18	263,521.0000	2,753,900.0000
19	264,246.0000	2,753,715.0000
20	263,940.0000	2,753,082.0000
21	264,019.0000	2,752,614.0000
22	263,573.3000	2,751,914.7500
1	264,132.0000	2,751,111.0000
SUPERFICIE = 1,397-73-01.112 Ha		

El polígono del **SA** se indica en la figura siguiente:



IV.2.- Caracterización y análisis de la Cuenca Hidrológico-Forestal.

IV.2.1.- Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del sistema ambiental de la cuenca.

En el **SA** del Proyecto, existe una importante actividad del uso del suelo en la agricultura de temporal, ganadería extensiva, asentamientos humanos, vías de comunicación, que ejercen una presión importante sobre los factores ambientales; suelo, vegetación, fauna, agua y aire, siendo más evidentes los efectos sobre la cubierta vegetal y la erosión del suelo, como se puede observar en el mapa siguiente:



Mapa de Google earth, donde se observa que en el SA existe un uso del suelo significativo

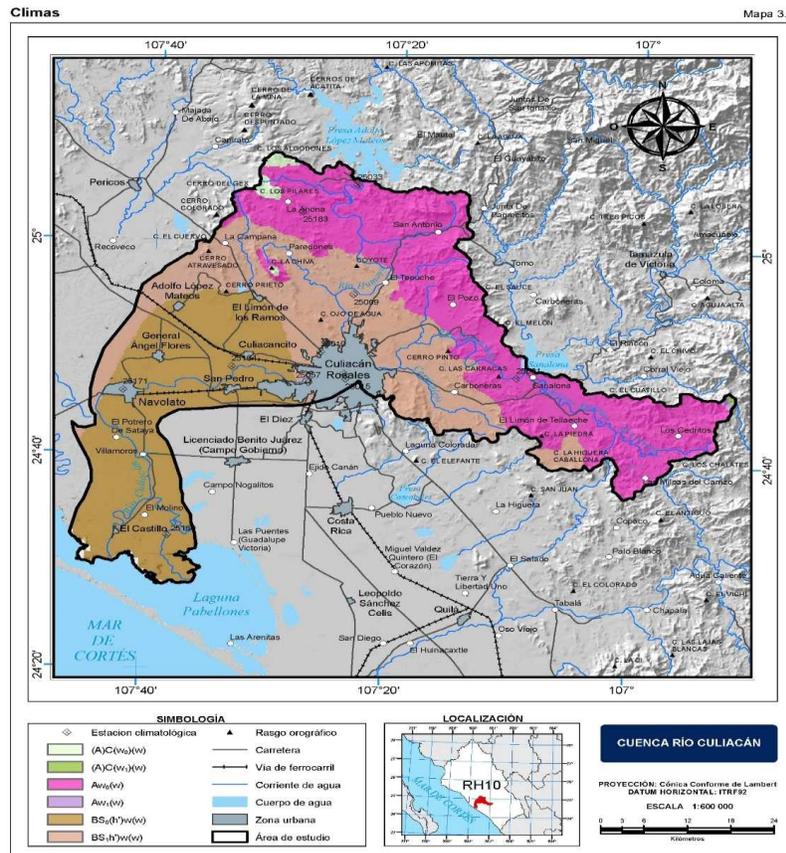
Estos efectos adversos continuarán por la alta demanda que existe sobre las reservas territoriales para el desarrollo urbano por la cercanía con la ciudad de Culiacán.

IV.2.2.- Medio físico.

IV.2.2.1 Componente atmosférico:

- **Clima y fenómenos meteorológicos.**

De acuerdo a la clasificación de Köeppen, modificada por Enriqueta García y cartografiada por INEGI, en el proyecto de Climas Serie I, el Sistema Ambiental donde se pretende desarrollar el Proyecto, solo se presenta el tipo de clima **BS1(h')w(w)**, Semiseco.



Fuente: INEGI. Mapa Raster de Climas, Escala de Referencia 1:1 000 000. Resolución Espacial 250 metros, 2011.

INEGI. Informe Técnico de la Cuenca Hidrológica Río Culiacán. Humedales. 2019

9

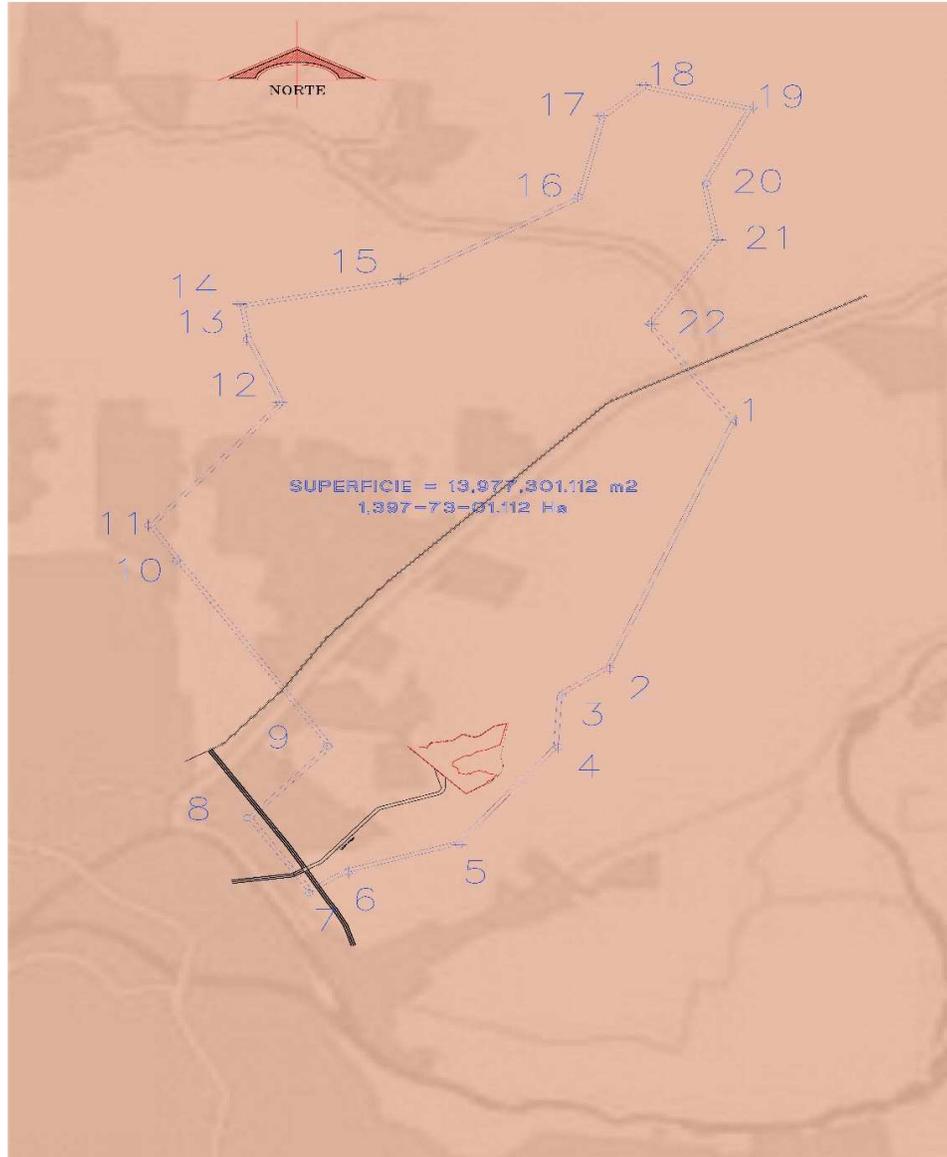


Figura de tipo de clima BS1(h')w(w), Semiseco en la zona del Proyecto.

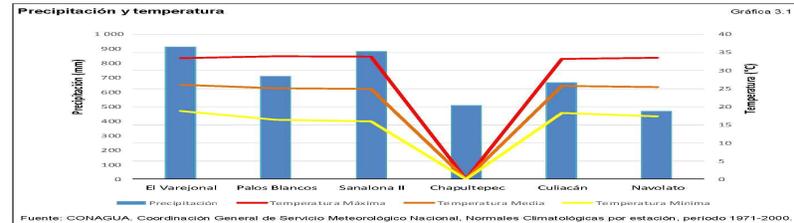
Las características del tipo de clima **BS1(h')w(w)**, Semiseco, del tipo de los menos húmedos, una temperatura media anual mayor de 22°C, con lluvias de verano, presentando una precipitación del mes más seco menor de 60 mm y un porcentaje de lluvia invernal del 5 al 10.2% del total anual.

Temperatura media anual La temperatura está muy relacionada con la altitud,

port lo que en la cuenca, la temperatura media anual (Mapa 3.3 y gráfica 3.1) es de 22 °C a 26 °C; la mínima de 16 °C, se registra en la estación Sanalona II ubicada a 104 m s.n.m.; y la máxima de 33.9 °C, se reporta en la estación Palos Blancos en una altitud de 55 m s.n.m. La diferencia de altitudes y temperatura entre estas dos estaciones es de 49 metros y 17.9 °C, respectivamente.

3.3 Temperatura media anual

La temperatura está muy relacionada con la altitud, por lo que en la cuenca, la temperatura media anual (Mapa 3.3 y gráfica 3.1) es de 22 °C a 26 °C; la mínima de 16 °C, se registra en la estación Sanalona II ubicada a 104 m s.n.m.; y la máxima de 33.9 °C, se reporta en la estación Palos Blancos en una altitud de 55 m s.n.m. La diferencia de altitudes y temperatura entre estas dos estaciones es de 49 metros y 17.9 °C, respectivamente.



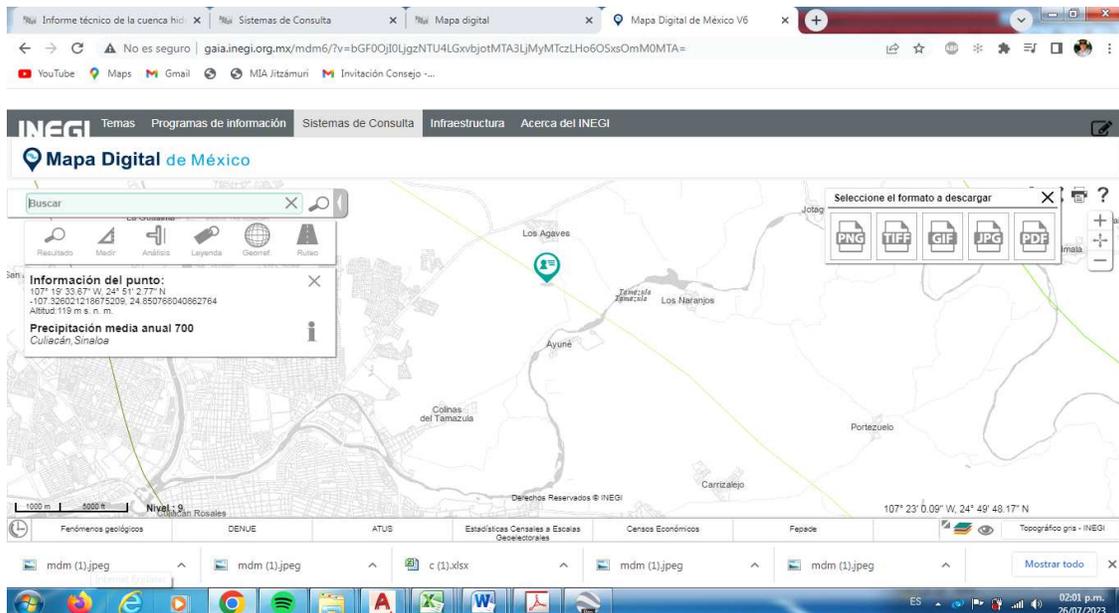
3.4 Precipitación

Al igual que la temperatura, la precipitación tiene una estrecha relación con la altitud, es más intensa y frecuente en zonas altas que en medias o bajas. La estación climatológica El Varejonal, se encuentra ubicada a una altitud de 119 m s.n.m. reporta la mayor cantidad de lluvia con 914.5 mm; mientras la estación Navolato, registra la menor precipitación con 400.7 mm a una altitud de 16 m s.n.m. La precipitación total anual en el área de estudio oscila de 400 a 1 200 mm (Mapa 3.3).

Las lluvias más intensas se encuentran entre los 1 000 a 1 200 mm aproximadamente, se registran en la parte alta de la cuenca en dirección noreste y sobre el cerro la chiva. Las precipitaciones más bajas se encuentran en la zona de costa y varían de 400 a 600 mm.

INEGI Informe Técnico de la Cuenca Hidrológica Río Culiacán, Noviembre 2019

10



El SA se encuentra entre las Isotermas que mantienen una temperatura media anual de 24 y 26°C. A este Sistema Ambiental no lo cruzan Isoyetas.

La evapotranspiración real media anual es de 700 mm, presentándose dentro del SA, déficits medios de agua, a saber:

Una franja que la atraviesa por el centro-este de entre 500-600 mm y La otra del centro-suroeste de entre 600-700 mm.

La precipitación reportada cerca del área del proyecto reporta una media de 764.1 mm, con una temperatura mínima de 13.8°C y una temperatura máxima de 34.6°C.

En el **SA** se presenta la canícula, que es una **ola de calor** en un periodo prolongado de tiempo excesivamente cálido, que puede ser también excesivamente húmedo. El término depende de la temperatura considerada "normal" en la zona, así que una misma temperatura que en un clima cálido se considera normal puede considerarse una ola de calor en una zona con un clima más templado. Este tiempo cálido puede ser el normal a lo largo de un año, o puede ser un incremento anormal de temperaturas que tiene lugar una vez cada siglo.

Los eventos meteorológicos extremos como ciclones o huracanes, se presentan con regularidad, generalmente en los meses de junio a Diciembre. Al respecto cabe señalar que por su posición geográfica en la porción noroeste de la República Mexicana y su extenso litoral en el Océano Pacífico (Golfo de California), Sinaloa está expuesto a la incidencia de huracanes, con una frecuencia de 1.5 eventos por año.

La calidad del aire en el Sistema Ambiental es excelente, ya que no hay industrias que generen emisiones importantes de gases y el tráfico vehicular no genera problemas graves de contaminación atmosférica, ya que además existe un alto intercambio de masas de aire atmosférico que mantienen transparente el aire.

IV.2.2.2.- Componente suelo:

- **Geología.**

La morfología dominante está constituida por un sistema de cuevas disectadas formadas de productos piroclásticos que se originaron durante la actividad volcánica del Oligoceno-Mioceno, la cual dio forma a la Sierra Madre Occidental.

Las Unidades Cronoestratificadas del **SA** corresponde a la Era geológica

del Cenozoico que precede al Mesozoico; e inicia hace 65 Millones de años (Ma). Está conformada por los sistemas: Paleógeno, Neógeno y Cuaternario.

Del Cenozoico se distinguen dos eventos volcánicos principales; el inferior, andesítico, ocurrido fundamentalmente en el Paleoceno y Eoceno y el superior, riolítico, ocurrido principalmente durante el Oligoceno. El Cenozoico Superior está caracterizado por depósitos continentales areno-conglomeráticos y por derrames aislados de composición basáltica.

Los aspectos geológicos dan a conocer las características del suelo y las rocas que lo originaron así como las condiciones y características del subsuelo, aspectos que resultan indispensables cuando se planea el uso del suelo y, a su vez, orienta respecto del establecimiento y desarrollo de actividades acuícolas, agrícolas, silvícolas, de extracción de minerales o de conservación ecológica.

- **Edafología**

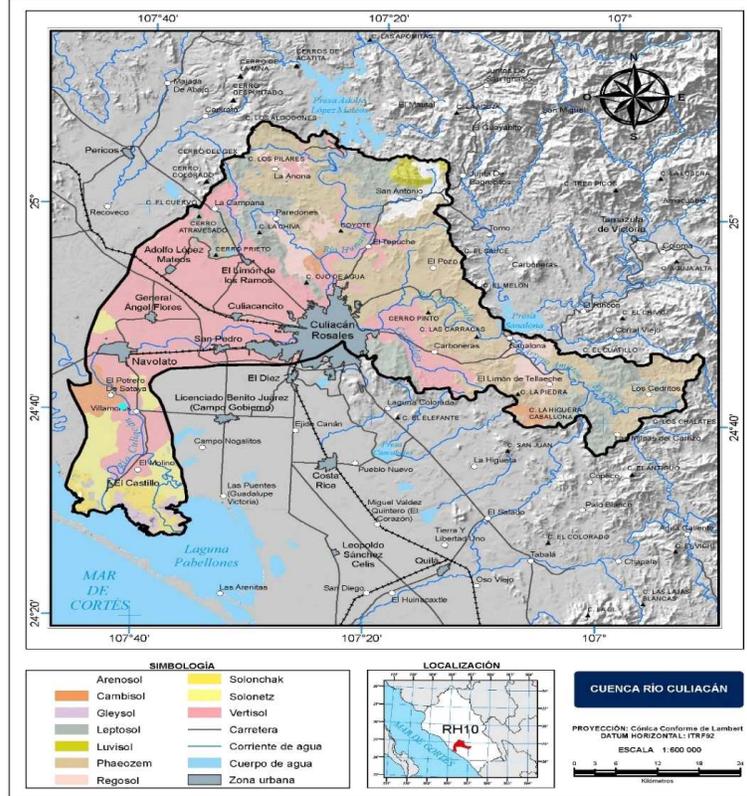
Tipos de suelo.- En la Clasificación de los suelos, se utilizó el Mapa Edafológico de INEGI, para cuya elaboración se utilizó el sistema internacional Base Referencial Mundial del Recurso Suelo, publicado en 1999 por la Sociedad Internacional de las Ciencias del Suelo, Centro Internacional de referencia e Información en Suelos (ISRIC) y la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO/UNESCO).

Tipos de suelo En la cuenca Río Culiacán se encuentran diez grupos de suelos (Mapa 2.1), destacan los vertisoles, phaeozem y leptosoles con más de 80% de la superficie.

Edafología

Mapa 2.1

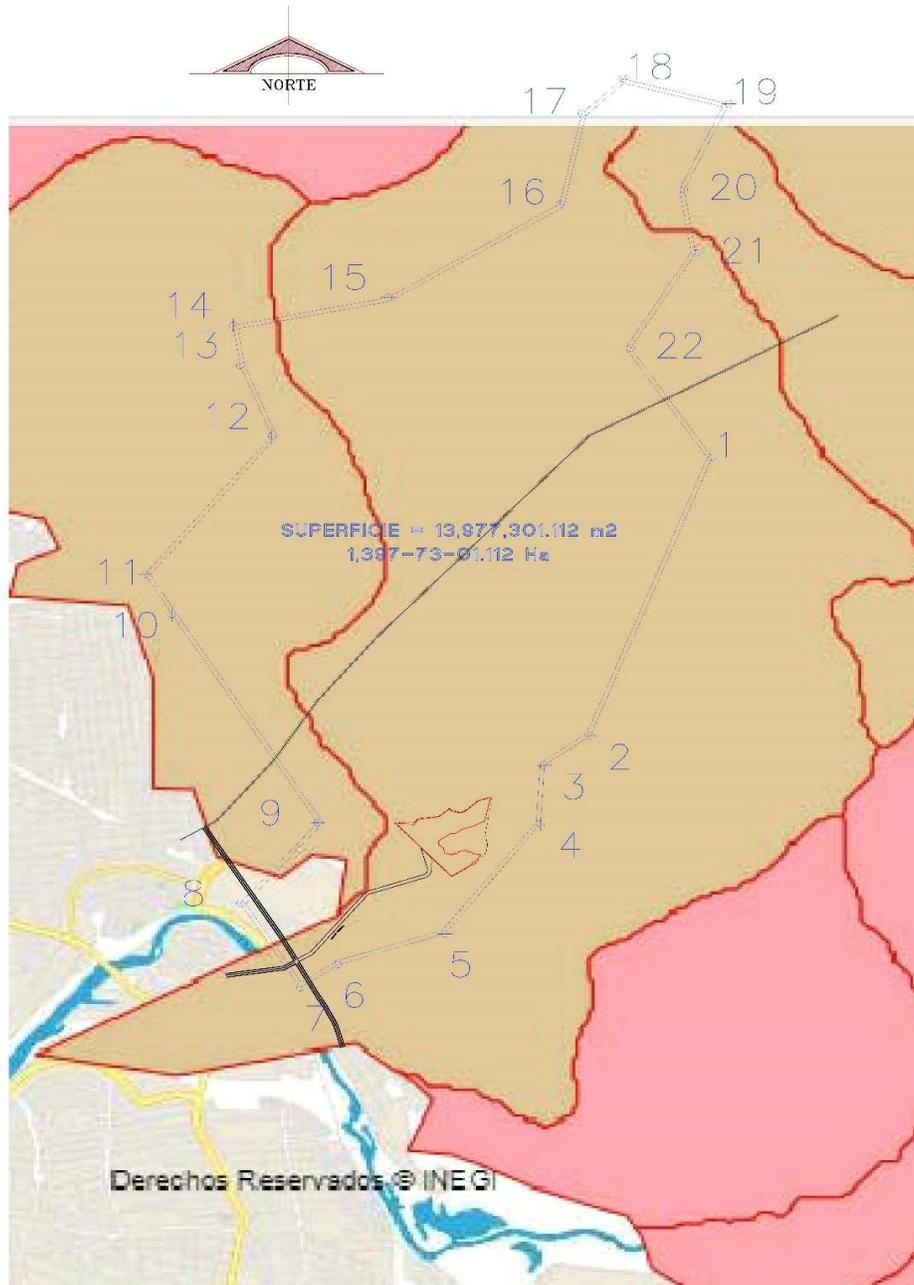
INEGI. Informe Técnico de la Cuenca Hidrológica Río Culiacán, Humedales, 2019



Fuente: INEGI. Conjunto de Datos Vectorial Edafológico. Escala 1:250 000 serie II, 2008.

6

A continuación, se presenta la descripción del tipo de suelo encontrado en el proyecto de estudio que es principalmente tipo **Phaeozem**, según el Sistema ambiental del mapa siguiente:



Phaeozem. Son suelos con una capa superficial oscura rica en materia orgánica, utilizados en su mayoría para la agricultura de temporal y localizados en llanuras, principalmente al norte y sureste de la cuenca.

Feozem.- Del griego *phaeo*: pardo; y del ruso *zemljá*: tierra. Literalmente, tierra parda. Suelos que se pueden presentar en cualquier tipo de relieve y clima, excepto en regiones tropicales lluviosas o zonas muy desérticas. Es el cuarto tipo de suelo más abundante en el país. Se caracteriza por tener una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes, semejante a las capas superficiales de los Chernozems y los Castañozems, pero sin presentar las capas ricas en cal con las que cuentan estos dos tipos de suelos.

Los Feozems son de profundidad muy variable. Cuando son profundos se encuentran generalmente en terrenos planos y se utilizan para la agricultura de riego o temporal, de granos, legumbres u hortalizas, con rendimientos altos. Los Feozems menos profundos, situados en laderas o pendientes, presentan como principal limitante la roca o alguna cementación muy fuerte en el suelo, tienen rendimientos más bajos y se erosionan con más facilidad, sin embargo, pueden utilizarse para el pastoreo o la ganadería con resultados aceptables. El uso óptimo de estos suelos depende en muchas ocasiones de otras características del terreno y sobretodo de la disponibilidad de agua para riego. Su símbolo en la carta edafológica es (H). **Háplico.-** Del griego *haplos*: simple. Suelos que no presentan características de otras subunidades existentes en ciertos tipos de suelo.

La agrupación de los suelos contiene los siguientes atributos del objeto geográfico:

IV.2.2.3 Componente agua:

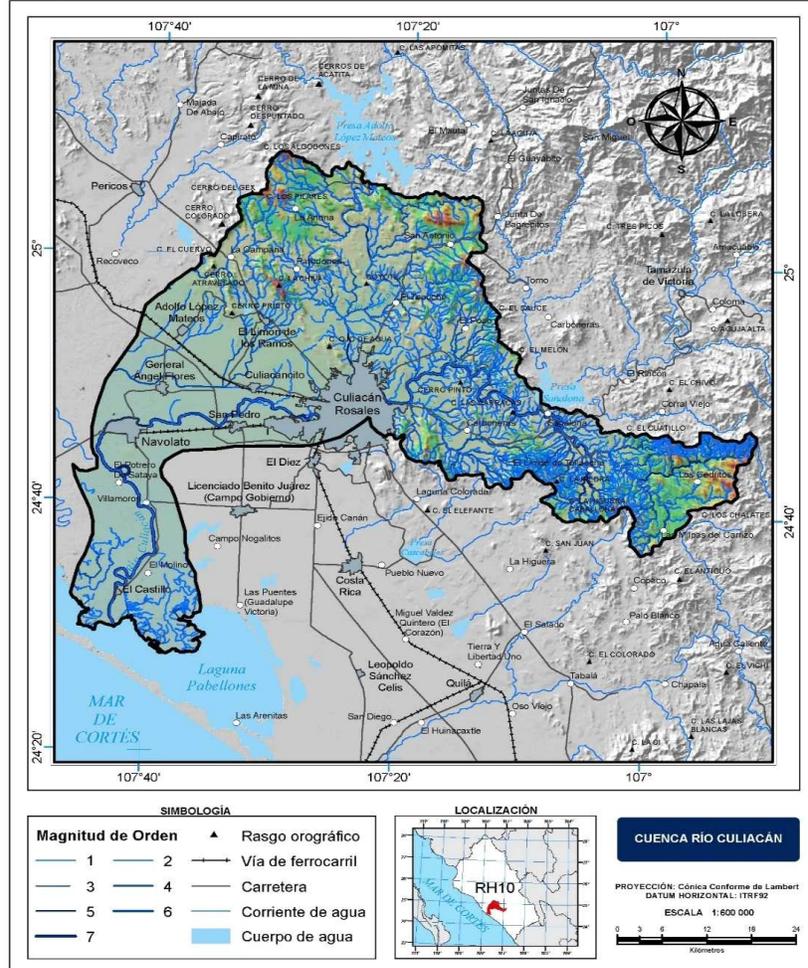
Para definir una Unidad Geohidrológica, se determinan las características físicas de las rocas, así como de los materiales granulados, para estimar las posibilidades de contener o no agua, clasificándolas en grupos (material consolidado y no consolidado), con tres tipos de posibilidades de funcionar, como acuífero (alta, media y baja). La Unidad de material consolidado con posibilidades bajas, está constituida por rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas.

- **Aguas Superficiales.**

En el SA, el drenaje es dendrítico, presentándose 2 tipos de coeficiente de escurrimiento; en las partes más accidentadas con escurrimiento de 10 - 20%, y en la parte plana con un coeficiente de escurrimiento de 0 a 05%.

El Proyecto se ubica en un área del Sistema Ambiental que registra un escurrimiento de 10 a 20 %.

El SA está formado por varios arroyos y canales pero principalmente se encuentra en la parte final el río Tamazula.



Fuente: INEGI. Red Hidrográfica Digital de México. Escala 1:50 000. Edición 2.0, 2010.
22

- **Aguas subterráneas.**

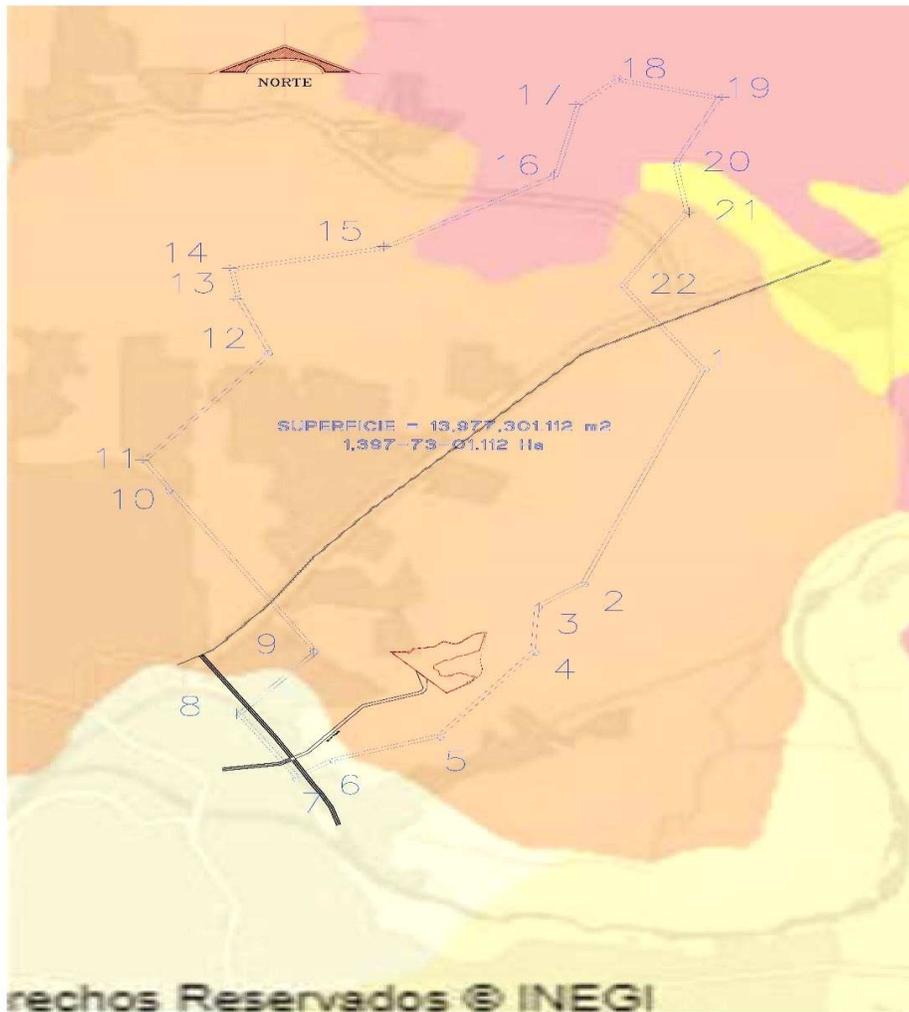
Según los materiales que constituyen las unidades Geohidrológicas (estas unidades permiten comprender las características en cuanto a distribución, movimientos y utilización de las aguas subterráneas, se han definido considerando las posibilidades de las rocas de contener agua, tomando en cuenta las características físicas, litológicas, estructurales y la influencia que

tienen en el comportamiento geohidrológico de cada unidad); se han determinado dos grupos: consolidados y no consolidados, con posibilidades altas, medias y bajas, para funcionar como acuíferos.

Dentro del SA se encuentra la presencia de tipo de Unidades: Material consolidado con posibilidades media.

El Proyecto se ubica en un área del SA de Material consolidado con posibilidades media.

En esta unidad no existen aprovechamientos de agua subterránea, según el IRIS editado por el INEGI.



Material consolidado con posibilidades media.

IV.2.3.- Medio biológico.

IV.2.3.1- Componente vegetación:

En la superficie del SA que se definió para este proyecto, un tipo de vegetación, selva baja caducifolia y selva baja espinosa, así como 4 tipo de uso de suelo, esto de acuerdo con los datos vectoriales de INEGI Serie VI.

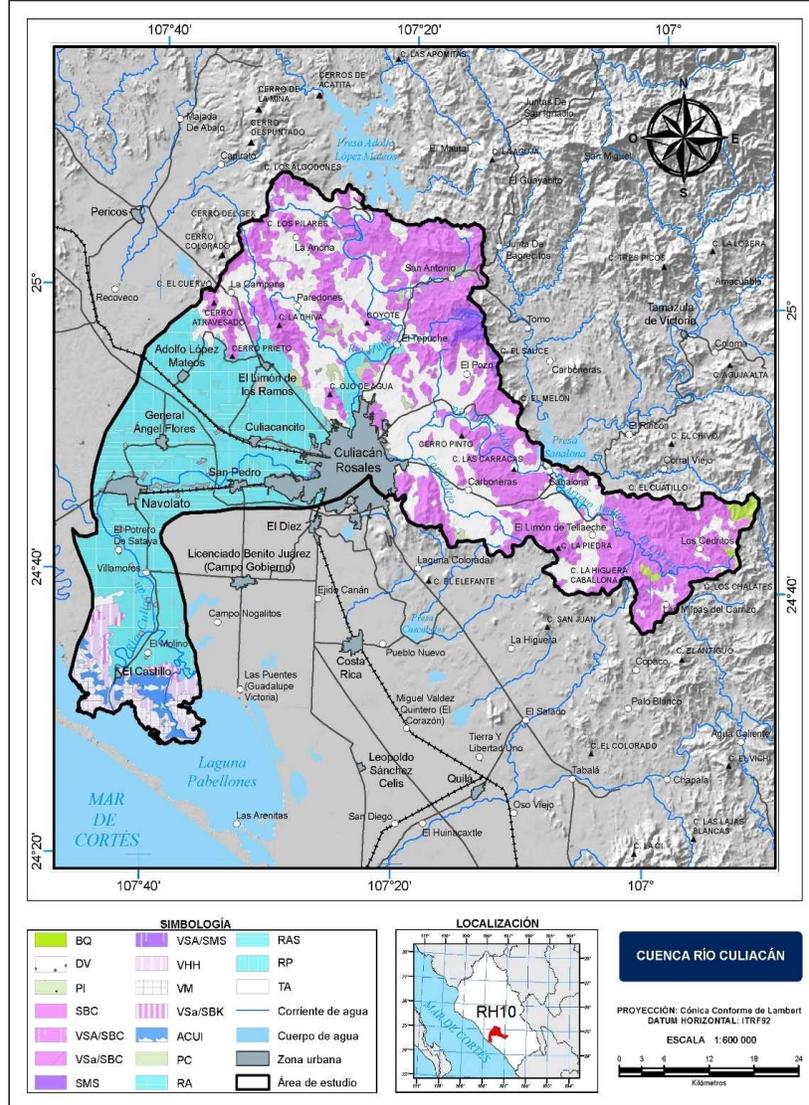
Estas comunidades vegetales se caracterizan a continuación:

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

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

El estrato herbáceo es bastante reducido y sólo se puede apreciar después de que ha empezado claramente la época de lluvias y retoñan o germinan las especies herbáceas.

Las formas de vida suculentas son frecuentes, especialmente en los géneros *Agave*, *Opuntia*, *Stenocereus* y *Cephalocereus*.



Fuente: INEGI. Conjunto de Datos Vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación Serie V, 1:250 000, 2013. 18

Figura IV.30.- Presencia Uso del Suelo y Vegetación del SA. Proyecto Uso del Suelo y Vegetación. Serie VI. INEGI.

Como especies importantes se tienen las siguientes: *Bursera simaruba* (chaka', palo mulato); *Bursera* spp. (Cuajote, papelillo, copal, chupandia); *Lysiloma* spp. (Tsalam, tepeguaje); *Jacaratia mexicana* (bonete); *Ceiba* spp. (Yaaxche', pochote); *Bromelia pingüin* (ch'om); *Pithecellobium keyense* (chukum); *Ipomoea* spp. (Cazahuate); *Pseudobombax* spp. (Amapola, clavellina); *Cordia* spp. (ciricote, cuéramo); *Pithecellobium acatlense* (barbas de chivo); *Amphypterigium adstringens* (cuachalalá); *Leucaena* spp. (waxim, guaje);

Erithrhyta sp. (colorín), *Lysiloma divaricatum*, *Phoebe tampicensis*, *Acacia coulteri*, *Beaucarnea inermis*, *Lysiloma acapulcensis*, *Zuelania guidonia*, *Pseudophoenix sargentii* (kuká), *Beaucarnea pliabilis*, *Guaiacum sanctum*, *Plumeria obtusa*, *Caesalpinia vesicaria*, *Ceiba aesculifolia*, *Diospyros cuneata*, *Hampea trilobata*, *Maclura tinctoria*, *Metopium brownei*, *Parmenteria aculeata*, *Pisdicia piscipula*, *Alvaradoa amorphoides* (camarón o plumajillo), *Heliocarpus reticulatus* (namo), *Fraxinus purpusii* (aciquité o saucillo), *Lysiloma demostachys* (tepeguaje), *Haematoxylon campechianum*, *Ceiba acuminata* (mosmot o lanita), *Cochlospermum vitifolium*, *Pistacia mexicana* (achín), *Bursera bipinnata* (copalillo), *Sideroxylon celastrinum* (rompezapote), *Gyrocarpus jatrophifolius* (tincui, San Felipe), *Swietenia humilis* (caoba), *Bucida machrostachya* (cacho de toro), *Euphorbia pseudofulva* (cojambomó de montaña), *Lonchocarpus longipedicellatus*, *Hauya microcerata* (yoá), *Colubrina ferruginosa* (cascarillo), *Lonchocarpus minimiflorus* (ashicana), *Ficus cooki* (higo), *Heliocarpus reticulatus*, *Cochlospermum vitifolium*, *Gymnopodium antigonoides* (aguana), *Leucanea collinsii* (guaje), *Leucanea esculenta* (guaje blanco), *Lysiloma microphylla*, *Jatropha cinerea*, *Cyrtocarpa edulis*, *Bursera laxiflora*, *Lysiloma candida*, *Cercidium peninsulare*, *Leucaena lanceolata*, *Senna atomaria*, *Prosopis palmeri*, *Esenbeckia flava*, *Sebastiania bilocularis*, *Bursera microphylla*, *Plumeria rubra*, *Bursera odorata*, *Bursera excelsa* var. *Favonialis* (copal), *B. fagaroides* vars. *elongata* y *purpusii*, *Comocladia engleriana*, *Cyrtocarpa procera*, *Lonchocarpus eriocarinalis*, *Pseudosmodium perniciosum*, *Spondias purpurea*, *Trichilia americana*, *Bursera longipes*, *B. morelensis*, *B. fagaroides*, *B. lancifolia*, *B. jorullensis*, *B. vejarvazquesii*, *B. submoniliformis*, *B. bipinnata*, *B. bicolor*, *Ceiba parvifolia*, *Ipomoea murucoides*, *I. pilosa*, *I. wolcotannia*, *I. arborescens*, *Brahea dulcis* (palma de sombrero), *Thevetia ovata*, *Indigofera platycarpa*, *Calliandra grandiflora*, *Celtis iguanaea*, *Diphysa floribunda*, *Jacquinia macrocarpa*, *Malpighia mexicana*, *Pseudobombax ellipticum*, *Crataeva palmeri*, *C. tapia*, *Guazuma ulmifolia*, *Cordia dentata*, *Cercidium floridum*, *Acacia farnesiana*, *Prosopis laevigata*, *Pereskia lychnidiflora*, *Licania arborea*, *Prosopis juliflora*, *Pithecellobium dulce*, *Zygia conzattii*, *Z. flexuosa* (clavelinas), *Achatocarpus nigricans* (limoncillo), *Coccoloba caracasana* (papaturre), *C. floribundia* (carnero), *Randia armata* (crucecita), *Rauwolfia hirsuta* (coralillo), *Trichilia hirta*, *T. trifolia* (mapahuite); además, de cactáceas como *Pachycereus* spp. (Cardón); *Stenocereus* spp., *Cephalocereus* spp., *Cephalocereus gaumeri*, *Lemaireocereus griseus*, *Acanthocereus pentagonus*, *Pachycereus pecten-aboriginum* y *Pterocereus gaumeri*.

Presencia de Selva Baja Caducifolia en el SA.

Uno de los principales problemas ambientales de la región está relacionado con el aumento en la deforestación, lo cual ha incrementado la fragmentación de la vegetación y con esto la pérdida de servicios ambientales y de diversidad biológica. Los principales factores que están influyendo en el

deterioro de la región son los altos índices de cambio de uso de suelo dando paso a zonas urbanas, seguida de la tala clandestina para la transformación de carbón, y en menor proporción el cambio de uso de suelo para el paso a zonas agrícolas y potreros, originando con ello, lo siguiente:

_ Alto índice de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, dando paso a zonas urbanas.

_ Una alta fragmentación de la vegetación, pérdida de servicios ambientales y pérdida de diversidad biológica.

_ La reducción de hábitat para la fauna.

La selva baja caducifolia proporciona servicios ambientales a las comunidades rurales circundantes como materias primas, madera, leña y alimento, provenientes de distintas especies de plantas y animales, se favorece la infiltración del agua de lluvia por lo que se convierten en zonas prioritarias de captación. La vegetación también mantiene la fertilidad del suelo mediante la degradación de hojas, ramas y raíces. Otros servicios ambientales son la de contribuir de forma importante al almacenamiento de carbono y a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, polinización, dispersión de semillas y el mantenimiento de la información genética de plantas y animales.

Usos del suelo:

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

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

➡ **Área Urbana.** - Conjunto de edificaciones permanentes, contiguas o cercanas, utilizadas en su mayoría como viviendas, al que se le asocia un nombre.

Asentamientos humanos.- Todos los habitantes comparten un territorio común pero cuentan con uno propio. Los asentamientos humanos se forman con el

tiempo. Normalmente se localizan cerca o en medio de zonas con recursos naturales suficientes o abundantes, como el agua dulce. Muchos también se ubican en sitios con [recursos naturales](#) económicamente importantes debido a la conveniencia de su comercio o desarrollo industrial. Los asentamientos varían mucho en tamaño, tipo, ubicación, función, disposición, historia y composición, pero por lo regular constan de varias viviendas y otras estructuras como puentes, carreteras, calles y edificios.

IV.2.3.2.- Fauna.

La flora y fauna silvestres, son elementos de la biodiversidad, representan valores éticos, culturales, económicos, políticos, ecológicos, recreacionales, educativos y científicos, que han ido de la mano con el desarrollo de la humanidad y la historia de la tierra. México es el tercer país más mega diverso en el mundo, ocupa el primer lugar en riqueza de reptiles, el segundo en mamíferos y el cuarto en anfibios y plantas (Zamorano de Haro 2009).

El aprovechamiento de la fauna silvestre ha desempeñado un papel trascendental en el desarrollo social y económico en diversas poblaciones humanas (Retana-Guiascón, 2006). Además de la importancia como componente de la biodiversidad, representa valores éticos, culturales, económicos, políticos, ecológicos, recreacionales, educativos y científicos, que han ido de la mano con el desarrollo de la humanidad y la historia de la tierra (Zamorano de Haro, 2009). Hoy no puede negarse que la existencia de la especie humana se debe al conocimiento adquirido por nuestros ancestros cazadores y recolectores, quienes lograron prosperar gracias al aprovechamiento que hicieron de la vasta vida salvaje con lo cual compartieron el mundo.

Algunos de los mamíferos que habitan estas selvas secas son, armadillo (*Dasypus novemcinctus*), mapache (*Procyon lotor*), tejón (*Nasua narica*), sobresaliendo el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), jaguarundi (*Herpailerus yagouaroundi*), ocelote (*Leopardus pardalis*), puma (*Puma concolor*), jaguar (*Panthera onca*), coyote (*Canis latrans*) y pecarí de collar (*Tayassu tajacu*). Entre las aves encontramos guacamaya verde (*Ara militaris*), varias cotorras y pericos, el trogón citrino (*Trogon citreolus*), cacique mexicano (*Cacicus melanicterus*), también chachalacas (*Ortalis wagleri*). De los reptiles sobresalen la iguana verde (*Iguana iguana*) y la iguana negra (*Ctenosaura pectinata*), el lagarto de chaquira (*Heloderma horridum*), las tortugas casquito (*Kinosternon integrum*), culebras y víboras como la boa (*Boa constrictor*) y el coralillo (*Micrurus spp.*). (Challenger, 2008).

Entre los principales impactos que las actividades humanas ejercen en la biodiversidad figuran la fragmentación de los hábitats; la reducción de zonas forestales, crean daños ambientales considerables por el alto valor que tienen las especies de estos ecosistemas para absorber gases de efecto invernadero (GEI). La conservación de la naturaleza es, fundamental para mantener y

propiciar el desarrollo económico, el bienestar social y la estabilidad de cualquier país. Una condición esencial para hacer un uso adecuado de los recursos naturales y conservar la diversidad biológica de México. Cuando un árbol enferma o muere, su madera es debilitada por humedad, hongos y bacterias, dando inicio a una larga trayectoria de servicios a numerosas especies que lo utilizan. Frecuentemente, los pájaros carpinteros horadan su nido en el tronco. Tiempo después, estos huecos son utilizados por otras aves que anidan en cavidades, como los trepatroncos. Algunas especies de murciélagos también los utilizan como refugio; y lagartijas, escarabajos, arañas y caracoles se guarecen en ellos, aprovechando las frescas temperaturas y la humedad ambiental de su interior. Posteriormente algunas ardillas usan el hueco para construir su nido y, conforme éste se va agrandando, incluso puede ser usado por algún mapache. Estos árboles huecos, vivos o muertos, son fundamentales para muchas especies animales como refugio y percha, si bien a nuestros ojos parecerían romper la armonía del bosque.

- **Identificación de la fauna silvestre de la subcuenca RH10Ca.**

Avifauna.- Del grupo de las aves, se tienen registros en la cuenca hidrológica de **151 especies**, las cuales se enlistan a continuación:

Lista de especies de aves

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	STATUS	NOM-059-SEMARNAT-2010
1.- Garza nívea	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Residente	
2.- Garza garrapatera	<i>Bubulcus ibis</i>	Residente	
3.- Pichichin	<i>Coragyps atratus</i>	Residente	
4.- Zopilote	<i>Egretta caerulea</i>	Residente	
5.- Aurea	<i>Cathartes aura</i>	Residente	
6.- Gavilán	<i>Accipiter striatus</i>	Migratorio	Protegida
7.- Gavilán	<i>Accipiter cooperii</i>	Migratorio	Protegida
8.- Aguililla	<i>Parabuteo unicinctus</i>	Residente	Protegida
9.- Gavilán gris	<i>Asturina nitida</i>	Migratorio	
10.- Aguililla cola roja	<i>Buteo jamaicensis</i>	Migratorio	
11.- Aguililla	<i>Buteo swainsoni</i>	Residente	Protegida
12.- Quebrantahuesos	<i>Caracara cheriway</i>	Residente	
13.- Guaco	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Residente	
14.- Cernícalo	<i>Falco sparverius</i>	Migratorio	
15.- Halcón palomero	<i>Falco columbarius</i>	Migratorio	
16.- Chachalaca	<i>Ortalis poliocephala</i>	Residente	
17.- Codorniz copetona	<i>Callipepla gambelii</i>	Residente	
18.- Gallina de agua	<i>Gallinula chloropus</i>	Residente	
19.- Paloma común	<i>Columba livia</i>	Residente	

20.- Perico Guayabero	<i>Amazona finschi</i>	Residente	
21.- Platero	<i>Coccyzus americanus</i>	Residente	
22.- Cucu	<i>Piaya cayana</i>	Residente	
23.- Correcaminos	<i>Geococcyx velox</i>	Residente	
24.- Lechuza de campanario	<i>Tyto alba</i>	Residente	
25.- Picui	<i>Crptophaga sulcirostris</i>	Residente	
26.- Tecolotito	<i>Otus kennicottii</i>	Residente	
27.- Tecolotito	<i>Otus trichopsis</i>	Residente	
28.- Mochuelo	<i>Glaucidium gnoma</i>	Residente	
29.- Mochuelo	<i>Glaucidium brasilianum</i>	Residente	
30.- Tapacamino	<i>Chordeiles acutipennis</i>	Residente	
31.- Paloma morada	<i>Columba flavirostris</i>	Residente	
32.- Huilota	<i>Zenaida macroura</i>	Residente	
33.- Paloma alas blancas	<i>Zenaida asiática</i>	Residente	
34.- Tortolita	<i>Columbina talpacoti</i>	Residente	
35.- Tortolita	<i>Columbina inca</i>	Residente	
36.- Paloma	<i>Leptotila verreauxi</i>	Residente	
37.- Guacamaya verde	<i>Ara militaris</i>	Residente	Peligro de extinción
38.- Perico verde	<i>Aratinga holochlora</i>	Residente	Amenazada
39.- Perico atolero	<i>Aratinga canicularis</i>	Residente	Protegida
40.- Tapacamino	<i>Chordeiles acutipennis</i>	Residente	
41.- Tapacamino	<i>Chordeiles minor</i>	Migratorio	
42.- Tapacamino	<i>Nyctidromus albigollis</i>	Residente	
43.- Tapacamino	<i>Caprimulgus vociferus</i>	Residente	
44.- Vencejo	<i>Streptoprocne zonaris</i>	Migratorio	
45.- Vencejo	<i>Cypseloides niger</i>	Migratorio	
46.- Colibrí	<i>Cyananthus latirostris</i>	Residente	
47.- Colibrí	<i>Hylocharis leucotis</i>	Residente	
48.- Colibrí	<i>Amazilia rutila</i>	Residente	
49.- Papamoscas	<i>Contopus pertinax</i>	Residente	
50.- Papamoscas	<i>Contopus sordidulus</i>	Residente	
51.- Trepatroncos	<i>Lepidocolaptes leucogaster</i>	Residente	
52.- Mosquerito	<i>Empidonax traillii</i> M B	Migratorio	
53.- Mosquerito	<i>Empidonax wrightii</i>	Migratorio	
54.- Mosquerito	<i>Empidonax minimus</i>	Migratorio	
55.- Mosquerito	<i>Empidonax difficilis</i>	Migratorio	
56.- Mosquerito	<i>Empidonax fulvifrons</i>	Residente	
57.- Mosquerito	<i>Empidonax occidentalis</i>	Residente	

58.- Mosquerito	<i>Camptostoma imberbe</i>	Migratorio	
59.- Trogón	<i>Trogon citreolus</i>	Residente	
60.- Colibrí	<i>Heliomaster constantii</i> M	Residente	
61.- Carpintero	<i>Picoides scalaris</i>	Residente	
61.- Carpintero	<i>Melanerpes uropygialis</i>	Residente	
63.- Carpintero	<i>Sphyrapicus varius</i>	Residente	
64.- Martín Pescador	<i>Chloroceryle amazona</i>	Residente	
65.- Carpintero	<i>Colaptes chrysoides</i>	Residente	
66.- Martín Pescador	<i>Chloroceryle americana</i>	Residente	
67.- Vireo	<i>Vireo bellii</i>	Migratorio	
68.- Verdugo	<i>Lanius ludovicianus</i>	Residente	
69.- Azulito	<i>Aphelocoma ultramarina</i>	Residente	
70.- Vireo	<i>Vireo gilvus</i>	Residente	
71.- Vireo	<i>Vireo huttoni</i>	Residente	
72.- Vireo	<i>Vireo atricapillus</i>	Migratorio	
73.- Cuervo	<i>Corvus cryptoleucus</i>	Migratorio	
74.- Urraca	<i>Calocitta formosa</i>	Residente	
75.- Cuervo	<i>Corvus corax</i>	Residente	
76.- Vireo	<i>Vireo plumbeus</i>	Residente	
77.- Papamoscas	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Residente	
78.- Tirano	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Residente	
79.- Mosquerito	<i>Pachyramphus aglaiae</i>	Migratorio	
80.- Pica cuervo	<i>Tyrannus vociferans</i>	Residente	
81.- Papamoscas	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Residente	
82.- Papamoscas	<i>Sayornis saya</i>	Migratorio	
83.- Papamoscas	<i>Myiarchus cinerascens</i>	Residente	
84.- Cardenalito	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Migratorio	
85.- Luis bienteveo	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Residente	
86.- Papamoscas	<i>Sayornis phoebe</i>	Migratorio	
87.- Salta pared	<i>Thryothorus sinaloa</i>	Residente	
88.- Azulejo	<i>Sialia mexicana</i>	Residente	
89.- Mirlo	<i>Catharus guttatus</i>	Migratorio	
90.- Reyezuelo	<i>Regulus calendula</i>	Migratorio	
91.- Salta pared	<i>Thryothorus felix</i>	Residente	
92.- Mirlo	<i>Catharus ustulatus</i>	Migratorio	
93.- Azulejo	<i>Sialia sialis</i>	Migratorio	
94.- Salta pared	<i>Troglodytes aedon</i>	Residente	
95.- Clarín	<i>Myadestes occidentalis</i>	Residente	Protegida
96.- Golondrina	<i>Progne subis</i>	Residente	
97.- Alondra	<i>Eremophila alpestris</i>	Residente	
98.- Golondrina tijerilla	<i>Hirundo rustica</i>	Migratorio	

99.- Golondrina	<i>Tachycineta bicolor</i> M	Migratorio	
100.- Herrerillo	<i>Baeolophus wollweberi</i>	Migratorio	
101.- Golondrina	<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	Residente	
102.- Sastrecito	<i>Psaltriparus minimus</i>	Migratorio	
103.- Golondrina	<i>Tachycineta thalassina</i>	Migratorio	
104.- Verdín	<i>Auriparus flaviceps</i>	Migratorio	
105.- Cuervo	<i>Corvus sinaloae</i>	Residente	
106.- Verdín	<i>Vermivora celata</i>	Migratorio	
107.- Centzontle	<i>Mimus polyglottos</i>	Residente	
108.- Verdín	<i>Vermivora ruficapilla</i>	Migratorio	
109.- Primavera	<i>Turdus migratorius</i>	Migratorio	
110.- Verdín	<i>Dendroica nigrescens</i>	Residente	
111.- Cuitlacoche	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Residente	
112.- Verdín	<i>Dendroica coronata</i>	Migratorio	
113.- Primavera	<i>Turdus rufopalliatus</i>	Migratorio	
114.- Cardenal negro	<i>Phainopepla nitens</i>	Migratorio	
115.- Cuitlacoche	<i>Toxostoma bendirei</i>	Residente	
116.- Viejita	<i>Pipilo fuscus</i>	Residente	
117.- Piranga	<i>Piranga flava</i>	Residente	
118.- Gorrión	<i>Arremonops rufivirgatus</i>	Migratorio	
119.- Piranga	<i>Piranga ludoviciana</i>	Residente	
120.- Gorrión	<i>Aimophila botterii</i>	Migratorio	
121.- Piquigordo	<i>Sporophila torqueola</i>	Residente	
122.- Mariposa	<i>Passerina versicolor</i>	Residente	
123.- Tordo ojirrojo	<i>Molothrus aeneus</i>	Residente	
124.- Piquigrueso Azul	<i>Passerina caerulea</i>	Residente	
125.- Zanate	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Residente	
126.- Gorgojeador	<i>Melospiza lincolni</i>	Migratorio	
127.- Arco iris	<i>Passerina ciris</i>	Migratorio	
128.- Calandria	<i>Icterus cucullatus</i>	Residente	
129.- Tordo charretero	<i>Agelaius phoeniceus</i>	Migratorio	
130.- Zaino	<i>Cardinalis sinuatus</i>	Residente	
131.- Tordo negro	<i>Molothrus ater</i>	Residente	
132.- Gorgojeador	<i>Sturnella neglecta</i>	Migratorio	
133.- Gorrión	<i>Spizella pallid</i>	Migratorio	
134.- Gorrión	<i>Passerculus sandwichensis</i>	Migratorio	
135.- Gorrión	<i>Spizella passerina</i>	Migratorio	
136.- Gorrión	<i>Aimophila ruficeps</i>	Migratorio	
137.- Gorrión	<i>Spizella breweri</i>	Migratorio	
138.- Gorrión	<i>Aimophila cassinii</i>	Migratorio	

139.- Gorrión	<i>Ammodramus savannarum</i>	Migratorio	
140.- Gorrión	<i>Aimophila carpalis</i>	Migratorio	
141.- Gorrión	<i>Chondestes grammacus</i>	Migratorio	
142.- Calandria	<i>Icterus cucullatus</i>	Residente	
143.- Cacique	<i>Cacicus melanicterus</i>	Residente	
144.- Calandria	<i>Icterus pustulatus</i>	Residente	
145.- Tordo negro	<i>Molothrus ater</i>	Residente	
146.- Gorrión mexicano	<i>Carpodacus mexicanus</i>	Migratorio	
147.- Tordo ojorojo	<i>Molothrus aeneus</i>	Residente	
148.- Calandria	<i>Icterus parisorum</i>	Residente	
149.- Dominicó	<i>Carduelis psaltria</i>	Migratorio	
150.- Calandria	<i>Icterus bullockii</i>	Migratorio	
151.- Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>	Residente	

Mastofauna.- El grupo de mamíferos que han sido registrados en la zona comprenden un total de **62 especies**, siendo los de mayor distribución por adaptarse a medios alterados, las liebres, tejón, venado cola blanca, gato montés, coyote, mapache, tlacuache, ardilla y ratas.

Listado de especies de mastofauna

Familia	Nombre científico	Nombre Común	NOM-059-SEMARNAT-2010
Canidae	<i>Canis latrans vigilis</i>	Coyote	
Cervidae	<i>Odocoileus virginianus sinaloae</i>	Venado cola blanca	
Dasyopodiae	<i>Dasyopus novemcinctus</i>	Armadillo	
Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache	
Didelphidae	<i>Marmosa canescens sinaloae</i>	Zariguella	
Felidae	<i>Lynx rufus escuinapae</i>	Gato cola bonchi	
Felidae	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Onza	Amenazada
Felidae	<i>Puma concolor</i>	Puma	
Heteromyidae	<i>Liomys pictus</i>	Ratón	
Leporidae	<i>Sylvilagus cunicularis</i>	Conejo	
Leporidae	<i>Lepus alleni</i>	Liebre	
Mephitidae	<i>Conepatus mesoleucus leucurus</i>	Zorrillo de espalda blanca	
Mephitidae	<i>Memphitis macroura</i>	Zorrillo listado	
Procyonidae	<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle	
Procyonidae	<i>Nasua narica</i>	Coati	
Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	
Emballonuridae	<i>Balantiopteryx plicata</i>	Murciélago	

Mormoopidae	<i>Pteronotus davyi</i>	Murciélago	
Didelphidae	<i>Marmosa canescens sinaloae</i>	Ratón tlacuache	
Mormoopidae	<i>Pteronotus parnelli</i>	Murciélago	
Soricidae	<i>Notiosorex crfowrdi</i>	Musaraña	
Phyllostomidae	<i>Glossophaga soricina</i>	Murciélago	
Noctilionidae	<i>Noctilio leporinus mastivus</i>	Murciélago	
Phyllostomidae	<i>Macrotus waterhousii</i>	Murciélago	
Phyllostomidae	<i>Sturnira ludovici</i>	Murciélago	
Phyllostomidae	<i>Artibeus hirsutus</i>	Murciélago	
Vespertilionidae	<i>Myotis californicus</i>	Murciélago	
Phyllostomidae	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Murciélago	
Phyllostomidae	<i>Leptonycteris yerbabuanae</i>	Murciélago	
Phyllostomidae	<i>Sturnira liliium</i>	Murciélago	
Natalidae	<i>Natalus stramineus</i>	Murciélago	
Phyllostomidae	<i>Artibeus lituratus</i>	Murciélago	
Vespertilionidae	<i>Myotis velifer</i>	Murciélago	
Phyllostomidae	<i>Artibeus aztecus</i>	Murciélago	
Phyllostomidae	<i>Desmodus rotundus murinus</i>	Vampiro	
Phyllostomidae	<i>Anoura geoffroyi</i>	Murciélago	
Vespertilionidae	<i>Pipistrellus hesperus</i>	Murciélago	
Phyllostomidae	<i>Glossophaga commissariasi</i>	Murciélago	
Phyllostomidae	<i>Artibeus toltecus</i>	Murciélago	
Vespertilionidae	<i>Myotis yumanensis</i>	Murciélago	
Vespertilionidae	<i>Lasiurus borealis</i>	Murciélago	
Molossidae	<i>Molossus sinaloae</i>	Murciélago	
Vespertilionidae	<i>Tadarida brasiliensis</i>	Murciélago	
Vespertilionidae	<i>Tadarida macrotis</i>	Murciélago	
Vespertilionidae	<i>Rhogeessa parvula</i>	Murciélago	
Molossidae	<i>Molossus ater nigricans</i>	Murciélago	
Espertilionidae	<i>Eptesicus fuscus</i>	Murciélago	
Heteromyidae	<i>Perognathus pernix</i>	Rata	
Sciuridae	<i>Spermophilus variegatus</i>	Ardillón de tierra	
Geomyidae	<i>Thomomys umbrinus</i>	Tuza	
Heteromyidae	<i>Perognathus nelsoni</i>	Rata	
Cricetidae	<i>Reithrodontomys fulvescens</i>	Ratón	
Cricetidae	<i>Peromyscus merriami</i>	Ratón	
Muridae	<i>Rattus rattus</i>	Rata	

Felidae	<i>Panthera onca</i>	Jaguar	Peligro de extinción
Mustelidae	<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo manchado	
Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado de cola blanca	
Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	
Felidae	<i>Herpailurus yagouarondi</i>	yaguarondi	Amenazada
Felidae	<i>Puma concolor</i>	Puma	
Mustelidae	<i>Conepatus mesoleucus</i>	Zorrillo espalda blanca	
Tayassuidae	<i>Pecari tajacu</i>	Pecari	

Herpetofauna.- Los reptiles en la cuenca hidrológica están representados por **31 especies**, siendo el más representativo el grupo de las culebras

Listado de especies de herpetofauna

Nombre común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010
1.- Lagartija arborícola	<i>Anolis nebulosus</i>	
2.- Iguana verde	<i>Iguana iguana</i>	Protegida
3.- Escamoso	<i>Sceloporus clarkii boulengeri</i>	
4.- Tortuga	<i>Trachemys scripta ornata</i>	Protegida
5.- Tortuga	<i>Kinosternon integrum</i>	Protegida
6.- Lagartija	<i>Holbrookia maculata elegans</i>	
7.- Gueko	<i>Phyllodactylus tuberculatus</i>	
8.- Escamoso	<i>Sceloporus bulleri</i>	
9.- Escamoso	<i>Sceloporus nelsoni</i>	
10.- Iguana negra	<i>Ctenosaura pectinata</i>	Amenazada
11.- Culebra	<i>Coniophanes lateritius</i>	
12.- Culebra	<i>Leptophis diplotropis</i>	Amenazada
13.- Lagartijera	<i>Dryadophis cliffoni</i>	
14.- Escorpión	<i>Heloderma horridum</i>	
15.- Culebra	<i>Imantodes gemmistratus latistratus</i>	Protegida
16.- Culebra ojo de gato	<i>Leptodeira punctata</i>	
17.- Lagartija	<i>Urosaurus bicarinatus tuberculatus</i>	
18.- Falso coral	<i>Lampropeltis triangulata annulata</i>	Amenazada
19.- Culebra	<i>Conopsis nasus nasus</i>	
20.- Culebra	<i>Leptodeira maculata</i>	Protegida
21.- Boa	<i>Boa constrictor</i>	Amenazada

22.- Mabuya	<i>Eumeces parvulus</i>	
23.- Culebra índigo	<i>Drymarchon corais rubidus</i>	
24.- Culebra	<i>Rhinocheilus lecontei antonii</i>	
25.- Cascabel	<i>Crotalus molossus m</i>	Protegida
26.- Boca de algodón	<i>Agkistrodon b. bilineatus</i>	Protegida
27.- Culebra	<i>Masticophis mentovarius striolatus</i>	Amenazada
28.- Cascabel	<i>Crotalus basiliscus b.</i>	Protegida
29.- Culebra	<i>Trimorphodon lambda</i>	
30.- Cascabel	<i>Crotalus stejnegeri</i>	Amenazada
31.- Guico lineado	<i>Aspidoscelis lineatissima</i>	

Anfibios.- Este grupo faunístico es el de menor representación en la zona de estudio por las mismas condiciones de vida que tiene y por la frecuente alteración de su hábitat por actividades antropogénicas. En base a comunicación personal de los habitantes de la región y citas bibliográficas se determinaron **19 especies**.

Listado de especies de anfibios

Nombre común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010
1.- Sapo	<i>Scaphiopus couchii</i>	
2.- Sapo	<i>Bufo marmoratus</i>	
3.- Sapo	<i>Bufo occidentalis</i>	
4.- Sapo	<i>Bufo marinus</i>	
5.- Sapo	<i>Bufo mazatlanensis</i>	
6.- Sapo	<i>Bufo kelloggy</i>	
7.- Rana	<i>Eleutherodactylus hobartsmithi</i>	
8.- Rana	<i>Hyla smaragdina</i>	Protegida
9.- Rana	<i>Hypopachus variolosus</i>	
10.- Rana	<i>Tomodactylus nitidus petersi</i>	
11.- Rana	<i>Hyla smithi</i>	
12.- Rana	<i>Rana pipiens</i>	
13.- Rana	<i>Syrrhophus modestus</i>	
14.- Rana arbórea	<i>Smilisca baudinii</i>	
15.- Rana	<i>Eleutherodactylus vocalis</i>	
16.- Rana	<i>Hyla arenicolor</i>	
17.- Rana	<i>Rana postulosa</i> Rana	Protegida
18.- Rana	<i>Leptodactylus occidentalis</i>	
19.- Rana arbórea	<i>Pternohyla fodiens</i>	

La fauna acuática en la cuenca hidrológica se limita a los arroyos o ríos con escurrimientos permanentes o la mayor parte del año, teniéndose registro

de las especies siguientes:

Listado de fauna acuática.

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
Decapoda	Palemonidae	<i>Macrobrachium americanum</i>	Langostino	
		<i>Macrobrachium digueti</i>	Cauque	
		<i>Macrobrachium occidentale</i>	Cauque	
		<i>Macrobrachium tenellum</i>	Molla	
		<i>Macrobrachium rosenbergii</i>	Cauque	
		<i>Macrobrachium hancocki</i>	Cauque	
	Atydae	<i>Atya margaritacea</i>	Camarón de río	
Perciformes	Cichlidae	<i>Cichlasoma sp</i>	Mojarra verde	
		<i>Oreochromis sp</i>	Tilapia	
Siluriformes	Ameiuridae	<i>Ameiurus sp</i>	Bagre	
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa	

De acuerdo a registros bibliográficos, observación directa de campo y por comunicación personal de los habitantes de la zona la fauna registrada para la cuenca hidrológica, está representada por **274 especies**, de las cuales el grupo de las aves es el que tiene la mayor representación tanto en áreas alteradas por el hombre como las conservadas. De este total de especies, **27** se encuentran en la norma NOM-059-SEMARNAT-2010, destacando **16** en la categoría de Protegidas, **9** Amenazadas y **2** en Peligro de Extinción.

Listado Categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010

Grupo Faunístico	Categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010				
	Protegida	Peligro de extinción	Amenazada	Rara	Total
1.- Aves	6	1	1	0	8
2.- Mamíferos	0	1	2	0	3
3.- Reptiles	8	0	6	0	14
4.- Anfibios	2	0	0	0	2

5.- Fauna acuática de agua dulce	0	0	0	0	0
TOTAL	16	2	9	0	27

Estas cantidades se representan en la gráfica siguiente:

Grafica IV.15 Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010 por grupo de fauna

- **Estimación de fauna presente en la Subcuenca**

Para realizar un estimado de la fauna presente en la subcuenca, se realizaron **5** transectos en las cercanías al área del proyecto, obteniendo los resultados que se presentan en el **Anexo 4**.

En el **Anexo 5** se presenta Plano doble carta de las Características del Medio Abiótico de la Subcuenca **RH10Ca**.

CAPÍTULO V

DESCRIPCIÓN DE LAS CONDICIONES DEL
 PREDIO QUE INCLUYA LOS FINES A QUE
 ESTE DESTINADO, CLIMA, TIPO DE SUELO,
 PENDIENTE MEDIA, RELIEVE,

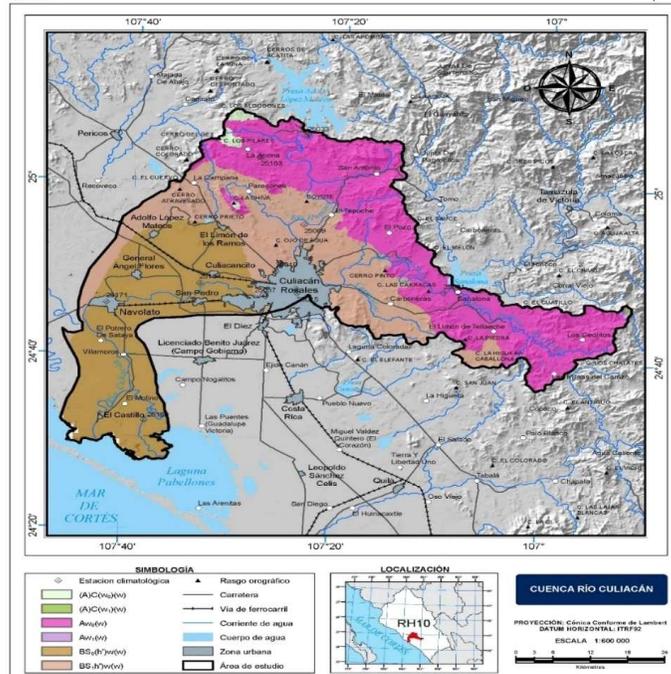
HIDROGRAFIA Y TIPOS DE VEGETACION Y FAUNA

El Proyecto “**Lotificación y Urbanización del Fraccionamiento Capittala Las Aves**”, es un fraccionamiento urbano habitacional compuesto por 2 condominios, el Condominio I, con lotes para departamentos y un Condominio II, dividido en 6 privadas, con lotes unifamiliares y/o lotes para departamentos, el proyecto se diseñó en armonía con el Programa Municipal De Ordenamiento Territorial Y Desarrollo Urbano De Culiacán. Está distribuido en **43** manzanas, área de circulación vehicular y peatonal más área de cajones de estacionamiento y áreas verdes, se cuenta con un área municipal, la servidumbre de JAPAC, un área no apta para el desarrollo debido a ser proyectado un talud de contención, así como un boulevard de acceso al desarrollo.

El Proyecto se desarrollará en una superficie total de **233,315.623 m² (23-33-15.623 has)**, según polígono actual, ubicado en sector Oriente de la ciudad de Culiacán, contiguo al fraccionamiento Hacienda del Rio y Portabelo, a 1.2 km de la carretera Culiacán – Imala, en el municipio de Culiacán, Sinaloa.

V.1.- Clima.

De acuerdo a la clasificación de Köeppen, modificada por Enriqueta García y cartografiada por INEGI, en el proyecto de Climas Serie I, el Sistema Ambiental donde se pretende desarrollar el proyecto, solo se presenta el tipo de clima BS1(h')w(w), Semiseco.



Fuente: INEGI. Mapa Raster de Climas, Escala de Referencia 1:1 000 000. Resolución Espacial 250 metros, 2011.

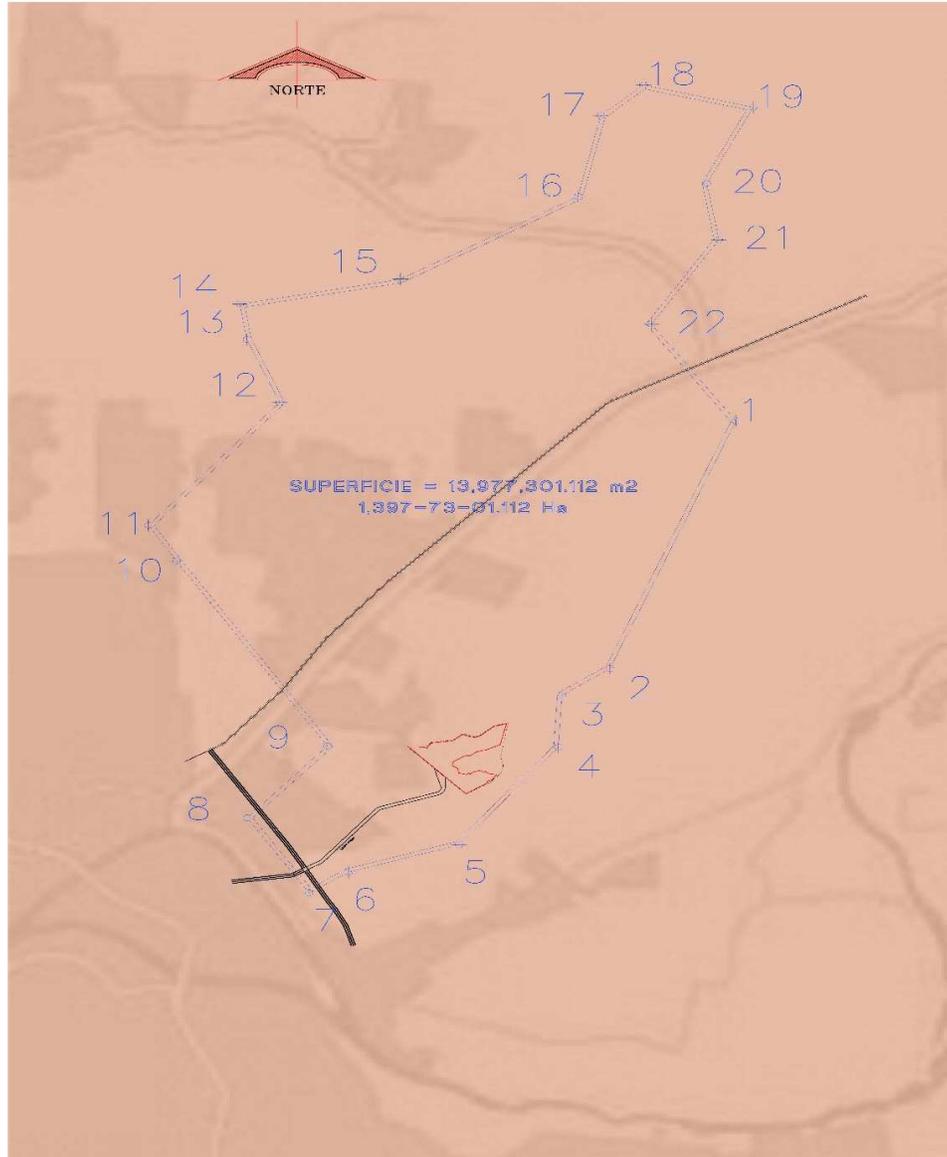


Figura de tipo de clima BS1(h')w(w), Semiseco en la zona del Proyecto.

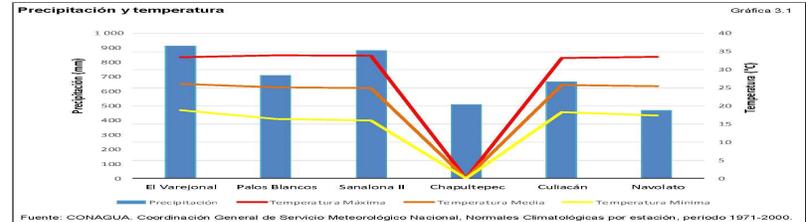
Las características del tipo de clima **BS1(h')w(w)**, Semiseco, del tipo de los menos húmedos, una temperatura media anual mayor de 22°C, con lluvias de verano, presentando una precipitación del mes más seco menor de 60 mm y un porcentaje de lluvia invernal del 5 al 10.2% del total anual.

Temperatura media anual La temperatura está muy relacionada con la

altitud, por lo que en la cuenca, la temperatura media anual (Mapa 3.3 y gráfica 3.1) es de 22 °C a 26 °C; la mínima de 16 °C, se registra en la estación Sanalona II ubicada a 104 m s.n.m.; y la máxima de 33.9 °C, se reporta en la estación Palos Blancos en una altitud de 55 m s.n.m. La diferencia de altitudes y temperatura entre estas dos estaciones es de 49 metros y 17.9 °C, respectivamente.

3.3 Temperatura media anual

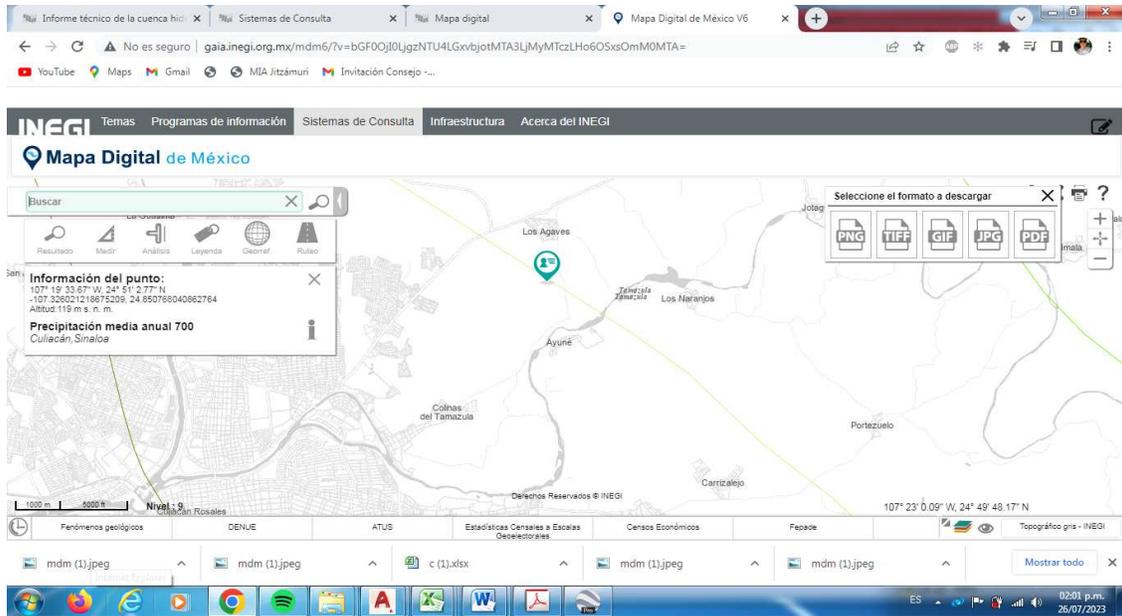
La temperatura está muy relacionada con la altitud, por lo que en la cuenca, la temperatura media anual (Mapa 3.3 y gráfica 3.1) es de 22 °C a 26 °C; la mínima de 16 °C, se registra en la estación Sanalona II ubicada a 104 m s.n.m.; y la máxima de 33.9 °C, se reporta en la estación Palos Blancos en una altitud de 55 m s.n.m. La diferencia de altitudes y temperatura entre estas dos estaciones es de 49 metros y 17.9 °C, respectivamente.



3.4 Precipitación

Al igual que la temperatura, la precipitación tiene una estrecha relación con la altitud, es más intensa y frecuente en zonas altas que en medias o bajas. La estación climatológica El Varejonal, se encuentra ubicada a una altitud de 119 m s.n.m. reporta la mayor cantidad de lluvia con 914.5 mm; mientras la estación Navolato, registra la menor precipitación con 459.7 mm a una altitud de 16 m s.n.m. La precipitación total anual en el área de estudio oscila de 400 a 1 200 mm (Mapa 3.3).

Las lluvias más intensas se encuentran entre los 1 000 a 1 200 mm aproximadamente, se registran en la parte alta de la cuenca en dirección noreste y sobre el cerro la chiva. Las precipitaciones más bajas se encuentran en la zona de costa y varían de 400 a 500 mm.



El **SA** se encuentra entre las Isotermas que mantienen una temperatura media anual de 24 y 26°C. A este Sistema Ambiental no lo cruzan Isoyetas.

La evapotranspiración real media anual es de 700 mm, presentándose dentro del SA, déficits medios de agua, a saber:

Una franja que la atraviesa por el centro-este de entre 500-600 mm y La otra del centro-suroeste de entre 600-700 mm.

La precipitación reportada cerca del área del proyecto reporta una media de 764.1 mm, con una temperatura mínima de 13.8°C y una temperatura máxima de 34.6°C.

En el **SA** se presenta la canícula, que es una **ola de calor** en un periodo prolongado de tiempo excesivamente cálido, que puede ser también excesivamente húmedo. El término depende de la temperatura considerada "normal" en la zona, así que una misma temperatura que en un clima cálido se considera normal puede considerarse una ola de calor en una zona con un clima más templado. Este tiempo cálido puede ser el normal a lo largo de un año, o puede ser un incremento anormal de temperaturas que tiene lugar una vez cada siglo.

Los eventos meteorológicos extremos como ciclones o huracanes, se presentan con regularidad, generalmente en los meses de junio a Diciembre. Al respecto cabe señalar que por su posición geográfica en la porción noroeste de

la República Mexicana y su extenso litoral en el Océano Pacífico (Golfo de California), Sinaloa está expuesto a la incidencia de huracanes, con una frecuencia de 1.5 eventos por año.

La calidad del aire en el Sistema Ambiental es excelente, ya que no hay industrias que generen emisiones importantes de gases y el tráfico vehicular no genera problemas graves de contaminación atmosférica, ya que además existe un alto intercambio de masas de aire atmosférico que mantienen transparente el aire.

V.2.- Suelo

- **Geología.**

La morfología dominante está constituida por un sistema de cuevas disectadas formadas de productos piroclásticos que se originaron durante la actividad volcánica del Oligoceno-Mioceno, la cual dio forma a la Sierra Madre Occidental.

Las Unidades Cronoestratificadas del **SA** corresponde a la Era geológica del Cenozoico que precede al Mesozoico; e inicia hace 65 Millones de años (Ma). Está conformada por los sistemas: Paleógeno, Neógeno y Cuaternario.

Del Cenozoico se distinguen dos eventos volcánicos principales; el inferior, andesítico, ocurrido fundamentalmente en el Paleoceno y Eoceno y el superior, riolítico, ocurrido principalmente durante el Oligoceno. El Cenozoico Superior está caracterizado por depósitos continentales areno-conglomeráticos y por derrames aislados de composición basáltica.

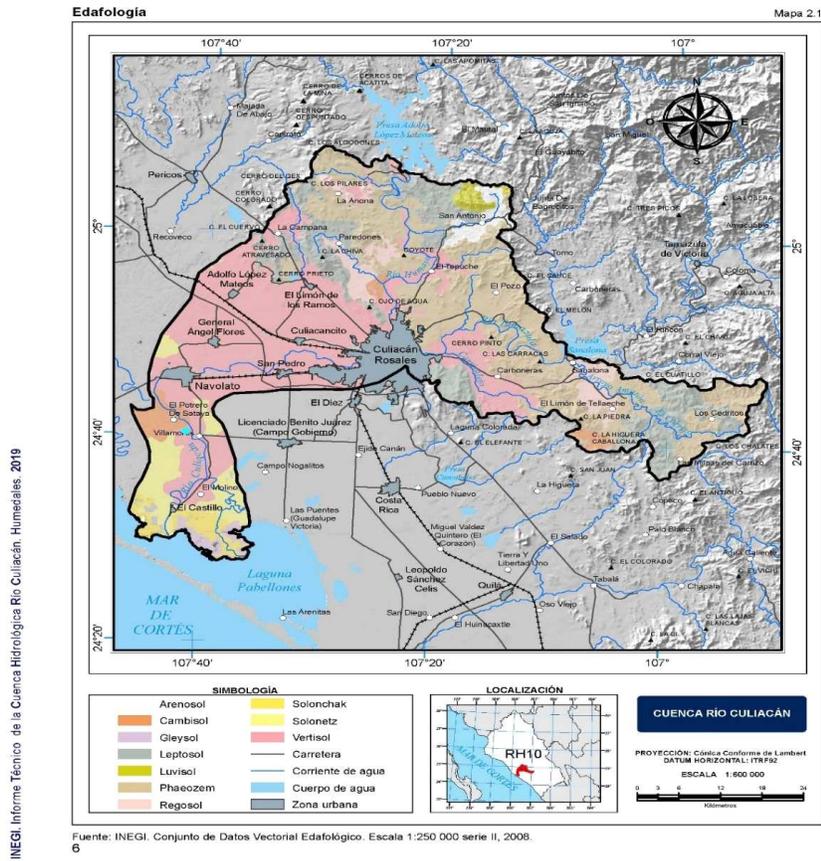
Los aspectos geológicos dan a conocer las características del suelo y las rocas que lo originaron así como las condiciones y características del subsuelo, aspectos que resultan indispensables cuando se planea el uso del suelo y, a su vez, orienta respecto del establecimiento y desarrollo de actividades acuícolas, agrícolas, silvícolas, de extracción de minerales o de conservación ecológica.

- **Edafología**

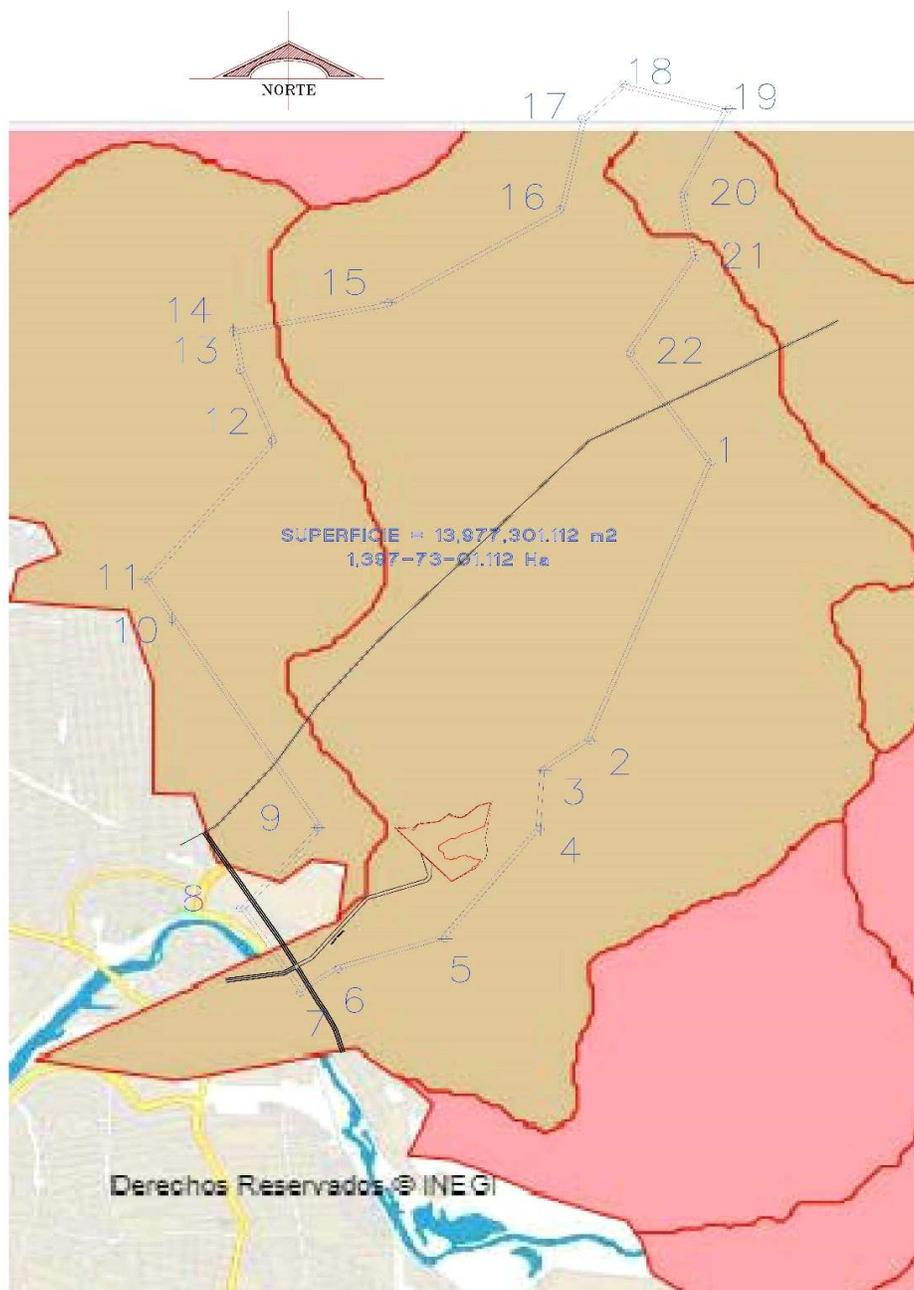
Tipos de suelo.- En la Clasificación de los suelos, se utilizó el Mapa Edafológico de INEGI, para cuya elaboración se utilizó el sistema internacional Base Referencial Mundial del Recurso Suelo, publicado en 1999 por la Sociedad Internacional de las Ciencias del Suelo, Centro Internacional de referencia e Información en Suelos (ISRIC) y la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO/UNESCO).

Tipos de suelo En la cuenca Río Culiacán se encuentran diez grupos de suelos (Mapa 2.1), destacan los vertisoles, phaeozem y leptosoles con más de

80% de la superficie.



A continuación, se presenta la descripción del tipo de suelo encontrado en el proyecto de estudio que es principalmente tipo **Phaeozem**, según el Sistema ambiental del mapa siguiente:



Phaeozem. Son suelos con una capa superficial oscura rica en materia orgánica, utilizados en su mayoría para la agricultura de temporal y localizados en llanuras, principalmente al norte y sureste de la cuenca.

Feozem.- Del griego *phaeo*: pardo; y del ruso *zemljá*: tierra. Literalmente, tierra parda. Suelos que se pueden presentar en cualquier tipo de relieve y clima, excepto en regiones tropicales lluviosas o zonas muy desérticas. Es el cuarto tipo de suelo más abundante en el país. Se caracteriza por tener una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes, semejante a las capas superficiales de los Chernozems y los Castañozems, pero sin presentar las capas ricas en cal con las que cuentan estos dos tipos de suelos.

Los Feozems son de profundidad muy variable. Cuando son profundos se encuentran generalmente en terrenos planos y se utilizan para la agricultura de riego o temporal, de granos, legumbres u hortalizas, con rendimientos altos. Los Feozems menos profundos, situados en laderas o pendientes, presentan como principal limitante la roca o alguna cementación muy fuerte en el suelo, tienen rendimientos más bajos y se erosionan con más facilidad, sin embargo, pueden utilizarse para el pastoreo o la ganadería con resultados aceptables. El uso óptimo de estos suelos depende en muchas ocasiones de otras características del terreno y sobretodo de la disponibilidad de agua para riego. Su símbolo en la carta edafológica es (H).

Háplico.- Del griego *haplos*: simple. Suelos que no presentan características de otras subunidades existentes en ciertos tipos de suelo.

V.3.- Pendiente media.

La pendiente media del terreno se obtiene dividiendo la diferencia de elevación del punto más alto del terreno al más bajo entre la longitud del mismo.

Esto es:

$$S = \frac{H_f - H_i}{L} \times 100$$

Dónde:

S = Pendiente media del terreno (%).

H_f = Altura más alta del terreno (m).

H_i = Altura más baja del terreno (m)

L = Longitud del terreno (m).

Se estimó la pendiente promedio del predio, considerando las diferentes alturas máximas y mínimas del predio, así como sus respectivas longitudes, dando como resultado lo siguiente:

Altura máxima	Altura mínima	Dif. de altura	Longitud	Pendiente
------------------	------------------	-------------------	----------	-----------

75	59	16	471.94	3.39026147
67	58	9	311	2.89389068
78	59	19	490.38	3.87454627
72	57	15	468.39	3.20245949
61	57	4	105	3.80952381
Pendiente Promedio				3.43413634

S = 3.43 %

V.4.- La Hidrografia.

El SA del Proyecto, se localiza en la Región Hidrológica RH10 “**Sinaloa**”, Cuenca Río Culiacán “**C**”, Subcuenca Río Culiacán “**a**”, dentro del Distrito de Riego 010 “**Culiacán - Humaya**”, el cual tiene un área de riego de 185 mil has y un volumen de agua superficial de 3,240 hm³.

Los volúmenes consumidos de agua superficial son utilizados por los sectores doméstico, agrícola, pecuario e industrial; el sector agrícola, pecuario y doméstico.

En el mapa siguiente se delimita el área de la Subcuenca:



Fuente: Plan Estatal de Desarrollo Urbano. Gobierno del Estado de Sinaloa

El municipio de Culiacán es atravesado por cuatro corrientes hidrológicas, El Río Humaya, Tamazula, Culiacán y Río San Lorenzo.

De las dos corrientes principales que forman el río Culiacán; el río

Humaya se considera como la corriente principal, teniendo en cuenta lo anterior, se establece como origen del río Culiacán, un sitio del estado de Durango denominado cueva del Negro a más de 3,100 m.s.n.m. en las faldas de los cerros Hamacuero y Galeana; desde su inicio hasta el poblado Valle de Topia (55 km), la corriente toma varios nombres y a partir de este lugar toma el nombre de río Humaya, el río continua su curso hasta el rancho Santa Cruz (49 km. aguas abajo del valle de Topia en Durango), en donde se le une un afluente muy importante por la margen derecha llamado río Colorado. El río Humaya aún debe de recorrer 67 km., en dirección oeste antes de entrar a Sinaloa, ya internado en la entidad, se vuelve sinuoso hasta la presa Adolfo López Mateos, donde tiene confluencia el río Badiraguato por la margen derecha que se inicia en el estado de Sinaloa a 2073 m.s.n.m. a 9 km. al norte del poblado de Surutato, presenta una trayectoria general hacia el sur con pendiente media de 1.59% y un recorrido total desde su inicio hasta el embalse Adolfo López Mateos de 107.5 km. La corriente sigue su curso después de la cortina con rumbo general hacia el sur, hasta la ciudad de Culiacán con un recorrido total 53 km., los afluentes en esta porción son de poca importancia y sólo merece mencionarse el arroyo Santa Lucía que conecta por la margen izquierda y el arroyo Grande que lo hace por la margen derecha del río Humaya a 15 km., aguas arriba de Culiacán.

Dentro del área urbana ocurre la unión del río Humaya y el Tamazula conformando un recorrido total de 179 km., desde su Inicio y la formación del río Culiacán propiamente dicho.

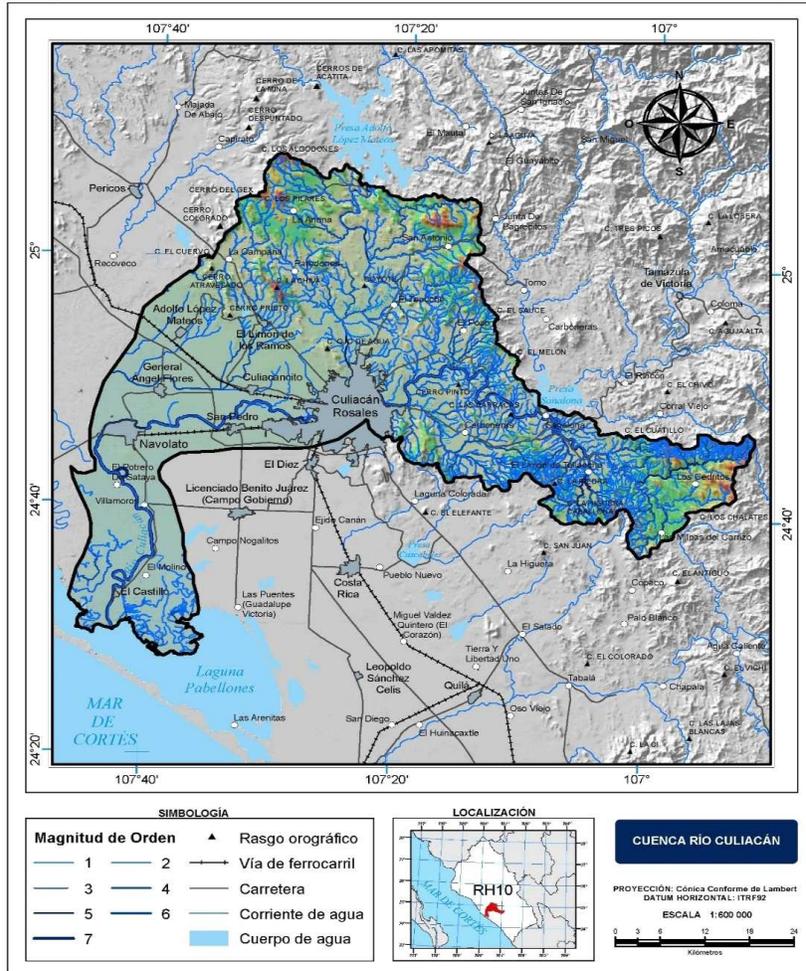
Para definir una Unidad Geohidrológica, se determinan las características físicas de las rocas, así como de los materiales granulados, para estimar las posibilidades de contener o no agua, clasificándolas en grupos (material consolidado y no consolidado), con tres tipos de posibilidades de funcionar, como acuífero (alta, media y baja). La Unidad de material consolidado con posibilidades bajas, está constituida por rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas.

- **Aguas Superficiales.**

En el **SA**, el drenaje es dendrítico, presentándose 2 tipos de coeficiente de escurrimiento; en las partes más accidentadas con escurrimiento de 10 - 20%, y en la parte plana con un coeficiente de escurrimiento de 0 a 05%.

El Proyecto se ubica en un área del Sistema Ambiental que registra un escurrimiento de 10 a 20 %.

El **SA** está formado por varios arroyos y canales pero principalmente se encuentra en la parte final el río Tamazula.



- **Aguas subterráneas.**

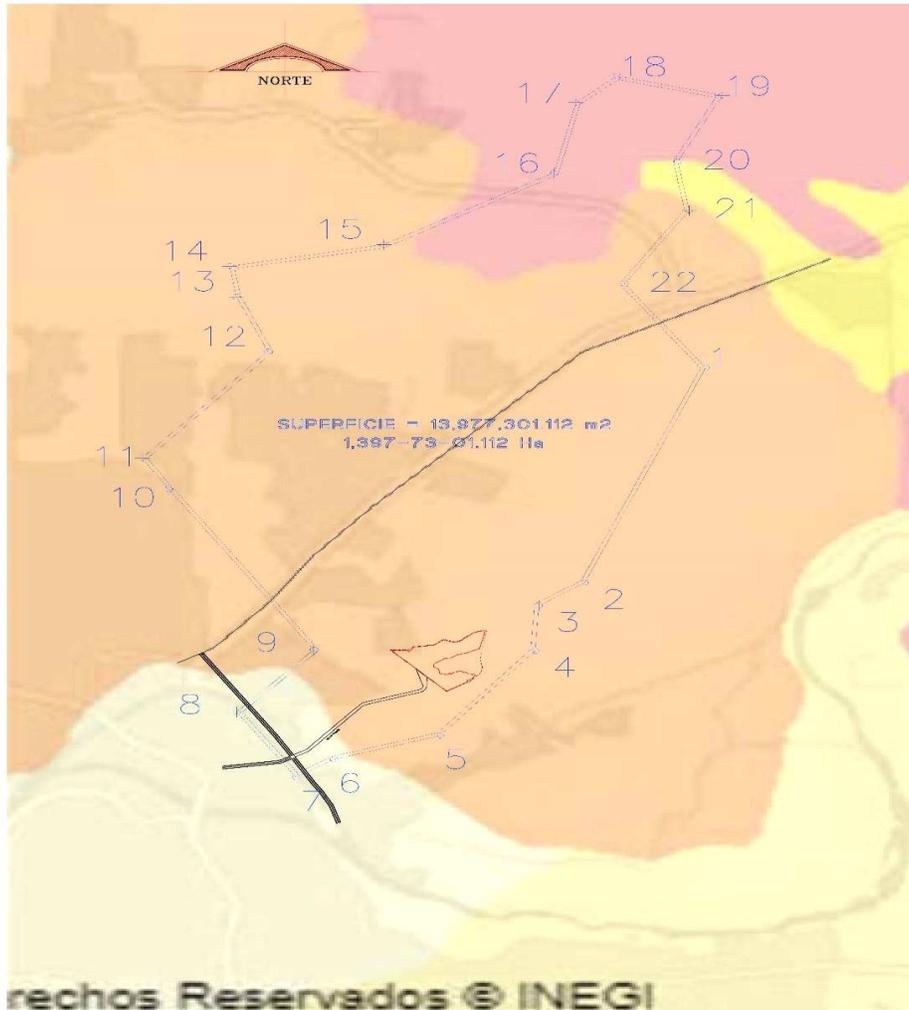
Según los materiales que constituyen las unidades Geohidrológicas (estas unidades permiten comprender las características en cuanto a distribución, movimientos y utilización de las aguas subterráneas, se han definido considerando las posibilidades de las rocas de contener agua, tomando en cuenta las características físicas, litológicas, estructurales y la influencia que tienen en el comportamiento geohidrológico de cada unidad); se han

determinado dos grupos: consolidados y no consolidados, con posibilidades altas, medias y bajas, para funcionar como acuíferos.

Dentro del **SA** se encuentra la presencia de tipo de Unidades: Material consolidado con posibilidades media.

El Proyecto se ubica en un área del **SA** de Material consolidado con posibilidades media.

En esta unidad no existen aprovechamientos de agua subterránea, según el IRIS editado por el INEGI.



Material consolidado con posibilidades media.

V.5.- Tipo de vegetación.

El análisis de la vegetación se basó en el tipo de vegetación que será removido a consecuencia del Cambio de Uso del Suelo en Terrenos Forestales del proyecto, es decir: el esfuerzo de muestreo se concertó en áreas con tipo de vegetación selva baja espinosa, con un total de 8 puntos de muestreo de 1,000 metros cuadrados (con una superficie total muestreada de 8,000 metros cuadrados), para la identificación de la riqueza y diversidad vegetal, así como el reconocimiento de especies catalogadas bajo la NOM-059-SEMARNAT-2010 o en la lista roja de las especies de la IUCN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, 2007).

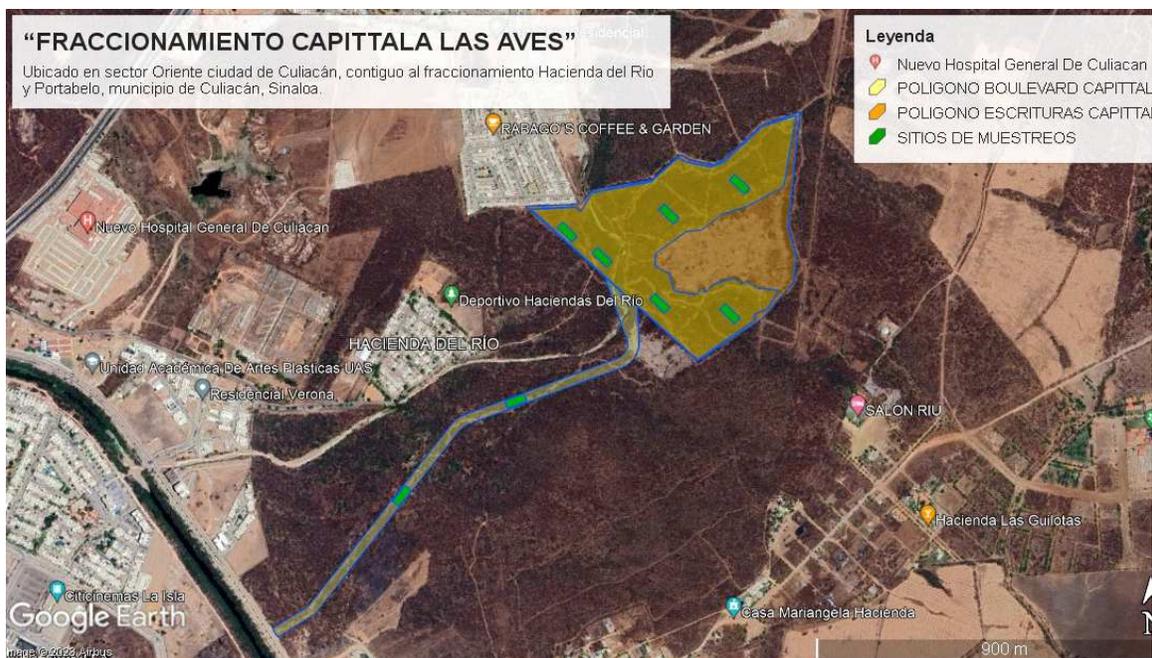
Número total de sitios muestreados

Se realizó un muestreo de la superficie total del Sistema Ambiental, donde el cálculo del tamaño de la muestra es una de las decisiones más importantes a adoptar en la planificación del inventario forestal, puesto que determina la precisión y valor de los resultados, así como el tiempo y costos requeridos.

Tabla de coordenadas de los sitios de muestreo.

Cuadran tes	Usos	VERTICE 1		VERTICE 2		VERTICE 3		VERTICE 4	
		X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
1	Fracc urbano	262,454.00	2,748,112.00	262,439.18	2,748,098.57	262,405.60	2,748,135.62	262,420.42	2,748,149.05
2		262,255.00	2,748,183.00	262,288.58	2,748,145.95	262,273.76	2,748,132.52	262,240.18	2,748,169.57
3		262,122.38	2,748,303.00	262,155.96	2,748,265.95	262,141.14	2,748,252.52	262,107.56	2,748,289.57
4		262,042.00	2,748,369.00	262,075.58	2,748,331.95	262,060.76	2,748,318.52	262,027.18	2,748,355.57
5		262,288.19	2,748,399.57	262,321.77	2,748,362.53	262,306.95	2,748,349.10	262,273.37	2,748,386.14
6		262,460.00	2,748,462.00	262,493.58	2,748,424.95	262,478.76	2,748,411.52	262,445.18	2,748,448.57
7	Camino Acceso	261,926.90	2,747,955.05	261,933.00	2,747,936.00	261,885.38	2,747,920.74	261,879.28	2,747,939.79
8		261,644.38	2,747,733.10	261,612.00	2,747,695.00	261,596.76	2,747,707.95	261,629.14	2,747,746.05

En el mapa siguiente se indica la ubicación de los cuadrantes de muestreo de la flora:



Mapa de Google earth, donde se indica la localización de los cuadrantes de muestreo en el polígono del proyecto.

Se identificaron **33 especies**, pertenecientes a **24 géneros** y **12 Familias**:

Listado de especies de flora identificados

Familia	Género	Nombre Científico	Nombre común
1.- Euforbiáceas	1.- Croton	1.- Croton alamosanus	Vara blanca
	2.- Jatropha	2.- Jatropha curcas	Sangregado
2.- Fabaceae	3.- Acacia	3.- Acacia cochliacantha	Vinolo
		4.- Acacia farnesiana	Vinorama
		5.- Acacia rosei	Daysillo
4.- Lonchocarpus	4.- Lonchocarpus	6.- Lonchocarpus lanceolatus	Bequillo
		7.- Lonchocarpus guatemalensis	Samari
		8.- Lonchocarpus hermannii	Palo nesco
5.- Chloroleucom		9.- Chloroleucom mangense var. leucospermum	Cucharo

	6.- Erythrostemon	10.- Erythrostemon palmeri	Palo piojo
	7.- Caesalpinia	11.- Caesalpinia eriostachys	Casiguano
		12.- Caesalpinia cacalaco	Huizache
		13.- Caesalpinia sclerocarpa	Ebano
	8.- Lysiloma	14.- Lysiloma divaricata	Mauto
	9.- Leucaena	15.- Leucaena leucocephala	Guaje
	10.- Eysenhardtia	16.- Eysenhardtia polystachya	Palo dulce
	11.- Haematoxylum	17.- Haematoxylum brasiletto	Brasil
	12.- Pithecelobium	18.- Pithecelobium dulce	Guamúchil
		19.- Pithecelobium seleni	Guamúchil coyote
	13.- Coulteria	20.- Coulteria platyloba	Palo colorado
3.- Boraginaceae	14.- Cordia	21.- Cordia sonora	Palo de asta
		22.- Cordia eleagnoides	Mortal
4.- Rubiáceas	15.- Randia	23.- Randia mitis	Papachillo
		24.- Randia echinocarpa	Crucetillo
	16.- Coutarea	25.- Coutarea pterosperma	Copalquín
5.- Bignonáceas	17.- Tabebuia	26.- Tabebuia rosea	Amapa
6.- Convolvulácea	18.- Ipomoea	27.- Ipomoea arborescens	Palo blanco
7.- Capparaceae	19.- Crateva	28.- Crateva tapia	Perihuate
8.- Primulaceae	20.- Bonellia	29.- Bonellia macrocarpa	San Juan
9.- Sterculiaceae	21.- Guazuma	30.- Guazuma ulmifolia	Guacima
10.- Sapotáceas	22.- Sideroxylon	31.- Sideroxylon palmeri	Bebelamilla
11.- Burseraceae	23.- Bursera	32.- Bursera simaruba	Papelillo
12.- Rhamnaceae	24.- Ziziphus	33.- Ziziphus sonorensis	Nanchi
Familias: 12	Genéros: 24	Especies: 33	

La densidad promedio del estrato arbóreo es de **1,183 indv/ha**, con una población de **16,149 ejemplares**, cantidades que se indican en la table siguiente:

RESULTADOS DE LA ESTRUCTURA FORESTAL DEL MUESTREO DEL PREDIO DEL FRACC. CAPITALLIA DE LAS AVES, CULIACAN, SIN.					
N°	Nombre común	Nombre científico	Total (N° de individuos en 8,000 m2)	N° de individuos por hectárea	N° de Individuos en 136,563.43 m2
1	VARA BLANCA	Croton alamosanus	59	74	1,007
2	VINOLO	Acacia cochliacantha	262	328	4,472
3	PALO DULCE	Eysenhardtia polystachya	33	41	563
4	BEQUILLO	Lonchocarpus lanceolatus	10	13	171
5	CASIGUANO	Caesalpinia eriostachys	95	119	1,622
6	MAUTO	Lysiloma divaricata	150	188	2,561
7	PALO DE ASTA	Cordia sonorae	15	19	256
8	PAPACHILLO	Randia mitis	3	4	51
9	BRASIL	Haematoxylum brasiletto	23	29	393
10	AMAPA	Tabebuia rosea	13	16	222
11	SANGREGADO	Jatropha curcas	27	34	461
12	CUCHARO	Chloroleucom mangense	9	11	154
13	PALO PIOJO	Erythrostemon palmeri	90	113	1,536
14	COPALQUIN	Coutarea pterosperma	19	24	324
15	PALO BLANCO	Ipomoea arborescens	3	4	51
16	EBANO	Caesalpinia sclerocarpa	16	20	273
17	GUAMUCHIL	Pithecelobium dulce	6	8	102
18	SAMARI	Lonchocarpus guatemalensis	11	14	188
19	VINORAMA	Acacia farnesiana	7	9	119
20	PERIHUETE	Crateva tapia	3	4	51
21	GUASIMA	Guazuma ulmifolia	4	5	68
22	GUAJE	Leucaena leucocephala	7	9	119

23	PALO COLORADO	Coulteria platyloba	15	19	256
24	MORTAL	Cordia eleagnoides	4	5	68
25	BEBELAMILLA	Sideroxylon palmeri	3	4	51
26	PAPELILLO	Bursera simaruba	17	21	290
27	NANCHI	Ziziphus sonorensis	24	30	410
28	CRUCETILLO	Randia echinocarpa	1	1	17
29	SAN JUAN	Bonellia macrocarpa	2	3	34
30	GUAMUCHIL COYOTE	Pithecellobium seleni	2	3	34
31	PALO NESCO	Lonchocarpus hermannii	3	4	51
32	DAYZILLO	Acacia rosei	8	10	137
33	HUIZACHE	Caesalpinia cacalaco	2	3	34
	TOTAL		946	1,183	16,149

La diversidad del estrato arbóreo para el **Índice de Simpson de 0.047325**, como se indica en la table siguiente:

RESULTADOS DE LA ESTRUCTURA FORESTAL DEL MUESTREL DEL PREDIO DEL FRACC. CAPITTALIA DE LAS AVES, CULIACAN, SIN.					
N°	Nombre común	Nombre científico	Total (N° de individuos en 8,000 m2)	Pi	Pi2
1	VARA BLANCA	Croton alamosanus	59	0.062368	0.001434
2	VINOLO	Acacia cochliacantha	262	0.276956	0.001434
3	PALO DULCE	Eysenhardtia polystachya	33	0.034884	0.001434
4	BEQUILLO	Lonchocarpus lanceolatus	10	0.010571	0.001434
5	CASIGUANO	Caesalpinia eriostachys	95	0.100423	0.001434
6	MAUTO	Lysiloma divaricata	150	0.158562	0.001434
7	PALO DE ASTA	Cordia sonorae	15	0.015856	0.001434
8	PAPACHILLO	Randia mitis	3	0.003171	0.001434
9	BRASIL	Haematoxylum brasiletto	23	0.024313	0.001434
10	AMAPA	Tabebuia rosea	13	0.013742	0.001434
11	SANGREGADO	Jatropha curcas	27	0.028541	0.001434

12	CUCHARO	Chloroleucom mangense	9	0.009514	0.00143
13	PALO PIOJO	Erythrostemon palmeri	90	0.095137	0.00143
14	COPALQUIN	Coutarea pterosperma	19	0.020085	0.00143
15	PALO BLANCO	Ipomoea arborescens	3	0.003171	0.00143
16	EBANO	Caesalpinia sclerocarpa	16	0.016913	0.00143
17	GUAMUCHIL	Pithecelobium dulce	6	0.006342	0.00143
18	SAMARI	Lonchocarpus guatemalensis	11	0.011628	0.00143
19	VINORAMA	Acacia farnesiana	7	0.007400	0.00143
20	PERIHUETE	Crateva tapia	3	0.003171	0.00143
21	GUASIMA	Guazuma ulmifolia	4	0.004228	0.00143
22	GUAJE	Leucaena leucocephala	7	0.007400	0.00143
23	PALO COLORADO	Coulteria platyloba	15	0.015856	0.00143
24	MORTAL	Cordia eleagnoides	4	0.004228	0.00143
25	BEBELAMILLA	Sideroxylon palmeri	3	0.003171	0.00143
26	PAPELILLO	Bursera simaruba	17	0.017970	0.00143
27	NANCHI	Ziziphus sonorensis	24	0.025370	0.00143
28	CRUCETILLO	Randia echinocarpa	1	0.001057	0.00143
29	SAN JUAN	Bonellia macrocarpa	2	0.002114	0.00143
30	GUAMUCHIL COYOTE	Pithecellobium seleni	2	0.002114	0.00143
31	PALO NESCO	Lonchocarpus hermannii	3	0.003171	0.00143
32	DAYZILLO	Acacia rosei	8	0.008457	0.00143
33	HUIZACHE	Caesalpinia cacalaco	2	0.002114	0.00143
	TOTAL		946	1	0.04732

El **Indice de Shanon** que se determino para el estrato arboreo fue de

0.952675:

Por lo que IS= (1-0.047325=	0.952675
-----------------------------	----------

Por lo anterior se podría considerar que la biodiversidad en el sitio es alta, al tener como valor máximo **0.952675**.

Cabe destacar que en Predio **no se identificaron especies** dentro del la NOM-059-SEMARNAT-2010.

V.6.- Fauna.

La fauna silvestre en el SA, se encuentra representada por especies que a traves del tiempo se han adaptado a medios alterados y a la presencia permanente de personas y actividades antropogénicas, lo cual ha limitado su abundancia y diversidad.

La identificación y cuantificación de las especies de fauna que se encuentran en el SA y predio del Proyecto, se realice por medio de transectos, muestreo que se describe a continuación:

DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA:

Referenciar puntos de muestreo; inicialmente se deben establecer las rutas de muestreo haciendo recorridos previos a los conteos para ubicar los transectos a seguir durante los recorridos. Para cada recorrido se deberá de marcar el punto de inicio de la ruta y el punto final de la misma. Cada ruta por separado.

MÉTODO DE MUESTREO:

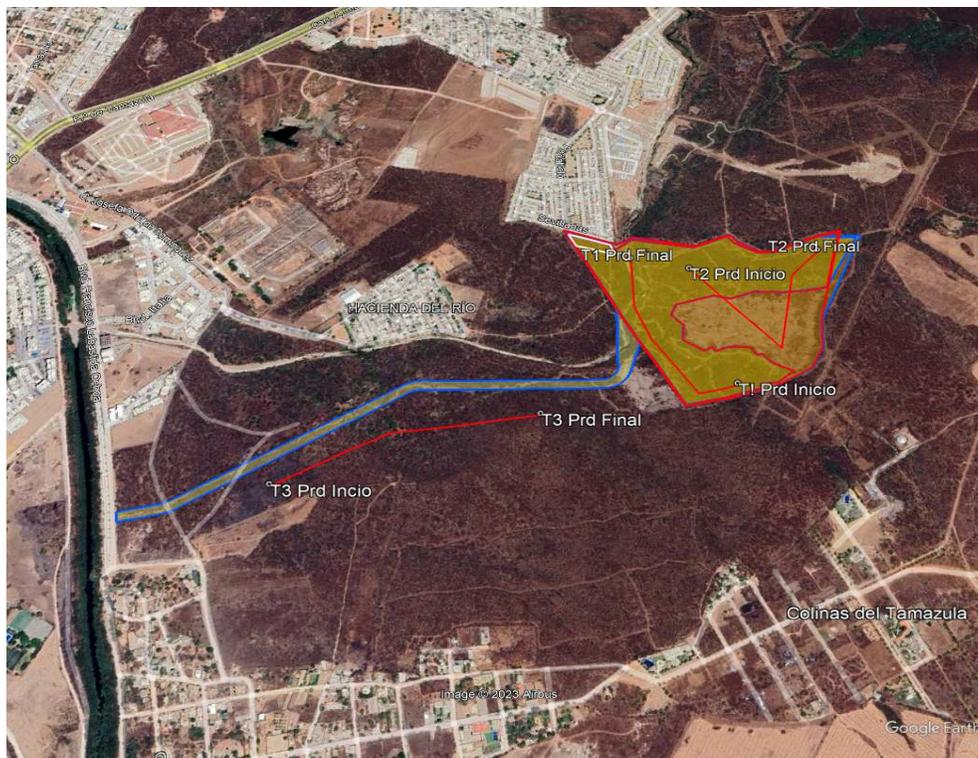
Para determinar la presencia y abundancia se realizan recorridos o transectos ubicados o georreferenciados, tal método se denomina: puntos de conteo sin repetición en muestreos sucesivos (los conteos sin repetición en muestreos sucesivos se refiere a que solamente deberás de realizar ese muestreo una vez al mes en temporada, pero para la siguiente temporada, deberás de reproducir el muestreo exactamente el mismo sitio, solo en el mismo periodo de muestreo no debes de hacer más repeticiones), de manera que cada punto representa una unidad de muestreo independiente.

a.- Localización de los sitios de muestreo.

La identificación en campo de la fauna, se realizo aplicando el método de recorrido de transectos, muestreándose en el Predio del Proyecto **3 Transectos**, con una longitud promedio de **600 m** cada uno, los cuales están delimitados por las coordenadas UTM siguientes:

Transectos	Longitud		Coordenadas UTM (ZONA 13 WGS 84)	
	(m)	Tramo	X	Y
1.- Transectos en el Predio				
T1	500.00	Inicio	262,440.89	2,748,102.78
		Final	262,129.65	2,748,377.14
T2	600.00	Inicio	262,266.18	2,748,387.17
		Final	262,536.76	2,748,528.63
T3	600.00	Inicio	261,570.69	2,747,564.04
		Final	262,057.14	2,747,898.08

Estos transectos de muestreo se indican en el mapa siguiente:



Mapa de Google earth, donde se indica la ubicación de los Transectos de muestreo de Fauna en el Predio

En el **SA**, determinado en la zona del **Proyecto**, se establecieron 2 Transectos

b.- Muestreo de campo de la fauna silvestre.

El recorrido de los Transectos de muestreo de fauna se realizó el día 11 de Marzo del 2023 en horarios de 7:00 a 11:00 horas. Para a observación de ejemplares se utilizaron binoculares de 7 x 35 y 8 x 40 principalmente para la

observación de aves, además del canto.

Para la observación de mamíferos además de la observación directa de campo, se utilizó las huellas y excretas, mientras que para reptiles solo fue por observación directa.

c.- Identificación y cuantificación de la fauna silvestre.

c.1.- Avifauna.

Los muestreos de campo para la identificación de ejemplares de mamíferos se realizaron el día 8, 9 y 12 de junio del 2023, de las 6:00 am hasta las 11:00 am.

- **Identificación de avifauna en el SA.**

En el **SA** del Proyecto, se identificó **27 especies y 15 en el Predio**, las cuales se enlistan en la tabla siguientes:

Lista de especies de aves en el **SA**

Nombre común	Nombre Científico	Fauna S.A.	
		TSA-1	TSA-2
1.- Paloma ala blanca	<i>Zenaida asiatica</i>	7	5
2.- Paloma barrieleña	<i>Zenaida macroura</i>	3	4
3.- Calandria	<i>Icterus pustulatus</i>	2	1
4.- Perlita	<i>Polioptila caerulea</i>	3	2
5.- Pájaro carpintero	<i>Melanerpes uropygialis</i>	2	3
6.- Luis Bienteveo	<i>Pitangus sulphuratus</i>	3	2
7.- Aguillilla gris	<i>Buteo plagiatus</i>	2	1
8.- Colibrí pico ancho	<i>Cyanthus latyrostris</i>	3	1
9.- Abejero copetón	<i>Tyrannus melancholicus</i>	2	2
10.- Zanate mexicano	<i>Quiscalus mexicanus</i>	5	7
11.- Urraca	<i>Calocitta colliei</i>	2	1
12.- Tórtola inca	<i>Columbina inca</i>	1	2
13.- Caracara	<i>Caracara cheryway</i>	1	2
14.- Garrapatero piguy	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	2	3
15.- Pájaro carpintero listado	<i>Picoides scalaris</i>	1	0
16.- Víreo de cassini	<i>Vireo cassinii</i>	3	0
17.- Mosquerito occidental	<i>Empidonax occidentalis</i>	2	1
18.- Breñero	<i>Icteria virens</i>	2	1
19.- Cenzontle	<i>Mimus poliglottos</i>	1	2
20.- Mulato	<i>Melanotis caerulescens</i>	0	1
21.- Troglodita feliz	<i>Pheugopedius felix</i>	1	1
22.- Chachalaca	<i>Ortalis wagleri</i>	0	2

23.- Cuclillo marrón	<i>Piaya cayana</i>	1	1
24.- Semillerito	<i>Sporophyla torquelo</i>	2	1
25.- Gorrión doméstico	<i>Passer domesticus</i>	5	3
26.- Golondrina tijereta	<i>Hirundo rustica</i>	4	2
27.- Cardenalito	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	3	2
Total		63	53

S-A= sistema ambiental, TSA= transecto sistema ambiental.

- **Identificación de avifauna en el Predio.**

Del grupo de las aves, en los **3 Transectos** ubicados en el Predio se identificaron **16 especies**, las cuales se enlistan en la tabla siguiente.

Lista de avifauna identificada en el Predio

Nombre común	Nombre Científico	Fauna Predio		
		TP-1	PT-2	TP-3
1.- Paloma ala blanca	<i>Zenaida asiatica</i>	3	4	5
2.- Paloma barrieleña	<i>Zenaida macroura</i>	2	0	2
3.- Calandria	<i>Icterus pustulatus</i>	1	0	0
4.- Perlita	<i>Polioptila caerulea</i>	2	1	0
5.- Pájaro carpintero	<i>Melanerpes uropygialis</i>	2	2	2
6.- Luis Bienteveo	<i>Pitangus sulphuratus</i>	1	2	2
7.- Aguillilla gris	<i>Buteo plagiatus</i>	0	0	0
8.- Colibrí pico ancho	<i>Cyanthus latyrostris</i>	1	0	2
9.- Abejero copetón	<i>Tyrannus melancholicus</i>	2	0	0
10.- Zanate mexicano	<i>Quiscalus mexicanus</i>	1	2	3
11.- Garrapatero piguy	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	0	0	4
12.- Pájaro carpintero listado	<i>Picoides scalaris</i>	0	0	1
13.- Vireo de cassini	<i>Vireo cassinii</i>	1	2	0
14.- Gorrión doméstico	<i>Passer domesticus</i>	0	0	3
15.- Golondrina tijereta	<i>Hirundo rustica</i>	2	3	3
16.- Cardenalito	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	1	2	2
Total		19	18	29

TP= transecto en el predio.

c.2.- Mamíferos.

Los muestreos de campo para la identificación de ejemplares de mamíferos se realizaron el día 11 de junio del 2023, de las 9:00 am hasta las 13:00 pm.

- **Maztofauna Identificada en el SA.**

En el muestreo de la fauna del **SA**, se identificaron **6 especies** del grupo de maztofauna mediante observación directa de campo, cuantificándose **19 ejemplares**,

destacando la liebre (*Lepus alleni*) con **5 ejemplares**, seguida de la rata de campo con **4 ejemplares**:

Identificación y cuantificación de la fauna en el S. A.

Nombre común	Nombre científico	T1	T2	Total
1.- Liebre	<i>Lepus alleni</i>	2	3	5
2.- Ardilla terrestre	<i>Spermophilus variegatus rufescens</i>	0	2	2
3.- Mapache	<i>Procyon lotor</i>	2	1	3
4.- Rata de campo	<i>Neotoma mexicana</i>	2	2	4
5.- Tlacuache	<i>Didelphis virginiana</i>	2	1	3
6.- Zorrilo	<i>Memphitis macroura</i>	1	1	2
Total		9	10	19

- **Maztofauna Identificada en el Predio.**

Del grupo de mamíferos se identificaron **5 especies** y se observaron **12 ejemplares**, siendo la especie *Lepus alleni* (liebre) con mayor presencia en los transectos de muestreo.

Identificación y cuantificación de la fauna en el Predio

Nombre común	Nombre científico	TP-1	TP-2	TP-3	Total
1.- Liebre	<i>Lepus alleni</i>	1	2	2	5
2.- Tlacuache	<i>Didelphis virginiana</i>	2	0	2	4
3.- Mapache	<i>Perognathus nelsoni</i>	0	1	0	1
4.- Rata de campo	<i>Lepus alleni</i>	0	1	0	1
5.- Ardilla terrestre	<i>Spermophilus variegatus rufescens</i>	0	0	1	1
	Total	3	4	5	12

c.3.- Reptiles.

Los muestreos de campo para la identificación de ejemplares de reptiles se realizaron el día 11 de junio del 2023, de las 9:00 am hasta las 13:00 pm.

- **Herpetofauna Identificada en el SA.**

Se identificaron **8 especies** del grupo de reptiles, mediante observación directa de campo, cuantificándose **31 ejemplares**, destacando el guico (*Cnemidophorus costatus*) e iguana prieta (*Ptenosaura pectinata*) con **7 ejemplares**, seguida de la cachora (*Urosaurus bicarinatus*) con **6 ejemplares**:

Nombre común	Nombre científico	T1	T2	Total
1.- Guico	<i>Cnemidophorus costatus</i>	4	3	7
2.- Boa	<i>Boa sigma</i>	1	0	1
3.- Culebra prieta	<i>Drymarchon corais</i>	1	1	2

4.- Iguana prieta	<i>Ptenosaura pectinata</i>	4	3	7
5.- Lagartija espinosa	<i>Sceloporus nelsoni</i>	5	0	5
6.- Cachora	<i>Urosaurus bicarinatus</i>	3	3	6
7.- Culebra chirriadora	<i>Masticophis montovarius</i>	1	0	1
8.- Cachorón escamoso	<i>Sceloporus horridus</i>	0	2	2
Total		19	12	31

- **Herpetofauna Identificada en el Predio.**

Del grupo de reptiles se identificaron **9 especies** y se observaron **26 ejemplares**, siendo la especie *Cnemidophorus costatus* (guico) con mayor presencia en los transectos de muestreo.

Nombre común	Nombre científico	T1	T2	T3	Total
1.- Guico	<i>Cnemidophorus costatus</i>	3	2	5	10
2.- Boa	<i>Boa sigma</i>	2	0	2	4
3.- Culebra prieta	<i>Drymarchon corais</i>	1	0	0	1
4.- Iguana prieta	<i>Ptenosaura pectinata</i>	2	0	0	2
5.- Lagartija espinosa	<i>Sceloporus nelsoni</i>	2	0	0	2
7.- Cachora	<i>Urosaurus bicarinatus</i>	2	2	0	4
8.- Culebra chirriadora	<i>Masticophis montovarius</i>	1	0	0	1
9.- Cachoron escamoso	<i>Sceloporus horridus</i>	0	2	0	2
Total		13	6	7	26

La diversidad de los grupos faunísticos es el siguiente:

Grupo Faunístico	Cantidad Especies	%
Avifauna	15	53.57
Maztofauna	5	17.86
Herpetofauna	8	28.57
	28	100.00

El índice de Shannon para cada grupo se indica en la table siguiente:

Grupo Faunístico	Indice de Shannon	Indice de Simpson
Avifauna	2.52738	0.921212
Maztofauna	1.35221	0.702981
Herpetofauna	1.78598	0.788443

CAPÍTULO VI

ESTIMACION DEL VOLUMEN POR ESPECIE
DE LAS MATERIAS PRIMAS FORESTALES
DERIVADAS DEL CAMBIO DE USO DE
SUELO.

A continuación, se determinó el volumen de productos forestales maderables por especie y por producto, en el predio que será afectado en la primera etapa del desarrollo del Proyecto.

VI.1.- La metodología utilizada para la estimación del volumen por especie.

a.- Muestreo.

El muestreo es un elemento imprescindible; se requirió acudir a las técnicas estadísticas de muestreo de recursos naturales, es decir estableciendo fórmulas que permitan llegar a estimaciones confiables; lo anterior, porque un censo o conteo completo de recursos resulta demasiado costoso y tardado.

El muestreo se realizó con el objetivo de determinar la cantidad de volumen de madera por especie a extraer de la superficie del proyecto. Existen algunas técnicas de muestreo de área conocida: cuadradas, circulares, rectangulares y rectangulares angostas y otras. Para este estudio se determinó hacer del tipo rectangulares, dado que la abundancia de especies es muy variable.

Con el propósito de obtener una muestra representativa de los individuos a muestrear, se utilizó un inventario de muestreo que se basa en una cuadrícula con inicio aleatorio, con el fin de obtener resultados confiables y poder generalizar los resultados obtenidos a toda la población, logrando optimizar recursos, utilizando el Sistema de Muestreo Simple Aleatorio.

Muestreo simple aleatorio, el muestreo simple al azar es el método fundamental de selección y todos los otros procedimientos de muestreo probabilístico son realmente modificaciones que pretenden lograr mayor economía o precisión. El muestreo simple al azar requiere que todas las posibles combinaciones de las n (tamaño de muestra) unidades muestrales tengan la misma probabilidad para todas las especies (poblaciones) de ser elegidas dentro de la comunidad vegetal de N (tamaño).

La elección de una unidad muestral debe estar libre de toda predisposición y debe ser totalmente independiente de la elección de las otras unidades. Cuando se van a emplear unidades muestrales (sitios) de área fija de forma rectangular, es posible dividir el área en un número “ n ” de sitios. De esa forma con el tamaño establecido de sitios de muestreo que se represente a toda la superficie objeto de estudio. En este caso el área de estudio corresponde a

una superficie de **13.6563 ha** de vegetación de Selva Baja Secundaria.

Para la estimación de los volúmenes por especie que se verán afectados por la implementación del Proyecto, se procedió a elaborar un esquema de toma de datos de campo mediante la aplicación de un muestreo dado el tamaño de la superficie del proyecto.

Mediante apoyo de las imágenes satelitales de google earth, se realizó la clasificación de superficies. Así mismo, permitió identificar en gabinete los sitios a los que habría que acudir en el terreno para coleccionar información de campo que resultara representativa para las condiciones de los polígonos completos. El propósito de este procedimiento fue disminuir la variabilidad de los datos de campo y contar con una mayor confiabilidad en la información que sería inferida con base en dichos datos.

Con la finalidad de estimar el volumen por especie, así como los individuos a ser afectados por el cambio de uso de suelo, se realizó un muestreo aleatorio en el predio sujeto a cambio de uso de suelo **136,563.43 m².(13-65-63.43 has)**

b.- Tamaño de la Muestra:

Para la estimación de los volúmenes y las especies presentes en el predio, se levantaron **8 cuadrantes** rectangulares de **20 metros de ancho por 50 metros de largo (1,000 metros cuadrados):**

Dimensiones del cuadrante de muestreo (1,000.0 m²)

Para determinar el tamaño de la muestra, no se realizó un muestreo previo, por lo que se optó por recurrir al levantamiento de **8 muestreos distribuidos** de manera uniforme al interior del Predio, lo cual arroja una superficie muestreada de **8,000.00 m²**, por lo que representa el 3.43 % de la superficie total del Proyecto.

Conceptos	Cantidad
Cuadrantes de muestreo	8.00
Superficie de cada cuadrante (20 x 50 m)	1,000.00

Superficie Total de Muestreo Forestal	8,000.00
Porcentaje con respecto a la Superficie Total del Proyecto (%)	3.43

- **Estimación del número total de sitios de muestreo.**

El cálculo del tamaño de la muestra es una de las decisiones más importantes a adoptar en la planificación del inventario forestal, puesto que determina la precisión y valor de los resultados, así como el tiempo y costos requeridos.

Generalmente es conveniente tener un balance eficiente entre precisión y costo. Uno de los factores clave para determinar el tamaño de la muestra es la variabilidad de la comunidad vegetal a inventariar. Comunidades vegetales con alta variabilidad requieren de más parcelas para obtener un determinado nivel de precisión, mientras que Comunidades vegetales con baja variabilidad requieren de menos parcelas de muestreo. De no disponerse de tales informaciones, es conveniente realizar un premuestreo o muestreo piloto cuyo objetivo principal sería determinar la variabilidad del bosque a inventariar.

Para calcular ***n*** = ***tamaño de muestra*** en este caso, como en todo el inventario los valores conocidos para la realización de un premuestreo aleatorio son:

Para esto se realiza un muestreo piloto o premuestreo, para así conocer una medida de la variabilidad. Con los valores obtenidos en los **8 sitios de muestreo**, seleccionados al azar se efectuarán los primeros cálculos.

Considerando que:

t = de las tablas de ***t*** de Student; generalmente se usa un “***α***” de **0.05**, para tener un **95%**

de confiabilidad.

N = Número total de unidades de muestreo (39 sitios).

n = preliminar igual 10 sitios (premuestreo aleatorio)

Se tomó la consideración de utilizar un método de muestreo aleatorio o al azar de área conocida: cuadrante de **1,000 m²** por las características estructurales del área del bosque sujeta a cambio de uso del suelo, donde los sitios de muestreo se distribuyen de manera irregular en toda el área, ya que la distribución depende de la superficie de cada polígono de cambio de uso de suelo.

Se trata de un macizo forestal irregular, constituido por vegetación de selva baja espinosa, con alteraciones aisladas de tipo antropogénico, con espesura que varía en el 60-80%, ya que existen algunas áreas que no presentan vegetación, donde su estado sanitario es aceptable, con una

perturbación media.

Con el propósito de obtener una muestra representativa de los individuos de la composición de especies a muestrear, se utilizó un inventario de muestreo que se basa en una cuadrícula con inicio aleatorio, con el fin de obtener resultados confiables y poder generalizar los resultados obtenidos a toda la comunidad vegetal, logrando optimizar recursos, utilizando el Sistema de muestreo simple aleatorio.

Una vez, realizado el premuestreo en los **8 sitios**, se calculó el tamaño de muestra con una confiabilidad del **95 %**, para determinar el error de muestreo, utilizando el índice de Diversidad de Shannon-Wiener estimado para cada uno de los sitios de muestreo.

Tabla de Determinación del índice de Shannon-Wiener para cada sitio de muestreo.

Sitio	índice Shannon-Wiener	Sitio	índice Shannon-Wiener
1	1.713	6	1.578
2	1.428	7	1.831
3	1.506	8	1.823
4	1.582		
5	1.864		

Utilizando el indicador de diversidad Shannon-Wiener, se calculó en tamaño de muestra, con el siguiente modelo:

$$n = \frac{S_y^2}{\frac{B_{\mu}^2}{t^2} + \frac{S_y^2}{N}} \text{ Tamaño de Muestra:}$$

$$S_y^2 = \frac{S_y^2}{n} \left[\frac{N-n}{N} \right] = \frac{S_y^2}{n} \left[1 - \frac{n}{N} \right] = \frac{S_y^2}{n} [1-f] \text{ Varianza:}$$

Aplicando la fórmula antes expuesta, el procedimiento arroja un resultado de tamaño de muestra **“n” igual a 8 sitios**, por lo tanto, el premuestreo se encuentra dentro del rango de confianza.

Determinación de las estadísticas descriptivas de los indicadores de diversidad estimados.

Tamaño de muestreo.

Estadísticos		
Shannon Predial		
N	Válido	10
	Perdidos	0
Media		1.6147
Mediana		1.6315
Moda		1.141 ^a
Desviación estándar		0.22074
Varianza		0.049
Suma		16.147
Percentiles	25	1.4865
	50	1.6315
	75	1.8250
a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.		

Descriptivos estadísticos de los datos de Shannon.

Descriptivos estadísticos de los datos de Shannon				
PARAMÉTROS		Estadístico	Error estándar	
Shannon	Media	1.5455	0.074305	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	1.38196	
		Límite superior	1.70904	
	Media recortada al 5%	1.55028		
	Mediana	1.58000		
	Varianza	0.066		
	Desviación estándar	0.257401		
	Rango	1.141		
	Rango intercuartil	0.723		
	Asimetría	-0.436	0.637	
	Curtosis	-1.133	1,232	

Se realizó una Prueba de Normalidad de Kolmogórov- Smirnov para una muestra, con el objetivo de señalar si los datos provienen de un universo que tiene una distribución teórica especificada, es decir, contrasta si las observaciones podrían razonablemente proceder de la distribución especificada. Se presenta particularmente una distribución normal.

Prueba de Kolmogórov-Smirnov para una muestra

		Individuos
N		10
Parámetros normales ^{a,b}	Media	1.6183
	Desviación estándar	.225242
Máximas diferencias extremas	Absoluta	0.135
	Positivo	0.135
	Negativo	-0.129
Estadístico de prueba		0.135
Sig. asintótica (bilateral)		0.200 ^{c,d}

- La distribución de prueba es normal.
- Se calcula a partir de datos.
- Corrección de significación de Lilliefors.
- Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de Shannon es normal con la media 1.615 y la desviación estándar 0.221.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	.200 ^{1,2}	Conserve la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es .C

¹Lilliefors corregido

²Este es un límite inferior de la verdadera significación.

De acuerdo al resultado del dato estadístico de contraste, el test de significancia resultante es igual a $p=0.200$, que es mayor de 0.05, lo que indica que la distribución es normal. Por lo que, se concluye que el número de sitios de premuestreo, son más que suficientes y podrían convertirse en el muestreo realizado, por ser mayor la significación del estadístico de contraste que el nivel previamente establecido ($\alpha = 0.05$).

En base al muestreo, se puede concluir, por lo tanto, se relaciona el cuadro donde se asientan las coordenadas de cada sitio de muestreo en donde fueron levantados los sitios de muestreo de **1,000 m²** cada uno:

Tabla de Coordenadas UTM (13R Datum WGS 84) de los Sitios de Muestreo.

Cuadrante	Vértice 1		Vértice 2		Vértice 3		Vértice 4		Superficie (m ²)
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	
1	262454.00	2748112.00	262439.18	2748098.57	262405.60	2748135.62	262420.42	2748149.05	-
2	262255.00	2748183.00	262288.58	2748145.95	262273.76	2748132.52	262240.18	2748169.57	-
3	262122.38	2748303.00	262155.96	2748265.95	262141.14	2748252.52	262107.56	2748289.57	-
4	262042.00	2748369.00	262075.58	2748331.95	262060.76	2748318.52	262027.18	2748355.57	-
5	262288.19	2748399.57	262321.77	2748362.53	262306.95	2748349.10	262273.37	2748386.14	-

6	262460.00	2748462.00	262493.58	2748424.95	262478.76	2748411.52	262445.18	2748448.57
7	261926.90	2747955.05	261933.00	2747936.00	261885.38	2747920.74	261879.28	2747939.79
8	261644.38	2747733.10	261612.00	2747695.00	261596.76	2747707.95	261629.14	2747746.05
Superficie Total de Muestreo Forestal (m2)								

En base al muestreo de campo, se determino que las especies dominantes son; vinolo (*Acacia cochliacantha*) con el 27.70 %, mauto (*Lysiloma divaricata*) con 15.86 %, el casiguano (*Caesalpinia eriostachys*) con el 10.04 %, el palo piojo (*Erythrostemon palmeri*) el 9.51 % y la vara blanca (*Croton alamosensis*) con el 6.24 %. Estas 5 especies representan el **76.57 %**.

Nombre Científico	Nombre común	Total Individuos	%
		en 8,000.0 m ²	
1.- <i>Acacia cochliacantha</i>	Vinolo	262	27.70
2.- <i>Lysiloma divaricata</i>	Mauto	150	15.86
3.- <i>Caesalpinia eriostachys</i>	Casiguano	95	10.04
4.- <i>Erythrostemon palmeri</i>	Palo piojo	90	9.51
5.- <i>Croton alamosanus</i>	Vara blanca	59	6.24
	Total	656	69.34

Las variables utilizadas en campo, diámetro de individuo a la altura del pecho (1.30 m DPA del suelo) y altura total, sirvieron para, mediante la aplicación de modelos dasométricos, calcular el volumen del individuo, por lo que las variables aleatorias fueron especie y volumen.

Las variables registradas en el muestreo comprendieron; nombre común y científico, pendiente del terreno, textura y características generales del sitio. Para la estimación de las mediciones, se utilizo la cinta diamétrica y el clinómetro.

En base a lo anterior se realizaron muestreos en el predio sujeto a cambio de uso de suelo. De esta manera se establecieron zonas de revisión de la vegetación, en base a polígonos, donde se ubicaron los sitios de muestreos.

En el caso de las especies trepadoras y herbáceas, debido a la temporada en que fue realizado el muestreo 09 de Marzo de 2023 la presencia de las mismas fue baja.

La determinación del material botánico se llevó a cabo mediante el apoyo de claves dicotómicas de floras locales y regionales.

Para la clasificación de los organismos vegetales presentes en los sitios estudiados fue necesario considerar su forma de vida y/o habito de los mismos al momento de hacer la descripción de la vegetación existente según

Rzedowski, 1978, Vegetación de México.

Para el cálculo de individuos a remover en el área donde se llevara a cabo el cambio de uso del suelo, así como para el cálculo de los índices de vegetación se contabilizaron todos los ejemplares encontrados en cada cuadrante de muestreo (arbóreo, arbustos y herbáceas), mientras que para el análisis de vegetación y el cálculo de volumen forestal solamente se tomaron en cuenta los individuos del estrato superior que pudiera generar un volumen forestal aprovechable.

En el área se distribuyeron **8 cuadrantes**, dando un área de muestreo de **8,000.00 m²**. La ubicación de los cuadrantes se indica en la imagen siguiente:

Tabla de Coordenadas UTM (13R Datum WGS 84) de los Sitios de Muestreo.

Cua drante	Vértice 1		Vértice 2		Vértice 3		Vértice 4		Sup (
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	
1	262454.00	2748112.00	262439.18	2748098.57	262405.60	2748135.62	262420.42	2748149.05	-
2	262255.00	2748183.00	262288.58	2748145.95	262273.76	2748132.52	262240.18	2748169.57	-
3	262122.38	2748303.00	262155.96	2748265.95	262141.14	2748252.52	262107.56	2748289.57	-
4	262042.00	2748369.00	262075.58	2748331.95	262060.76	2748318.52	262027.18	2748355.57	-
5	262288.19	2748399.57	262321.77	2748362.53	262306.95	2748349.10	262273.37	2748386.14	-
6	262460.00	2748462.00	262493.58	2748424.95	262478.76	2748411.52	262445.18	2748448.57	-
7	261926.90	2747955.05	261933.00	2747936.00	261885.38	2747920.74	261879.28	2747939.79	-
8	261644.38	2747733.10	261612.00	2747695.00	261596.76	2747707.95	261629.14	2747746.05	-
Superficie Total de Muestreo Forestal (m2)									

En la siguiente tabla, se indican las cantidades por especie y cuadrantes muestreados:

Concentrado del conteo de ejemplares por cuadrante en el predio

RESULTADOS DE LA ESTRUCTURA FORESTAL DEL MUESTREO DEL PREDIO DEL FRACC. CAPITALLIA DE LAS AVES, CULIACAN, SIN.

Nº	Nombre común	Nombre científico	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	T
1	VINOLO	<i>Acacia cochliacantha</i>	39	50	24	25	51	16	35	22	
2	VINORAMA	<i>Acacia farnesiana</i>		1						6	
3	DAYZILLO	<i>Acacia rosei</i>							1	7	
4	SAN JUAN	<i>Bonellia macrocarpa</i>			1		1				
5	PAPELILLO	<i>Bursera simaruba</i>				11		1	5		
6	HUIZACHE	<i>Caesalpinia cacalaco</i>							1	1	
7	CASIGUANO	<i>Caesalpinia eriostachys</i>	24	9	5	19	18	6	14		

8	EBANO	<i>Caesalpinia sclerocarpa</i>		16						
9	CUCHARO	<i>Chloroleucom mangense</i>	1			2	2		4	
10	MORTAL	<i>Cordia eleagnoides</i>			4					
11	PALO DE ASTA	<i>Cordia sonora</i>	9	1			1	4		
12	PALO COLORADO	<i>Coulteria platyloba</i>			1	8	1	1	4	
13	COPALQUIN	<i>Coutarea pterosperma</i>	1			6	11	1		
14	PERIHUETE	<i>Crateva tapia</i>			3					
15	VARA BLANCA	<i>Croton alamosanus</i>	21	7		5	20	4	2	
16	PALO PIOJO	<i>Erythrostemon palmeri</i>	17	5	23	9	15	6	14	1
17	PALO DULCE	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	10		2		4	17		
18	GUASIMA	<i>Guazuma ulmifolia</i>			4					
19	BRASIL	<i>Haematoxylum brasiletto</i>	10	2		7		2	2	
20	PALO BLANCO	<i>Ipomoea arborescens</i>		2		1				
21	SANGREGADO	<i>Jatropha curcas</i>	1	3	1	13	1	2	6	
22	GUAJE	<i>Leucaena leucocephala</i>			4					3
23	PALO NESCO	<i>Lonchocarpus hermannii</i>							3	
24	BEQUILLO	<i>Lonchocarpus lanceolatus</i>	1	1	3			1	4	
25	MAUTO	<i>Lysiloma divaricata</i>	5	98			10	37		
26	GUAMUCHIL COYOTE	<i>Pithecellobium seleni</i>							2	
27	GUAMUCHIL	<i>Pithecellobium dulce</i>		1	4					1
28	CRUCETILLO	<i>Randia echinocarpa</i>				1				
29	PAPACHILLO	<i>Randia mitis</i>	3							
30	BEBELAMILLA	<i>Sideroxylon palmeri</i>				3				
31	AMAPA	<i>Tabebuia rosea</i>	13							
32	NANCHI	<i>Ziziphus sonorensis</i>				3	2	8	11	
33	SAMARI	<i>Lonchocarpus guatemalensis</i>		11						
		TOTAL	155	207	79	113	137	106	108	41

En base a lo anterior, se encontró que en los muestreos realizados en la totalidad de la superficie del predio se obtuvieron **33 especies** y **946 individuos**, pertenecientes a **12 familias** y **24 Géneros**.

Los registros del muestreo del inventario forestal por cuadrantes se adjunta en el **Anexo 6**.

Una vez determinada la cantidad de ejemplares por cuadrante de muestreo se procedió a realizar los cálculos de individuos totales por hectárea y por superficie total de cambio de uso del suelo (**136,563.43 m²**), obteniéndose que se removerán **16,149 ejemplares**.

En la tabla siguiente se indica la cantidad de ejemplares a remover por

especie:

RESULTADOS DE LA ESTRUCTURA FORESTAL DEL MUESTREO DEL PREDIO DEL FRACC. CAPITTALIA DE LAS AVES, CULIACAN, SIN					
N°	Nombre común	Nombre científico	Total (N° de individuos en 8,000 m²)	N° de individuos por hectarea	N° de Individuos en 136,563.43 m
1	VARA BLANCA	<i>Croton alamosanus</i>	59	74	1,007
2	VINOLO	<i>Acacia cochliacantha</i>	262	328	4,472
3	PALO DULCE	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	33	41	563
4	BEQUILLO	<i>Lonchocarpus lanceolatus</i>	10	13	171
5	CASIGUANO	<i>Caesalpinia eriostachys</i>	95	119	1,622
6	MAUTO	<i>Lysiloma divaricata</i>	150	188	2,561
7	PALO DE ASTA	<i>Cordia sonora</i>	15	19	256
8	PAPACHILLO	<i>Randia mitis</i>	3	4	51
9	BRASIL	<i>Haematoxylum brasiletto</i>	23	29	393
10	AMAPA	<i>Tabebuia rosea</i>	13	16	222
11	SANGREGADO	<i>Jatropha curcas</i>	27	34	461
12	CUCHARO	<i>Chloroleucom mangense</i>	9	11	154
13	PALO PIOJO	<i>Erythrostemon palmeri</i>	90	113	1,536
14	COPALQUIN	<i>Coutarea pterosperma</i>	19	24	324
15	PALO BLANCO	<i>Ipomoea arborescens</i>	3	4	51
16	EBANO	<i>Caesalpinia sclerocarpa</i>	16	20	273
17	GUAMUCHIL	<i>Pithecelobium dulce</i>	6	8	102
18	SAMARI	<i>Lonchocarpus guatemalensis</i>	11	14	188
19	VINORAMA	<i>Acacia farnesiana</i>	7	9	119
20	PERIHUETE	<i>Crateva tapia</i>	3	4	51
21	GUASIMA	<i>Guazuma ulmifolia</i>	4	5	68
22	GUAJE	<i>Leucaena leucocephala</i>	7	9	119
23	PALO COLORADO	<i>Coulteria platyloba</i>	15	19	256
24	MORTAL	<i>Cordia eleagnoides</i>	4	5	68
25	BEBELAMILLA	<i>Sideroxylon palmeri</i>	3	4	51
26	PAPELILLO	<i>Bursera simaruba</i>	17	21	290
27	NANCHI	<i>Ziziphus sonorensis</i>	24	30	410
28	CRUCETILLO	<i>Randia echinocarpa</i>	1	1	17
29	SAN JUAN	<i>Bonellia macrocarpa</i>	2	3	34
30	GUAMUCHIL COYOTE	<i>Pithecellobium seleni</i>	2	3	34
31	PALO NESCO	<i>Lonchocarpus hermannii</i>	3	4	51
32	DAYZILLO	<i>Acacia rosei</i>	8	10	137
33	HUIZACHE	<i>Caesalpinia cacalaco</i>	2	3	34
	TOTAL		946	1,183	16,149

VI.2.- Volumen por especie por predio o predios y no únicamente por hectárea.

Para el cálculo del volumen de la biomasa arbórea se empleo el modelo convencional para especies comunes tropicales de la Selva Baja Caducifolia, el cual se describe a continuación:

Formula del modelo:

$$V = \frac{\pi}{4} \times D^2 \times H \times CM$$

Donde:

$\pi = 3.1416$

D = Diámetro basal

H= Altura (cada fuste o rama) CM = Coeficiente mórfico (0.5)

Los resultados de los cuadrantes muestreados, con los parámetros de la estructura forestal para determinar el volumen, indicando el valor por individuo y por especie se describen en el **Anexo 6**.

En la tabla siguiente se presenta un resumen por especie de los volúmenes determinados en cada cuadrante:

Tabla de volumetría por cuadrantes del muestreo.

Especie	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9
<i>Acacia cochliacantha</i>	1.66295846	1.54600001	1.16751143	1.18173385	1.81670937	1.24382587	0.74387081	0.55958162	9.92
<i>Acacia farnesiana</i>		0.00382766						0.01850281	0.02
<i>Acacia rosei</i>							0.00082305	0.00909566	0.00
<i>Bonellia macrocarpa</i>			0.00048144		0.00146820				0.00
<i>Bursera simaruba</i>				0.03438606		0.00201728	0.00945149		0.04
<i>Caesalpinia cacalaco</i>							0.00220997	0.00133690	0.00
<i>Caesalpinia eriostachys</i>	0.02389501	0.02484397	0.01549764	0.05849912	0.08046836	0.01647644	0.03423179		0.25
<i>Caesalpinia sclerocarpa</i>		0.12768941							0.12
<i>Chloroleucom mangense</i>	0.00549082			0.00618115	0.01193656		0.00923663		0.03
<i>Cordia eleagnoides</i>			0.00635821						0.00
<i>Cordia sonorae</i>	0.00950151	0.11564144			0.00701870	0.00477463			0.13
<i>Coullteria platyloba</i>			0.00383562	0.01473768	0.01319388	0.00358097	0.03815381		0.07
<i>Coutarea pterosperma</i>	0.00058489			0.00397687	0.01369124	0.00144432			0.01
<i>Crateva tapia</i>			0.01907065						0.01
<i>Croton alamosanus</i>	0.01953419	0.00635025		0.00447820	0.02927244	0.00298414	0.00068891		0.00

<i>Erythrostemon palmeri</i>	0.02959472	0.00290655	0.07091115	0.01697380	0.03127778	0.02107997	0.01784801	0.00018416	0.19
<i>Eysenthardtia polystachya</i>	0.04753140		0.00912749		0.02157733	0.07971238			0.15
<i>Guazuma ulmifolia</i>			0.33875772						0.33
<i>Haematoxylum brasiletto</i>	0.05710453	0.00264992		0.03668106		0.01473370	0.00424714		0.11
<i>Ipomoea arborescens</i>		0.00956915		0.00119366					0.01
<i>Jatropha curcas</i>	0.00559825	0.00350736	0.00203717	0.03201785	0.00089524	0.00453589	0.01688626		0.06
<i>Leucaena leucocephala</i>			0.35499344					0.02332518	0.37
<i>Lonchocarpus guatemalensis</i>		0.01004263							0.01
<i>Lonchocarpus hermannii</i>							0.01552663		0.01
<i>Lonchocarpus lanceolatus</i>	0.00144432	0.00038993	0.01269653			0.00268573	0.00780083		0.02
<i>Lysiloma divaricata</i>	0.10034672	0.61142666			0.35701072	1.05835553			2.12
<i>Pithecellobium seleni</i>							0.00058660		0.00
<i>Pithecellobium dulce</i>		0.00096686	0.83917234					0.01999431	0.86
<i>Randia echinocarpa</i>				0.00064457					0.00
<i>Randia mitis</i>	0.00883704								0.00
<i>Sideroxylon palmeri</i>				0.00382368					0.00
<i>Tabebuia rosea</i>	0.02546865								0.02
<i>Ziziphus sonorensis</i>				0.00615728	0.00605980	0.07124140	0.03512874		0.11
Total general	1.99789051	2.46581181	2.84045085	1.40148482	2.39057962	2.52744825	0.93669067	0.63202065	15.1

De acuerdo a los resultados del muestreo se determino que el volumen forestal a remover será de **15.1923 m³ rta** (superficie de muestreo **8,000.0 m²**), lo cual al extrapolar a la superficie total propuesta para cambio de uso del suelo el volumen forestal a remover es de **259.3403921 m³rta**. Estas cantidades se indican en la tabla siguiente:

Tabla del estimado del volumen a remover por especie en el área de CUS.

Especie	Numero de individuos en 8,000 m2	Volumetría/sp /8,000 m2	Numero de individuos en 136,563.43 m2	Volumetría/sp /136,563.43 m2
<i>Acacia cochliacantha</i>	262	9.922191	4,472	169.3760617
<i>Acacia farnesiana</i>	7	0.022330	119	0.381190712
<i>Acacia rosei</i>	8	0.009919	137	0.169316752
<i>Bonellia macrocarpa</i>	2	0.001950	34	0.033281173
<i>Bursera simaruba</i>	17	0.045855	290	0.782761534
<i>Caesalpinia cacalaco</i>	2	0.003547	34	0.060546506

<i>Caesalpinia eriostachys</i>	95	0.253912	1,622	4.334392424
<i>Caesalpinia sclerocarpa</i>	16	0.127689	273	2.179713038
<i>Chloroleucom mangense</i>	9	0.032845	154	0.560681024
<i>Cordia eleagnoides</i>	4	0.006358	68	0.108537375
<i>Cordia sonorae</i>	15	0.136936	256	2.337560885
<i>Coulteria platyloba</i>	15	0.073502	256	1.254709907
<i>Coutarea pterosperma</i>	19	0.019697	324	0.336241724
<i>Crateva tapia</i>	3	0.019071	51	0.325544204
<i>Croton alamosanus</i>	59	0.063308	1,007	1.080696919
<i>Erythrostemon palmeri</i>	90	0.190776	1,536	3.256630652
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	33	0.157949	563	2.69625042
<i>Guazuma ulmifolia</i>	4	0.338758	68	5.782739567
<i>Haematoxylum brasiletto</i>	23	0.115416	393	1.970206601
<i>Ipomoea arborescens</i>	3	0.010763	51	0.183725656
<i>Jatropha curcas</i>	27	0.065478	461	1.117737991
<i>Leucaena leucocephala</i>	7	0.378319	119	6.458061132
<i>Lonchocarpus guatemalensis</i>	11	0.010043	188	0.171431999
<i>Lonchocarpus hermannii</i>	3	0.015527	51	0.265046212
<i>Lonchocarpus lanceolatus</i>	10	0.025017	171	0.427056632
<i>Lysiloma divaricata</i>	150	2.127140	2,561	36.31118556
<i>Pithecellobium seleni</i>	2	0.000587	34	0.010013461
<i>Pithecellobium dulce</i>	6	0.860134	102	14.68284797
<i>Randia echinocarpa</i>	1	0.000645	17	0.011003163
<i>Randia mitis</i>	3	0.008837	51	0.150852009
<i>Sideroxylon palmeri</i>	3	0.003824	51	0.065271851
<i>Tabebuia rosea</i>	13	0.025469	222	0.434760786
<i>Ziziphus sonorensis</i>	24	0.118587	410	2.024334596
	946	15.192377	16,149	259.3403921

En **5 especies** forestales se concentra el **89.69 %** del volumen forestal a remover, que es de **232.6108 m³rta**.

Las especies con mayor volumen forestal generado son; vinolo (*Acacia cochliacantha*) con **169.3760 m³**, mauto (*Lysiloma divaricata*) con **36.3111 m³** y guamúchil (*Pithecellobium dulce*) con **14,6828 m³**, cantidades que se indican en la table siguiente:

Especie	Numero de individuos en 8,000 m ²	Volumetría/sp /8,000 m ²	Numero de individuos en 136,563.43 m ²	Volumetría/sp /136,563.43 m ²
<i>Acacia cochliacantha</i>	262	9.922191	4,472	169.3760617

<i>Guazuma ulmifolia</i>	4	0.338758	68	5.782739567
<i>Leucaena leucocephala</i>	7	0.378319	119	6.458061132
<i>Lysiloma divaricata</i>	150	2.127140	2,561	36.31118556
<i>Pithecelobium dulce</i>	6	0.860134	102	14.68284797
	429	13.626541	7,323	232.6108959
			%	89.69

De lo anterior, se puede concluir que se removerán **16,149 individuos**, con un volumen de **259.3403 m³ rta** en la superficie determinada para el CUS de **136,563.43 m² (13-65-63.43 has)**, que representa el **58.53 %** de la superficie total del Proyecto (**233,315.62 m²**). (Ver Plano de Zonificación del Cambio de Uso del Suelo en el **Anexo 7**)

ZONIFICACION DE CUBIERTA VEGETAL DEL PREDIO			
Conceptos	Superficie		%
	(m ²)	(Has)	
1.- Area con vegetación (CUS)	136,563.43	13-65-63.43	58.53
2.- Area sin vegetación	96,752.19	09-67-52.19	41.47
TOTAL	233,315.62	23-33-15.62	100.00

Respecto al destino de la madera obtenida del desmonte, será triturada, para su utilización en las áreas verdes, esto permitirá mitigar la erosión de los suelos, permitir la infiltración y favorecer su incorporación al suelo de la materia orgánica.

V.3.- Volumen total por especie y aquellos correspondientes a las materias primas.

Con el basamento de la anterior información, es de señalar que la cantidad a intervenir para la realización del proyecto, se determinó por los volúmenes por especie, realizando la medición directa de todo el arbolado que se ubicó dentro del área censada; donde además de la identificación de las especies, se obtuvieron los parámetros dasométricos de cada uno de los árboles mayores o iguales a 5 cm de diámetro; con estos parámetros, diámetro y altura por especie, se obtuvo con la ayuda de una hoja de cálculo de Excel, la estimación de la hectárea tipo para cada una, así como la estimación de número de árboles y volumen por afectar para la superficie por despallar.

Debido a que, en la zona del proyecto, ni en el Estado de Sinaloa, no existe bibliografía referente a tablas de volúmenes, ni modelos matemáticos de

las especies sujetas a remoción motivo del presente estudio, para el cálculo de los volúmenes por especie, posterior a la medición directa del arbolado, se determinó a través de la fórmula de **Pressler**:

Fórmula mediante los cuales se obtuvo el volumen por especie:

$$V = \left(\frac{2}{3} \times S_o \times h\right)$$

Donde:

V = Volumen total árbol

S_o = Área basal a 1.3 m de altura, Expresada por $(\pi \times (d^2 / 4))h = \text{Altura}$

La memoria de cálculo se utilizó una hoja de Excel por especie maderable y no maderable, se presenta la memoria de cálculo (**Anexo 6 Memoria de Cálculo del Inventario Forestal** del área sujeta a cambio de uso del suelo, **presentado en formato Excel digital**), por lo que se presenta la determinación de la hectárea tipo para la superficie del proyecto:

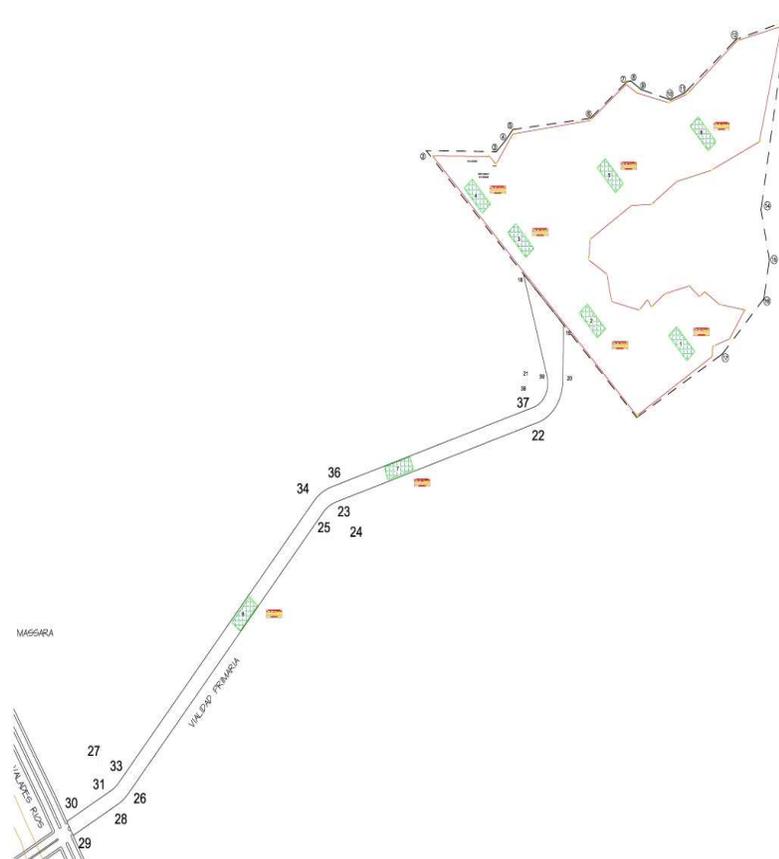


Figura del polígono del Proyecto donde se indican la ubicación de los cuadrantes de muestreo.

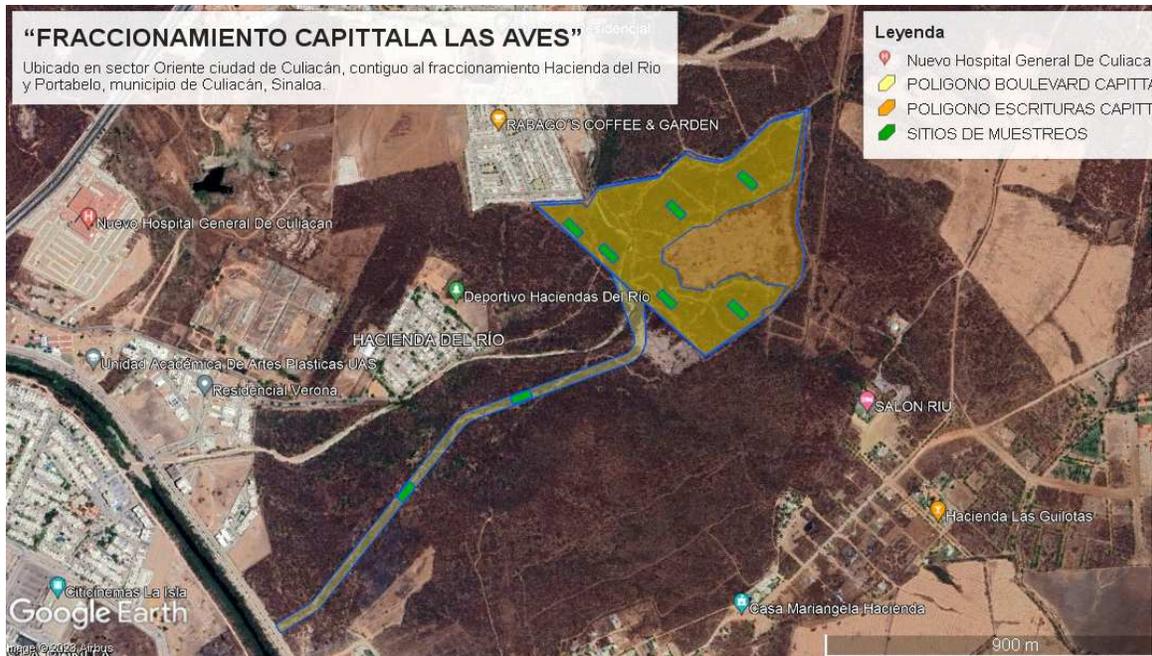


Figura II.21.- Localización de los sitios de muestreo en el polígono del proyecto.

V.3.1.- Estimación económica de los recursos biológicos forestales del área sujeta al cambio de uso del suelo.

- **La estimación del valor económico de los recursos biológicos por especie, sean estos maderables o no maderables, independientemente si los productos resultantes son o no comercializables.**

La estimación económica de los recursos biológicos forestales en el área sujeta a cambio de uso de suelo, se presenta dando cumplimiento a lo establecido en el artículo 7 fracción XXIV de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento.

El desarrollo sustentable tiene como premisa el equilibrio entre la actividad económica, los sistemas biofísicos y la calidad de vida de la sociedad. Mantener ese equilibrio implica conocer y dar valor a los costos y efectos negativos, así como a los beneficios que se producen por la selección de las actividades económicas y los patrones de consumo relacionados con la diversidad biológica.

La valoración económica se ha visto como un instrumento que permite poner en evidencia los diferentes usos de los recursos biológicos y la biodiversidad. Si se demuestra que la conservación de la biodiversidad puede tener un valor económico positivo mayor que el de las actividades que la amenazan, la información que se pueda generar sobre sus beneficios ecológicos, culturales, estéticos y económicos, apoyará las acciones para

protegerla y conservarla productivamente, convirtiéndose en una herramienta importante para influir en la toma de decisiones gubernamentales y sociales, colectivas e individuales; siendo entonces una herramienta útil para la gestión de los recursos naturales que permite, si se utiliza adecuadamente, dar criterios cuantitativos para la priorización de las actividades de la sociedad.

En el área propuesta para cambio de uso del suelo, de acuerdo a los recorridos de campo se pudo estimar que no se realizan actividades económicas con la finalidad de aprovechamiento de los recursos biológicos forestales de la región, por lo que su valor comercial es limitado, ya que las especies forestales presentes en lo que respecta al valor de uso directo, no son sujetas de aprovechamiento industrial o que les confiera un valor económico alto, sino más bien no son utilizados ni siquiera para uso doméstico.

La estimación económica, se realiza sobre los recursos biológicos forestales maderables, no maderables y fauna silvestre.

- **Recursos biológicos forestales maderables**

Por tradición se ha dado a las especies leñosas un uso directo como leña para combustible, en este sentido, las especies leñosas más frecuentes en el área como son el vinolo (*Acacia cochliacantha*) y mauto (*Lysiloma divaricata*), entre otras, tendrían una valoración económica local conforme a la pequeña población que consume estas especies como combustible para uso doméstico.

El volumen total a remover en el área de ejecución del Proyecto con superficie total de **13-65-63.43 has**, de acuerdo con la información levantada en campo proveniente de los sitios de muestreo, se estima un volumen total de **259.3403921 m³ rta.**

Los usos comerciales que pueden darse a las especies presentes en el predio son para los productos estacón, reten y leña, las especies para los usos de estacón y reten son las mismas, la diferencia se basa en las dimensiones diametrales que presenten los individuos; árboles con diámetro de tronco de 5 a 7 cm, son usados como estacón, diámetros de 8 a 15 como reten. El valor económico que se registra es el precio de venta de los productos forestales es el siguiente:

Tabla de precios de derivados maderables

Producto	Unidad de medida	Precio* unitario (\$)
Estacon y Reten	M ³	1,080.00
Leña-carbón	M ³	475.00
Astilla	M ³	270.00
Sin aprovechamiento	M ³	270.00

Fuente: Sistema de Precios de Productos Forestales Maderables. CONAFOR 2022.

Con los resultados obtenidos en el cálculo de volúmenes por especie, los usos de las mismas, el porcentaje de aprovechamiento y el valor comercial de la región, se procedió a estimar el valor económico por cada uno de los productos susceptibles de comercializar.

Debido a que son diámetros pequeños y a los usos potenciales que tienen los productos que pudieran comercializarse, el porcentaje de aprovechable para estación y reten fue del 80%, para leña fue del 85% y para astilla del 90%.

El resto al igual como los productos que no tienen un uso comercial y que se clasificaron como No aprovechables, son factibles de triturar y utilizarse para su reincorporación al suelo.

Tabla de Valoración Económica de Materias Primas Forestales del Proyecto

Nombre común	Nombre científico	Vol. Total M3 RTA	Aprovechable	No aprovechable	Producto	Precio Unitario (\$/m3)	Valor económico (\$)
Vinolo	<i>Acacia cochliacantha</i>	169.3761	93.5779	75.7981	Leña-carbón	475.00	44,449.52
Vinorama	<i>Acacia farnesiana</i>	0.3812	0.2242	0.1570	Astilla	270.00	60.54
Daysillo	<i>Acacia rosei</i>	0.1693	0.0935	0.0758	Estacón, Retén	1,080.00	101.03
San Juan	<i>Bonellia macrocarpa</i>	0.0333	0.0202	0.0131	Astilla	270.00	5.45
Papelillo	<i>Bursera simaruba</i>	0.7828	0.4325	0.3503	Astilla	270.00	116.77
Huizache	<i>Caesalpinia cacalaco</i>	0.0605	0.0335	0.0271	Leña-carbón	475.00	15.89
Casiguano	<i>Caesalpinia eriostachys</i>	4.3344	2.3947	1.9397	Leña-carbón	475.00	1,137.48
Ebano	<i>Caesalpinia sclerocarpa</i>	2.1797	1.2043	0.9755	Leña-carbón	475.00	572.02
Cucharero	<i>Chloroleucom mangense</i>	0.5607	0.3098	0.2509	Leña-carbón	475.00	147.14
Mortal	<i>Cordia eleagnoides</i>	0.1085	0.0600	0.0486	Leña-carbón	475.00	28.48
Palo de asta	<i>Cordia sonorae</i>	2.3376	1.2915	1.0461	Leña-carbón	475.00	613.45
Palo colorado	<i>Coulteria platyloba</i>	1.2547	0.6932	0.5615	Estacón, Retén	1,080.00	748.67
Copalquín	<i>Coutarea pterosperma</i>	0.3362	0.1858	0.1505	Leña-carbón	475.00	88.24
Perihuate	<i>Crateva tapia</i>	0.3255	0.1799	0.1457	Astilla	270.00	48.56
Vara blanca	<i>Croton alamosanus</i>	1.0807	0.5971	0.4836	Estacón, Retén	1,080.00	644.84
Palo piojo	<i>Erythrostemon palmeri</i>	3.2566	1.7992	1.4574	Leña-carbón	475.00	854.64
Palo dulce	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	2.6963	1.4896	1.2066	Leña-carbón	475.00	707.58
Guacima	<i>Guazuma ulmifolia</i>	5.7827	3.1949	2.5879	Estacón, Retén	1,080.00	3,450.47
Brasil	<i>Haematoxylum brasiletto</i>	1.9702	1.0885	0.8817	Leña-carbón	475.00	517.04
Palo blanco	<i>Ipomoea arborescens</i>	0.1837	0.1081	0.0757	Leña-carbón	475.00	51.34
Sangregado	<i>Jatropha curcas</i>	1.1177	0.6774	0.4403	Astilla	270.00	182.90
Guaje	<i>Leucaena leucocephala</i>	6.4581	3.5680	2.8901	Leña-carbón	475.00	1,694.80

Samari	<i>Lonchocarpus guatemalensis</i>	0.1714	0.0947	0.0767	Leña-carbón	475.00	44.99
Palo nesco	<i>Lonchocarpus hermannii</i>	0.2650	0.1464	0.1186	Leña-carbón	475.00	69.56
Bequillo	<i>Lonchocarpus lanceolatus</i>	0.4271	0.2359	0.1911	Leña-carbón	475.00	112.07
Mauto	<i>Lysiloma divaricata</i>	36.3112	20.0614	16.2498	Estacón, Retén	1,080.00	21,666.34
Guamúchil coyote	<i>Pithecellobium seleni</i>	0.0100	0.0055	0.0045	Leña-carbón	475.00	2.63
Guamúchil	<i>Pithecellobium dulce</i>	14.6828	8.1121	6.5708	Leña-carbón	475.00	3,853.23
Crucetillo	<i>Randia echinocarpa</i>	0.0110	0.0061	0.0049	Leña-carbón	475.00	2.89
Papachillo	<i>Randia mitis</i>	0.1509	0.0833	0.0675	Leña-carbón	475.00	39.59
Bebelamilla	<i>Sideroxylon palmeri</i>	0.0653	0.0361	0.0292	Leña-carbón	475.00	17.13
Amapa	<i>Tabebuia rosea</i>	0.4348	0.2402	0.1946	Leña-carbón	475.00	114.09
Nanchi	<i>Ziziphus sonorensis</i>	2.0243	1.1184	0.9059	Leña-carbón	475.00	531.25
	TOTAL	259.3404	143.3638	115.9765			82,690.61

El resultado obtenido muestra que del volumen total de los productos forestales aprovechables (**143.3638 m³ rta**), tienen un valor comercial estimado de **\$ 82,690.61 pesos (Ochenta y dos mil seiscientos noventa pesos 61/100 M.N)**.

- **Recursos biológicos forestales no maderables**

Como recurso biológico no maderable, se consideró la tierra de monte, considerando la superficie sujeta a cambio de uso de suelo por un espesor de 10 cm y un precio promedio de **\$ 350.00** la tonelada. En la tabla siguiente se presenta la estimación de económica de este recurso.

Tabla de valoración económica no maderable

Conceptos	Cantidad	Unidad
Superficie de CUS	136,563.43	m ²
Capa orgánica del suelo aprovechable	0.10	m
Volumen de la capa orgánica aprovechable	13,656.34	m ³
Peso de la capa orgánica aprovechable	10.00	ton/ha
Volumen de capa orgánica aprovechable	1,365.63	m ³
Precio de la tonelada de capa orgánica	350.00	\$/m ³
Ingreso Total	477,972.01	\$

Nota: Considerando que 1 mm de suelo es igual a 10 t/ha de suelo.

Los recursos forestales no maderables tierra de monte tienen un valor económico que asciende al **\$ 477,697.00 pesos**.

CAPÍTULO VII

PLAZO Y FORMA DE EJECUCIÓN DEL CAMBIO DE USO DE SUELO.

Las actividades a realizarse para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales se tienen previstas en la primera etapa, el periodo de tiempo desde el inicio hasta el término de los trabajos de eliminación de la cobertura forestal es de **12 meses**.

a.- Forma de ejecución.

A continuación, se describirán las diferentes etapas relacionadas únicamente con el cambio de uso de suelo de terrenos forestales (remoción de vegetación) y la preparación del sitio, ya que las inherentes al proceso constructivo y de operación, se realizarán de acuerdo a lo que indique la autoridad normativa en materia de desarrollo urbano y las vinculadas al proyecto como SEDESHU, municipio, CFE, etc.

1.- Demarcación de superficies. Actividad relacionada con la delimitación de las diversas áreas y sus correspondientes destinos de uso de suelo, es decir, las zonas que con base en el permiso municipal, se deberán consignar al uso habitacional, comercial y servicios, áreas verdes, donación y vialidades.

2.- Implementación de acciones para el rescate y reubicación de especies de flora y fauna. Son las acciones que previo al desmonte y despalme del terreno, se realizarán a fin de reubicar las especies de flora (Cactáceas) cuyas características de vigor, salud y de ser el caso, ameriten su traslado a sitios aledaños; respecto a la fauna, son las medidas que se seguirán para detectar sitios de anidación, refugio o reproducción con el propósito de evitar su destrucción mediante el traslado a lugares colindantes así como las labores para facilitar su desplazamiento a terrenos de la periferia. En el Anexo 14, se presentan los Programas de Rescate de Flora y Fauna.

3.- Remoción de vegetación y despalme de terreno. Es la eliminación de la vegetación natural y de la capa arable de suelo en el área forestal la cual se ejecutará en una primera etapa con herramienta manual y posteriormente con maquinaria pesada quedando prohibido el uso de fuego y/o de sustancias químicas como herramientas de trabajo.

4.- Manejo de residuos. Referido básicamente a la recolección, depósito y traslado de los residuos generados durante la remoción de vegetación y despalme del terreno, los residuos orgánicos se incorporarán a las áreas verdes.

5. Rescate de suelo orgánico.- Este se realizará en las áreas donde se llevaran a cabo las actividades de urbanización y comprende el retiro de suelo

orgánico por medios mecánicos, su transporte al área específica para su depósito temporal.

6.- Inspecciones para el manejo de residuos. Permanentemente el responsable técnico forestal vigilará que la capa arable removida y los restos vegetales sean depositados en las áreas verdes con que contará el desarrollo con el fin de que se reincorporen al suelo.

Se vigilará que los residuos peligrosos que genere la maquinaria y los camiones de carga (aceites y grasas), sean depositados, transportados y dispuestos según lo indicado por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-93.

También se alertará que la plantilla de empleados que participen en la obra de remoción de vegetación y despalme del terreno, cuente con contenedores para el depósito de residuos sólidos y con sanitarios móviles a fin de evitar la disposición de desechos al aire libre evitando de esta manera la contaminación del suelo y del agua.

Programación de actividades

CONCEPTO	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Me s 5	Me s 6	Me s 7	Me s 8	Mes 9-12
1. Delimitación física del área de trabajo									
2. Ahuyentamiento de fauna silvestre y rescate de flora y fauna									
3. Remoción de vegetación y Despалme									
4. Manejo de residuos									
5. Rescate de suelo orgánico									
6. Inspección									

El responsable de realizar las acciones será en principio la empresa la cual posteriormente de manera corresponsable junto con el técnico asumirán el compromiso.

En síntesis, se estima que para realizar el cambio de uso de suelo de terrenos forestales que se solicita, entendido éste como la remoción de vegetación, se requiere un tiempo mínimo de 3 meses, considerando que únicamente se cuenta 6.109789 hectáreas que cuentan con vegetación forestal, sin embargo previendo cualquier eventualidad que pudiera presentarse durante la ejecución del proyecto, se solicitan **12** meses la vigencia pedida.

PREPARACIÓN DEL SITIO

1.- Delimitación física del área de trabajo.

De conformidad con la autorización para el Cambio de Uso del Suelo que se tramite y en su caso expida la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, se realizará la delimitación de la zona que será afectada por el cambio de uso de suelo (**13-65-63.43 ha**) que es la superficie que actualmente cuanta con vegetació; esta delimitación, se realizará mediante un marcado a través del pintado de los árboles inmediatamente aledaños a la zona del proyecto; lo anterior, para no afectar arbolado que se encuentra adyacente. El tratamiento silvícola a aplicar sera el de matarrasa, dicha labor estara a cargo de un responsable técnico.

Ahuyentamiento de la Fauna Silvestre y rescate de flora y fauna.

Actividad altamente preponderante consistente en que previo a la realización de todas las actividades inherentes al desarrollo del Cambio de Uso del Suelo, se efectuarán recorridos por toda el área propuesta a transformar; lo anterior, haciendo el mayor ruido posible para ahuyentar a la fauna y para permitir su desplazamiento hacia lugares más seguros donde puedan continuar con su desarrollo. Se realizara el rescate de aquellas especies de flora y que sean susceptibles de reubicar y de aquellas especies de fauna de lento desplazamiento que requieran apoyo para su rehuibación así como aquellas especies de cactaceas.

2.- Remoción de la vegetación (Desmante)

Se realizará una limpieza general en una superficie de 6-10-97.89 hectareas, esta actividad consistirá en la remoción de total de vegetación. El desmante sera gradual y permitira que la fauna presente se desplace a sitios fuera del área del proyecto.

Se requiere del uso de sierras eléctricas, hachas y machetes donde se tendrá especial cuidado con las cactáceas.

La trituración de la vegetación de los estratos arbustivos que no sean rescatados, se realizará con hacha y machetes, los ejemplares serán cortados, las ramas y material no aprovechable, seran picadas o trituradas para su incorporación al suelo organico que posteriormente sera utilizado en las áreas verdes del proyecto y del Desarrollo Urbano La Primavera. Para la remoción y trituración del arbolado se emplearan motosierras y machetes. Todo el volumen aprovechable y comercial será extraído y empleado tanto para uso doméstico, vendido o donado como materia prima para diferentes usos, todas las ramas producto del aprovechamiento, seran picadas e incorporadas al suelo organico.

Los productos maderables, resultantes del desmonte en las áreas para el establecimiento del proyecto se entregarán a los representantes de La empresa promotora para su aprovechamiento, los residuos del aprovechamiento, se picarán y depositarán junto con el suelo orgánico para su reincorporación e incrementar el contenido de materia orgánica y nutrientes del suelo, esto se realizará con la asesoría del Ing. Forestal inscrito en el Registro Forestal Nacional, encargado de la ejecución del cambio de uso del suelo contratado por La empresa.

En caso de requerir la transportación de la madera o productos forestales resultantes que se quieran comercializar, se realizará la gestión de la documentación legal para acreditar la procedencia de dichos productos.

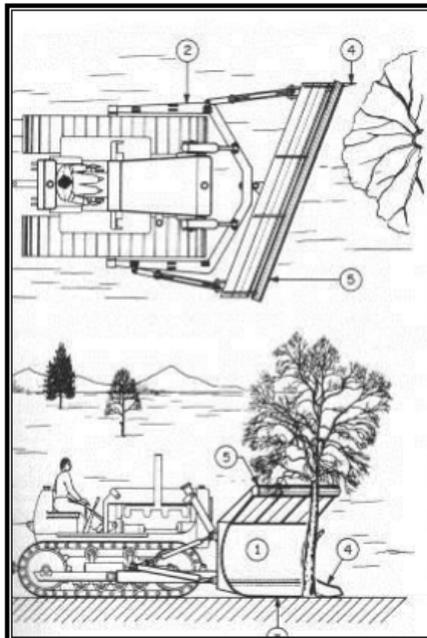


Ilustración del derribo de vegetación.

3.- Despalme

De acuerdo con las recomendaciones y especificaciones de la empresa, con ayuda de una motoconformadora se removerá el volumen de material no apto para cimentación en una superficie de **23.3315 hectáreas**, que ocupara el área a urbanizar. El producto del despalme se cargará por medios mecánicos y se transportará y depositará en el predio fijado para su almacenamiento por la empresa promotora.

El despalme se realizará en un periodo máximo estimado de 60 días, y se estima que el volumen a remover por día fluctuara entre 70 y 100 toneladas.

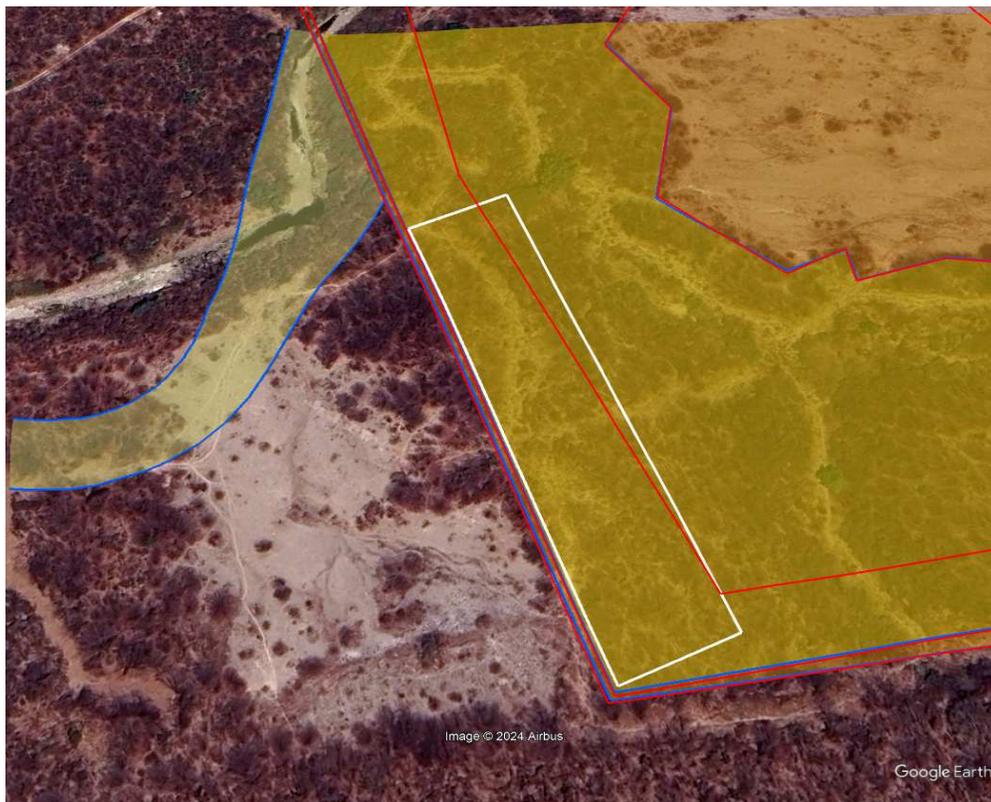
Como medida de protección para evitar tener pérdidas de suelo en el

deposito, se colocara un plastico para cubrir el suelo y se colocara un bordo perimetral de 30 cms de altura, por todo el perimetro del predio para evitar el arrastre del suelo depositado por la acción mecanica, del aire o el agua.

El material se depositara iniciando en el centro del predio y hasta una altura maxima de 1.5 metros.

La ubicación del deposito de suelo organico sera en las coordenadas UTM siguientes:

Lado		Distancia (m)	V	Coordenadas UTM (Datum WGS 84)	
Est	Pv			X	Y
			1	262 347.17	2 748 019.24
1	2	37.64	2	262 372.69	2 748 046.01
2	3	173.12	3	262 250.42	2 748 168.51
3	4	36.17	4	262 224.51	2 748 143.26
4	1	174.71	1	262 347.17	2 748 019.24
Superficie = 6,808.24 m²					



Mapa de google earth, donde se indica la ubicación del área donde se colocará el suelo orgánico.

El predio destinado al deposito de suelo, comprende una superficie de **6,508.24 metros cuadrados (0.6508 hectáreas)**.

A continuación se muestra en imagen de google earth con la ubicación del predio donde habra de depositarse el suelo organico.

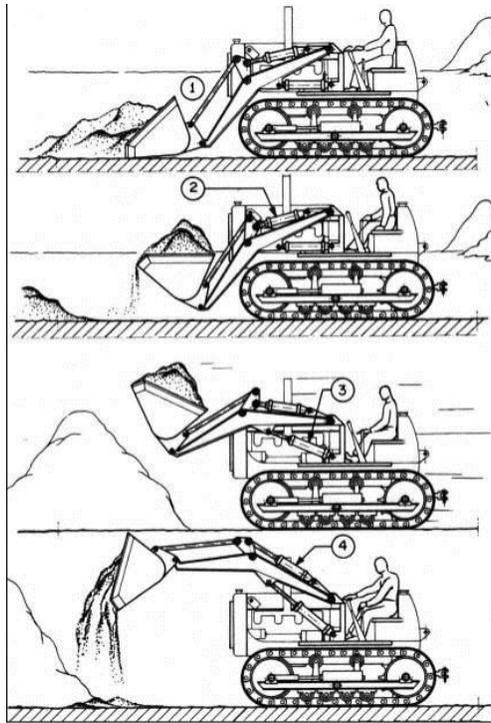
Para el despalme se empleará maquinaria pesada, como son, motoconformadora, cargador frontal y camión de volteo.

Dado a que el desmonte, despalme y limpieza del terreno se irá dando conforme se vaya requiriendo por la apertura de los frentes de obra, se ha estimado que el cambio de uso del suelo forestal para la superficie de las **13.331589 has** se lleve a cabo en un plazo de **12 meses**.

Cortes y Excavaciones:

Las excavaciones que se realizarán son las necesarias para las cimentaciones de las diversas estructuras que integran el Proyecto, así como para las vialidades internas, se hará uso de maquinaria.

Se efectuarán con equipo denominado tractor de orugas, cargador frontal y camión de volteo, las excavaciones serán a cielo abierto, realizadas en el terreno natural para formar la sección de construcción de acuerdo al proyecto, el material producto del corte aprovechable se podrá almacenar temporalmente en un banco provisional y/o cargar y transportar al lugar de utilización, en caso de no ser aprovechables por su calidad y/o por ser volumen excedente, se cargará y transportará al banco de desperdicio fijado por la supervisión.



Operación del cargador frontal

6.- Operación con aplicación de medidas de mitigación

En esta etapa se estará operando el proyecto y se estarán aplicando las medidas de mitigación propuestas incluyendo el programa de restauración y conservación de suelos, y el programa de reforestación; así como la elaboración y presentación de informes.

CAPÍTULO VIII

VEGETACIÓN QUE DEBA RESPETARSE O ESTABLECERSE PARA PROTEGER LAS TIERRAS FRAGILES

De conformidad con los contenidos aplicables del *Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable*, las tierras frágiles son las que se encuentran ubicadas en terrenos forestales o preferentemente forestales, que además están sujetas a un riesgo por la degradación y pérdida de su capacidad productiva natural; lo anterior, como consecuencia de la eliminación o reducción de su cobertura vegetal natural.

En cualquier actividad que implique un cambio de uso del suelo, invariablemente la fragilidad de los terrenos con características y/o vocación forestal se incrementa y por consecuencia se genera una disminución en la cobertura vegetal.

La reproducción, supervivencia y crecimiento de la vegetación forestal en lugares determinados representa una respuesta inmediata ocasionada por un complejo sistema integrado por diversos factores ambientales que fluctúan e interactúan para lograr el establecimiento de cierto grupo y tipo de vegetación y donde el tipo de suelo representa un factor especialmente importante. Debido a

lo anterior, se respetará la vegetación que se encuentra en toda la periferia de lo que serán las obras del proyecto y además se considera importante proteger al suelo y en consecuencia la vegetación, mediante la construcción de obras de conservación como barreras de piedra acomodada en curvas a nivel y presas filtrantes en cárcavas y escurrimientos menores con la finalidad de proteger el suelo. Es importante mencionar que las obras que se construyan para conservar el suelo en aquellas áreas donde no se realicen obras y sean necesarias para la conservación del recurso suelo.

A nivel nacional el 64.0 % de los suelos presentan problemas de degradación en diferentes niveles que van de ligera a extrema, 13.0 % son terrenos desérticos o rocosos y zonas abandonadas o improductivas y tan sólo 23.0 % de México cuenta con suelos que mantienen actividades productivas sustentables o sin degradación aparente. De la superficie degradada, el tipo de erosión más importante es la hídrica, que afecta 37.0 % (73'000,000 de hectáreas) (CONAFOR, 2007).

El Proyecto consiste en la **Lotificación y Urbanización del Fraccionamiento Capittala de Las Aves** y afectara una superficie de **23.3315 hectáreas**, la vegetación forestal existente, cubre una superficie de **13.6563 hectáreas**, la cual será removida en su totalidad. El resto de la superficie 39.93 hectareas ya fueron afectadas por el cambio de uso de suelo sin autorización.

El volumen estimado a remover es de **295.5403 m³ rta**. La vegetación que se respetara sera toda aquella que se encuentra fuera del poligono que sea autorizado para la construcción de las obras.

Por la naturaleza, del proyecto, y considerando la pendiente media del predio que es de **3.5 %**, así como la construcción del Fraccionamiento y áreas verdes del proyecto, estas areas contarán con una cubierta vegetal que dara protección al suelo, en lo que respecta a las áreas urbanizadas, el suelo a despallar, sera rescatado y depositado en un área de **6,508.24 metros cuadrados**.

Las superficies que no cuenten con obra, serán cubiertas con césped, con una cobertura mayor al 75 %, además de utilizar el suelo organico del área sujeta a cambio de uso de suelo para el desarrollo de las áreas verdes del proyecto incluyendo el campo de Golf y áreas verdes del Desarrollo Urbano La Primavera,

El "Proyecto, contará con áreas arboladas, donde se utilizarán especies nativas de la zona, y se dejarán en pie especies de *Pachycereus pecten-aboriginum*.

Es importante considerar que el establecimiento de la cubierta de césped tanto en el Proyecto, como en las áreas verdes, contribuirá con la regulación de

los flujos hídricos, aumentando la capacidad de retención de agua e infiltración, lo cual dará protección al suelo mediante el control de la erosión, que repercutiría positivamente en la reducción de sedimentos que pudieran llegar a la zona, aumentará la calidad del agua y prolongará la vida útil.

CAPÍTULO IX

IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1.- Identificación de impactos.

- **Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales**

La evaluación de impactos de ese Proyecto se realizó tomando como base el método de la matriz de interacciones, para evaluar los impactos identificados para el Proyecto.

La matriz representa las interacciones puntuales, que puedan causar impacto al ambiente, como son efecto sobre los factores ambientales fisicoquímicos, ecológicos, estéticos y socioeconómicos.

La evaluación del Impacto Ambiental es sumamente variable, depende del tipo de ambiente, del tipo del problema, del tipo de decisión a tomar y el método a utilizar. Básicamente son varios los métodos utilizados por diferentes investigadores, por ejemplo: superposición de mapas, listas, matrices, índices, modelos; sin embargo en muchos casos es necesario combinar estos métodos para realizar una evaluación más acertada.

En base a lo anterior se utilizaron las técnicas de **Lista de Verificación y Matriz de Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales**, en la cual prácticamente se resume la identificación y ponderación de cada uno de los impactos identificados por actividad y factor ambiental.

- **Indicadores de impacto.**

Una definición generalmente utilizada del concepto “indicador” establece que éste es un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio.

Para ser útiles, los indicadores de impacto deben cumplir, al menos, los siguientes requisitos:

Representatividad: grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.

Relevancia: la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.

Excluyente: no existe una superposición entre los distintos indicadores.

Cuantificable: medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.

Fácil identificación: definidos conceptualmente de modo claro y conciso.

La principal característica que tienen los indicadores de impacto, es que están vinculados a la valoración del inventario debido a que la magnitud de los impactos depende en gran medida del valor asignado a las diferentes variables inventariadas.

Otro aspecto importante de los indicadores de impacto, es que estos pueden variar según la etapa en que se encuentra el proceso de desarrollo del proyecto o actividad que se evalúa, así, para cada fase del proyecto deben utilizarse indicadores propios, cuyo nivel de detalle y cuantificación irán concentrándose a medida que se desarrolla el Proyecto.

En la tabla siguiente se muestra la relación de indicadores de impacto al

medio ambiente, susceptibles a modificaciones por las diferentes acciones del Proyecto:

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL
Ecosistema	Medio físico	Aire
		Suelo
	Medio biótico	Flora
		Fauna
Paisaje	Calidad del paisaje	
Socioeconómico	Medio social	Calidad de vida Gobernanza
	Medio económico	Economía local
		Empleos

Lista indicativa de indicadores de impacto.

El factor ambiental que tendrán una relación directa con el Proyecto es principalmente el recurso aire, suelo, agua, flora y fauna.

Los indicadores de estos factores ambientales periódicamente que se estarán monitoreando durante la Etapa de Preparación del Sitio, de Construcción y la de Operación, son:

Lista de Indicadores a monitorear.

FACTOR AMBIENTAL	INDICADOR AMBIENTAL	RELACION CON EL PROYECTO	VALOR DE REFERENCIA
Aire	Partículas suspendidas totales	Contaminación por polvos fugitivos Por el despalme, movimiento de tierra y materiales se generan polvos que disminuyen la calidad del aire	< 210 picogramos/m ³ NOM-025-SSA1-1993
		Dióxido de azufre (SO ₂)	>0.008 y 0.110 ppm (Nom-172-Semarnat-2019)
	Ruidos	Contaminación sonora Por la operación de la maquinaria y equipo	90 dB(A) LMPE (Nom-011-stps-2002)
Suelo	Aceite o grasas	Con mantenimiento o reparaciones menores de piezas, puede haber contaminación de aceites y grasas al suelo.	5,000 mg/kg (Nom-138-Semarnat.SSA1-2012)
	Erosión	Con el retiro de vegetación y despalme del terreno, el suelo quedara expuesto a procesos erosivos	2.03 ton/ha/año

Agua	Grasas y aceites	Con la operación de la maquinaria, puede haber contaminación de grasas y aceites en el agua de la margen Sureste del Dique La Primavera.	< a 15.0 mg/l, según la NOM-001-SEMARNAT-1996
	Coliformes fecales	Contaminación del agua la margen Sureste del Dique La Primavera, por fecalismo al aire libre.	< a 1000 NMP/100 ml según la NOM-001-SEMARNAT-1996
Flora			
	Disminución de la cubierta vegetal	Con la limpieza y trazo para la urbanización se pierde temporalmente este elemento y sólo se disminuye definitivamente en las áreas que ocupa la infraestructura. Se promueve la reubicación de los elementos arbóreos y se fomenta el establecimiento de césped, especies nativas.	No mayor a las 13.65 has solicitadas para el CUSTF
Fauna	Abundancia	Debido al desmonte del terreno se provocara el desplazamiento temporal de la fauna silvestre que actualmente se distribuye en el predio.	Recuperación de la densidad en un 80 %
	Diversidad	Debido al desmonte del terreno se provocara el desplazamiento temporal de la fauna silvestre que actualmente se distribuye en el predio.	Recuperación de la diversidad en un 80 %
Paisaje	Cambios en la estructura paisajística	Por las actividades de desmonte, se producirán cambios en el paisaje	No mayor a las 13.65 has solicitadas para el CUSTF
	Perdida de vegetación	Por el desmonte se abrirán claros en la cubierta forestal actual	No mayor a las 13.15 has solicitadas para el CUSTF

- **Criterios y metodología de evaluación.**

La identificación, predicción, evaluación y ponderación de los probables impactos ambientales que se pueden presentar en el desarrollo de las diferentes etapas del Proyecto, se llevó a cabo tomando en cuenta que tanto el Predio como al **área de influencia** del mismo, los cuales presentan actualmente un grado de transformación y por ende de deterioro ambiental.

La medición de las variables ambientales específicas establece el desafío

de seleccionar métodos y técnicas en función del ambiente afectado, de los tipos de acciones que se emprendan, de los recursos disponibles y de la calidad de la información, entre otros aspectos.

La identificación, predicción, evaluación y ponderación de los probables impactos ambientales que se pueden presentar en el desarrollo de las diferentes etapas del Proyecto, se llevó a cabo tomando en cuenta que tanto el predio como los terrenos aledaños al mismo presentan un grado de transformación y por ende de deterioro ambiental.

Para la caracterización de los impactos se han empleado los criterios siguientes:

- a). Magnitud:** Se define como la probable severidad de cada impacto potencial.
- b). Durabilidad:** Puede definirse como el periodo de tiempo en que el impacto pueda extenderse y los efectos acumulativos.
- c). Riesgo:** Se define como la probabilidad de que ocurra un impacto ambiental.
- d). Importancia:** Es el valor que puede darse a un área ambiental específica en su estado actual.
- e). Mitigación:** Son las soluciones factibles y disponibles a los impactos ambientales que se presenten.

Con la información recopilada, y de acuerdo con el tipo de instalación a evaluar, se realizó la identificación de los posibles impactos en el entorno, tanto en la Etapa Constructiva (temporal) como en la Etapa Operativa (permanente), basándose en la experiencia en el desarrollo de proyectos urbanísticos.

Como un segundo paso hacia la identificación de los probables impactos se procedió a la elaboración de la Matriz, jerarquizándolos de acuerdo a los siguientes criterios:

Impacto Adverso Significativo (A). Son impactos con efectos severos para el medio ambiente de magnitud e importancia relevantes.

Impactos Benéficos significativos (B). Causan efectos benéficos ya sea al medio ambiente o a medios socioeconómico, son de importancia y magnitud considerables.

Impactos adversos no significativos (a). Los efectos de estos impactos son de poca magnitud e importancia.

Impactos benéficos no significativos (b). Provocan efectos de poca importancia y magnitud.

No hay impactos. (-). No hay efectos aun cuando exista una interacción entre la acción del Proyecto y un factor ambiental.

No se sabe de que tipo será (?). No se conocen los efectos que las acciones pudieran ocasionar a los factores ambientales.

Los impactos ocasionados por el proyecto en estudio, se pueden identificar y evaluar a través de las siguientes metodologías:

- Identificación de los impactos a través de listas de actividades.
- Evaluación a través de matrices de interacción (Leopold-Modificada).

Éstas técnicas se seleccionaron, porque permiten identificar y delimitar los aspectos a analizar en el proyecto y el entorno, facilitando la evaluación de los impactos.

Las listas de actividades se utilizaron con la finalidad de identificar los factores ambientales (agua, suelo, aire, flora, fauna y socioeconómicos) susceptibles de ser impactados por el proyecto, así como también determinar las diferentes actividades del mismo, potencialmente generadoras de impactos sobre los factores ambientales identificados.

El propósito de las listas de actividades es permitir presentar los impactos de manera sistemática y resumir en forma concisa los efectos provocados por el proyecto. Ésta técnica de identificación de los efectos es cualitativa.

Una vez que se han identificado las actividades del proyecto y los factores ambientales involucrados a partir de las listas de actividades, se procede a elaborar una Matriz de Interacciones (proyecto-ambiente) propuesta por Leopold (1971) modificada para éste Proyecto.

La Matriz de Leopold, es una técnica que consiste en relacionar las etapas y actividades para la ejecución del proyecto (columnas), con los diferentes factores y componentes ambientales que pueden ser afectados en el sitio donde el proyecto estará ubicado (renglones), la cual fue adaptado para la identificación y valoración de los probables impactos ambientales del Proyecto.

V.2.- Caracterización de los impactos.

a.- Lista de verificación de actividades.

Este método, consiste en una lista de factores ambientales que son potencialmente afectados por alguna de las actividades realizadas en diferentes etapas del Proyecto.

Con esta técnica se pueden identificar las actividades y los atributos ambientales del área de estudio, además de que permite el primer acercamiento y relacionar los impactos ambientales con las acciones del Proyecto.

Por lo tanto, esta primera relación de acciones-factores nos proporciona una percepción inicial de aquellos efectos que pueden resultar más sintomáticos debido a su importancia para el entorno que nos ocupe. Estos factores y acciones serán posteriormente dispuestos en filas y columnas respectivamente y formarán la base de la matriz de impactos.

Mediante la aplicación de esta herramienta se determinaron **25 actividades** que se realizarán en las **4 Etapas del Proyecto**, las cuales involucrarán a **3 factores físicos (agua, suelo y aire)**, **3 socioeconómicos (economía local, servicios públicos y salud pública)** y **1 a nivel ecosistema (paisaje)**, como se muestra en la **Lista de Verificación de Actividades y Factores Ambientales** siguientes:

LISTA DE VERIFICACION	
ACTIVIDADES	FACTORES AMBIENTALES
Etapa I. Preparación del Sitio	
1.- Instalación de campamento	
2.- Introducción de maquinaria	Suelo, Agua
3.- Desmante del predio con CUS	Suelo, Aire, Flora, Fauna, Paisaje
4.- Despalle del predio sin CUS	Suelo Aire Flora Fauna
5.- Limpieza y trazo de la obra	Suelo Aire
6.- Introducción de materiales de construcción	
7.- Contratación de mano de obra	Economía local
8.- Generación de residuos	
8.1.- Residuos sólidos	Suelo
8.2.- Residuos líquidos	Suelo Salud Pública
Etapa II. Construcción	
1.- Suministro de material de construcción	
2.- Construcción de camino de acceso.	Suelo Aire Fauna Paisaje
3.- Construcción de cerca perimetral	Suelo Aire
4.- Lotificación y urbanización	Aire Paisaje
5.- Construcción de vialidades primarias y secundarias	Suelo Aire
6.- Construcción de viviendas	Paisaje Aire
7.- Instalación de red eléctrica	
8.- Instalación de red hidráulica y drenaje sanitario.	Suelo Aire

9.- Contratación de mano de obra	Economía local
10.- Generación de residuos	
10.1.- Residuos sólidos	Suelo
10.2.- Residuos líquidos	Suelo Salud Pública
10.3.- Residuos peligrosos	Suelo Agua
11.- Retiro de material y limpieza del terreno.	Salud Pública
Etapa III. Operación y mantenimiento	
A. Operación	
1.- Comercialización de lotes y viviendas	Economía local
2.- Demanda de servicios públicos	Servicios Públicos
3.- Contratación de mano de obra	Economía local
4.- Generación de residuos	
4.1.- Residuos sólidos	Aire Suelo Servicios Públicos
4.2.- Residuos líquidos	Aire Salud Pública
B. Mantenimiento	
5.- Mantenimiento de áreas verdes	Agua
6.- Mantenimiento preventivo	Economía local
Etapa IV. Abandono del Sitio.	
1- Suspensión de actividades	Economía local
2.- Desmantelamiento de instalaciones	Salud Pública
3.- Restauración del sitio	Fauna Suelo Paisaje Flora

b.- Matriz de Identificación de Impactos Ambientales.

Con los datos obtenidos en la Lista de Verificación, se procedió a la elaboración de la Matriz, que está compuesta por dos ejes, de donde se derivan una serie de celdas para formar las interacciones entre actividades del Proyecto y los atributos ambientales. Esta herramienta también permite jerarquizar los impactos asignándoles una importancia y magnitud en el espacio y el tiempo.

Las actividades del Proyecto a considerar en la Matriz, corresponden a sus cinco fases principales:

- Preparación del sitio donde se asentará la obra.
- Construcción.
- Operación
- Mantenimiento
- Abandono

Las áreas generales del ambiente que pueden registrar impacto, se establecieron como:

- Área Ecológica.
- Área Estética.
- Área Socio-económica.

La identificación y jerarquización de los probables impactos ambientales se indican en la matriz siguiente:

MATRIZ DE IDENTIFICACION Y VALORACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

ACTIVIDADES	Factor Ambiental				Factor Biológico				Factor Socioeconómico				Ecosistema	
	Aire	Agu a	Suel o	To pog rafí a	Flor a terr estr e	Fl or a ac uá tic a	Fa un a terr est re	Fa un a ac uá tic a	Eco nom ía Loc al	Sal ud púb lica	So cia l	Ser vici os Púb lico s	Paisa je Terre stre	Paisa je Ac uá tic o
Etapa I. Preparación del Sitio														
1.- Instalación de campamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.- Introducción de maquinaria	a/m	0	a/p	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3.- Desmonte del predio con CUS	a/m	0	a/m	0	A/m	0	a/p	0	0	0	0	0	a	0
4.- Despalle del predio sin CUS	a/m	0	a/m	0	a/m	0	a/p	0	0	0	0	0	0	0
5.- Limpieza y trazo de la obra	a/m	0	a	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.- Introducción de materiales de construcción	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7.- Contratación de mano de obra	0	0	0	0	0	0	0	0	b	0	0	0	0	0
8.- Generación de residuos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8.1.- Residuos sólidos	0	0	a/m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8.2.- Residuos líquidos	0	0	a/p	0	0	0	0	0	0	A/p	0	0	0	0
SUMA	4	0	6	0	2	0	2	0	1	1	0	0	1	0
Etapa II. Construcción														
1.- Suministro de material de construcción	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.- Construcción de camino de acceso.	a/m	0	A	0	0	0	a/p	0	0	0	0	0	a/m	0
3.- Construcción de cerca perimetral	0	a/m	a	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.- Lotificación y urbanización	a/m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	a/m	0
5.- Construcción de vialidades	a/m	0	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.- Construcción de viviendas	a/m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	a/m	0
7.- Instalación de red eléctrica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8.- Instalación de red hidráulica y drenaje sanitario.	a/m	0	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9.- Contratación de mano de obra	0	0	0	0	0	0	0	0	b	0	0	0	0	0
10.- Generación de residuos														

10.1.- Residuos sólidos	0	0	a/m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10.2.- Residuos líquidos	0	0	a/m	0	0	0	0	0	0	A/p	0	0	0	0
10.3.- Residuos peligrosos	0	A/p	A/p	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11.- Retiro de material y limpieza del terreno.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	a/p	0	0	0	0
SUMA	5	2	7	0	0	0	1	0	1	2	0	0	3	0
Etapa III. Operación y mantenimiento														
A. Operación														
1.- Comercialización de lotes y viviendas	0	0		0	0	0	0	0	b	0	0	0	0	0
2.- Demanda de servicios públicos	0	0	0	0	0	0	0	0	o	0	0	a/m	0	0
3.- Contratación de mano de obra	0	0	0	0	0	0	0	0	B	0	0	0	0	0
4.- Generación de residuos														
4.1.- Residuos sólidos	a/p	0	a/p	0	0	0	0	0	o	a/p	0	0	0	0
4.2.- Residuos líquidos	a/m	a/m	a/m	0	0	0	0	0	o	a/m	0	0	0	0
B. Mantenimiento														
5.- Mantenimiento de áreas verdes	0	a/p	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.- Mantenimiento preventivo	0	0	0	0	0	0	0	0	b	0	0	0	0	0
SUMA	2	2	2	0	0	0	0	0	3	2	0	1	0	0
Etapa IV. Abandono del Sitio.														
1- Suspensión de actividades	0	0	0	0	0	0	0	0	a/m	0	0	0	0	0
2.- Desmantelamiento de instalaciones	0	0	0	0	0	0	0	0	0	a/p	0	0	0	0
3.- Restauración del sitio	0	0	B	0	B	0	B	0	0	0	0	0	B	0
SUMA	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0
TOTAL	11	4	16	0	3	0	4	0	6	6	0	1	5	0

SIMBOLOGIA			
CONCEPTOS	Simb	Cant	Med
Adverso significativo	A	8	5
Adverso no significativo	a	39	35
SUMA		47	40
Benéfico significativo	B	5	
Benéfico no significativo	b	4	
SUMA		9	
TOTAL		56	
Impactos con medidas	m		40
% Impactos con medidas	%		85.11

ETAPA I.- PREPARACION DEL SITIO.

1.- Instalación de campamento provisional.

Dado a que el campamento provisional se construirá con materia desmontable y no requiere de cimentación, el desarrollo de esta actividad no generará ningún tipo de impacto ambiental.

2.- Introducción de maquinaria.

Con los cambios de aceite que es común se realicen en los sitios de trabajo, se producen derrames de aceite quemado y grasas (estos son considerados residuos peligrosos por la normatividad ambiental), contaminando el **suelo** incluso dejando una mancha permanente, provocando con ello un impacto local, considerándose así como adversos no significativos con medidas de prevención.

El tráfico de camiones de carga generara la emisión de humos y gases de combustión (monóxido de carbono, vapor de agua, óxidos de nitrógeno, etc.) por lo que puede presentarse una alteración de la calidad del **aire** con efectos locales y temporales, ya que al terminarse esta actividad retornarán las condiciones naturales de la zona. El tipo de impacto que se puede ocasionar se ha identificado como adverso no significativo con efectos mitigables mediante la implementación de medidas de mitigación.

3.- Desmante del predio del área de cambio de uso del suelo.

La realización de esta actividad, tendrá un impacto sobre los factores ambientales siguientes: **suelo, aire, fauna, flora y paisaje**.

Para la nivelación del terreno y caminos de acceso, se extraerá material para mejorar la base. En ambos casos el factor ambiental involucrado será el **suelo** (en el Predio). Las modificaciones aparentes sobre este recurso serán, alteración de la capa orgánica y por ende en la actividad biogeoquímica y en la estructura física, ocasionándose un impacto adverso no significativo, con efectos muy localizados y directos y sin medida de mitigación.

Con el movimiento de la maquinaria pesada en el Predio para realizar la limpieza se alterará temporal y localmente la calidad del **aire** por la emisión de polvos fugitivos, generando un impacto de tipo adverso no significativo, con efectos locales, temporales y reversibles y mitigable con la implementación de medidas.

Esta actividad afectará la **flora** en el área que requiere de cambio de uso del suelo forestal, misma que se encuentra constituida por especies típicas de la selva baja caducifolia con una marcada alteración por la tala clandestina al colindar con fraccionamientos urbanos, ocasionará un impacto adverso significativo sobre este factor que podrá mitigarse mediante la implementación de medidas de mitigación.

El desarrollo de la actividad de desmonte, tendrá un efecto negativo sobre la **fauna**, ocasionando el desplazamiento temporal sobre la escasa fauna silvestre que ocasionalmente se encuentra en el área del proyecto. El probable impacto que se generará se ha identificado como adverso no significativo, con efectos locales, temporales de baja magnitud e importancia y *con medida de prevención*.

Esta actividad tendrá un efecto negativo sobre el **paisaje**, ya que se modificará la calidad paisajística, con efectos locales, permanentes, irreversibles, generándose un impacto de tipo adverso no significativo, ya que este factor ambiental está marcadamente afectado por el avance de la mancha urbana que aceleradamente se está presentando en este sector de la ciudad de Culiacán.

Para este impacto, *no se identificaron medidas de mitigación o prevención*, pero podrá compensarse los efectos con la reforestación de especies regionales en las áreas verdes del Proyecto.

4.- Despalme y limpieza del predio sin cambio de uso de suelo.

La realización de esta actividad tendrá un impacto sobre los factores ambientales siguientes: **suelo, aire, flora y fauna**.

El despalme que consiste en retirar la capa orgánica del **suelo**, tendrá un impacto sobre este factor ambiental de tipo adverso no significativo, con efectos locales, irreversibles y sin medida de mitigación.

Con el movimiento de la maquinaria pesada en el Predio para realizar la limpieza se alterará temporal y localmente la calidad del **aire** por la emisión de polvos fugitivos, generando un impacto de tipo adverso no significativo, pero mitigable con la implementación de medidas.

Con el despalme del Predio, que aunque la **flora** es de sucesión secundaria en la fracción del terreno que no requiere cambio de uso del suelo por carecer del estrato arboreo, generará un impacto de tipo adverso no significativo sobre este factor ambiental, que podrá *mitigarse mediante la implementación de medidas*.

El desarrollo de la actividad de despalme, tendrá un efecto negativo sobre la **fauna**, ocasionando el desplazamiento temporal sobre la escasa fauna silvestre que ocasionalmente se encuentra en el área del proyecto. El probable impacto que se generará se ha identificado como adverso no significativo, con efectos locales, temporales de baja magnitud e importancia y *con medida de prevención*.

5.- Limpieza y trazo del predio.

La limpieza, que consiste en retirar la capa orgánica del **suelo**, tendrá un impacto sobre este factor ambiental de tipo adverso no significativo, con efectos locales, irreversibles y sin medida de mitigación.

Con el movimiento de la maquinaria pesada en el Predio para realizar la limpieza se alterara temporal y localmente la calidad del **aire** por la emisión de polvos fugitivos, generando un impacto de tipo adverso no significativo, pero mitigable con la implementación de medidas.

6.- Introducción de materiales de construcción.

Debido a que en la zona ya se presenta una frecuente afluencia vehicular, por el desarrollo de esta actividad no se generaran impactos sobre la **calidad del aire**, por ser muy temporal y local.

Así mismo, por la temporalidad de la actividad y que se realizará sobre vías de acceso transitadas diariamente, no habrá impactos sobre la fauna terrestre.

7.- Contratación de mano de obra.

Para el desarrollo de esta Etapa se contratará mano de obra local, lo cual generará un impacto de tipo benéfico no significativo, sobre la **economía local**, por la generación de empleo temporal.

8.- Generación de residuos.

9.1.- Residuos sólidos.

De no llevarse a cabo el manejo y disposición adecuado de los residuos sólidos se estarán generando condiciones de contaminación del **suelo**.

El impacto que se puede generar se ha identificado como adverso no significativo, con efectos locales, de baja magnitud y reversibles con la implementación de medidas de mitigación.

9.2.- Residuos líquidos.

La disposición inadecuada del agua residual de origen doméstico puede generar contaminación del **suelo** y **salud pública**.

El impacto que se puede generar sobre el **suelo**, tendrá efectos locales porque serán bajos los volúmenes de descarga, pero alterarán la calidad del mismo por el aporte de excesos de materia orgánica, generando un impacto

adverso no significativo, con efectos locales, reversibles y que se pueden evitar mediante la implementación de medidas de prevención.

El impacto sobre la **salud pública** por la disposición del agua residual de origen doméstico en el suelo es por la propagación por el aire de microorganismos patógenos al ser humano, llegando a generar un impacto adverso significativo sobre los trabajadores y familias por contagios. Los efectos pueden ser reversibles, a locales, a distancia y evitables con la implementación de medidas de prevención.

ETAPA II.- CONSTRUCCIÓN.

1.- Suministro de material de construcción.

Debido a que en la zona ya se presenta una frecuente afluencia vehicular, por el desarrollo de esta actividad no se generaran impactos sobre la calidad del aire, además de que al suspenderse las actividades de cada día retornarán las condiciones prevalecientes sin proyecto.

2.- Construcción de camino de acceso.

El desarrollo de esta actividad tendrá una influencia directa sobre el **suelo, aire, fauna y paisaje**.

El impacto de mayor importancia por esta actividad será sobre el **suelo**, ya que generarán efectos irreversibles, por modificaciones en la estructura edafológica, en las rutas de infiltración del agua pluvial y por la introducción de materiales extraños al sitio. En base a lo anterior se ha clasificado como adverso significativo por sus efectos irreversibles.

Por la operación de la maquinaria durante el desarrollo de esta actividad, se emitirán polvos y humos derivados de los motores de combustión interna, que alteraran temporalmente la calidad del **aire** pero retornaran las condiciones naturales al finalizar las actividades de cada día. Por lo anterior el tipo de impacto que se puede generar se ha clasificado como adverso no significativo, con medidas de mitigación.

El desarrollo de esta actividad provocará el desplazamiento de la **fauna** silvestre, principalmente del grupo de las aves y reptiles, además del probable atropellamiento de las especies de reptiles de lento desplazamiento como algunas lagartijas (cachorones), generándose un impacto de tipo adverso no significativo, con efectos locales, de bajo magnitud e importancia por la escasa abundancia y diversidad de la fauna, *con medida de prevención*.

Con la implementación del Proyecto, se estará contribuyendo a la modificación del **paisaje** en la zona, identificándose por ello un impacto adverso no significativo sumándose a los impactos que por años han originado otros

proyectos en operación o futuros, los efectos negativos se pueden mitigar *con la implementación de medidas*.

3.- Construcción de cerca perimetral.

El desarrollo de esta actividad tendrá una influencia directa sobre el **suelo**, y **aire**.

Se modificará la actividad geobiológica que actualmente se lleva a cabo en el **suelo** en el área del Predio, como es el intercambio de minerales superficie-estrato inferior, clasificándose el impacto como *adverso no significativo, sin medida identificada*.

Con la operación de maquinaria para el desarrollo de esta actividad, se emitirán polvos y gases de combustión (humo, dióxido de carbono, monóxido de carbono, etc.) que alterarán temporalmente la calidad del **aire**, ya que al momento de suspender las actividades retornarán las condiciones normales para esta zona de la calidad del aire.

En base a lo anterior, el tipo de impacto que se puede generar se ha identificado como *adverso no significativo* que se podrá minimizar *con la implementación de medidas de mitigación*.

4.- Lotificación y urbanización.

El desarrollo de esta actividad tendrá una influencia temporal sobre el factor ambiental **aire** y permanente sobre el **paisaje**.

El desarrollo de esta actividad generará un impacto *adverso no significativo* sobre el **paisaje**, porque se agregarán elementos artificiales que modificarán la visibilidad del sitio, ya que aún existe baja densidad de viviendas en la zona. Los efectos del impacto, que serán locales *se podrán minimizar con la implementación de medidas de mitigación*.

Durante las obras para la construcción del edificio, se emitirán ruidos, polvos que alterarán temporalmente la calidad del **aire**, generando un impacto *adverso no significativo*, con efectos locales, reversibles a corto plazo y sin afectación a terceros, además de minimizable *con la implementación de medidas*.

5. Construcción de vialidades primarias y secundarias.

El desarrollo de esta actividad que implica la excavación y relleno, tendrá efectos negativos sobre el **suelo** y **aire**.

El impacto por el desarrollo de esta actividad será sobre el **suelo**, ya que generarán efectos irreversibles, por modificaciones en la estructura edafológica, en las rutas de infiltración del agua pluvial y por la introducción de materiales extraños al sitio. En base a lo anterior se ha clasificado como adverso significativo por sus efectos irreversibles.

Por la operación de la maquinaria durante el desarrollo de esta actividad, se emitirán polvos y humos derivados de los motores de combustión interna, que alteraran temporalmente la calidad del **aire** pero retornaran las condiciones naturales al finalizar las actividades de cada día. Por lo anterior el tipo de impacto que se puede generar se ha clasificado como adverso no significativo, con medidas de mitigación.

6. Construcción de viviendas.

El desarrollo de esta actividad tendrá una influencia temporal sobre el factor ambiental **aire** y permanente sobre el **paisaje**.

El desarrollo de esta actividad generará un impacto sobre el **paisaje**, de tipo adverso no significativo, pero se podrá minimizar con la implementación de medidas.

Durante las obras para la construcción de las vialidades y viviendas, se emitirán ruidos, polvos que alterarán temporalmente la calidad del **aire**, generando un impacto adverso no significativo, con efectos locales, reversibles a corto plazo y sin afectación a terceros, además de minimizable con la implementación de medidas.

7.- Instalación de red eléctrica.

Durante la instalación de esta infraestructura no se generará ningún tipo de impacto ya que esta actividad se realiza dentro del Predio y las líneas principales de agua y electricidad ya existen en la zona.

8.- Instalación de red hidráulica y drenaje sanitario.

El desarrollo de esta actividad tendrá una influencia directa sobre el **suelo** y el **aire**.

El impacto de mayor importancia por esta actividad será sobre el **suelo**, ya que generarán efectos irreversibles, por modificaciones en la estructura edafológica, en las rutas de infiltración del agua pluvial y por la introducción de materiales extraños al sitio. En base a lo anterior se ha clasificado como adverso significativo por sus efectos irreversibles, *sin medida identificada*.

Por la operación de la maquinaria durante el desarrollo de esta actividad,

se emitirán polvos y humos derivados de los motores de combustión interna, que alteraran temporalmente la calidad del **aire** pero retornaran las condiciones naturales al finalizar las actividades de cada día. Por lo anterior el tipo de impacto que se puede generar se ha clasificado como adverso no significativo, con medidas de mitigación.

9.- Contratación de mano de obra.

Esta etapa del Proyecto provocará un impacto benéfico no significativo sobre la **economía local**, con efectos temporales por la demanda de mano de obra local que se generará.

10.- Generación de residuos.

10.1.- Residuos sólidos.

De no llevarse a cabo el manejo y disposición adecuado de los residuos sólidos se estarán generando condiciones de contaminación del **suelo**.

El impacto que se puede generar se ha identificado como adverso no significativo, con efectos locales, de baja magnitud y reversibles con la implementación de medidas de mitigación.

10.2.- Residuos líquidos.

La disposición inadecuada del agua residual de origen doméstico puede generar contaminación del **suelo** y **salud pública**.

El impacto que se puede generar sobre el **suelo**, tendrá efectos locales porque serán bajos los volúmenes de descarga, pero alterarán la calidad del mismo por el aporte de excesos de materia orgánica, generando un impacto adverso no significativo, con efectos locales, reversibles y que se pueden evitar mediante la implementación de medidas.

El impacto sobre la **salud pública** por la disposición del agua residual de origen doméstico en el suelo es por la propagación por el aire de microorganismos patógenos al ser humano, llegando a generar un impacto adverso significativo sobre los trabajadores y familias por contagios. Los efectos pueden ser reversibles, a locales, a distancia y evitables con la implementación de medidas de prevención.

10.3.- Residuos peligrosos.

La operación de la maquinaria y camiones de carga, durante la Etapa Constructiva, requerirá de mantenimiento preventivo y correctivo. De llevarse a cabo estas actividades en el Predio, generarán un impacto adverso significativo sobre el **suelo** y el **agua**, con efectos a largo plazo, reversibles y prevenibles

con la implementación de medidas.

11.- Retiro de maquinaria y limpieza del terreno.

Al terminar la Etapa de Construcción se retirará del Predio, se desmantelará la caseta provisional, se retirará la maquinaria utilizada en la obra y se limpiará el terreno.

En caso de no realizar la limpieza del terreno al término de la obra se estarán causando condiciones insalubres por el depósito de residuos sólidos, afectando la **salud pública**, generando un impacto adverso no significativo, con efectos locales, temporales y reversibles, pero que se pueden evitar con la implementación de medidas de prevención.

ETAPA III.- OPERACION Y MANTENIMIENTO

A.- OPERACIÓN

1.- Comercialización de lotes y viviendas.

Al ofertar lotes habitacionales, se generará un impacto benéfico no significativo, sobre la **economía local**, con efectos locales y a largo plazo, por la generación de empleos locales.

2.- Demanda de servicios públicos.

La demanda de agua potable aunque es mínima comparada con la demanda en la zona donde se ubica el Proyecto, de no promoverse entre los usuarios el ahorro del agua, se tendrán efectos acumulativos en el suministro del agua, generando un impacto adverso no significativo sobre este **servicio público** por la demanda de recursos económicos y del mismo recurso natural, el cual se puede evitar con la implementación de medidas de prevención.

La demanda de energía eléctrica, será mínima comparada con la demanda de este servicio que existe en la zona del Proyecto, por lo que no generará modificaciones en la capacidad de la red, por lo tanto no habrá impactos sobre este **servicio público**.

3.- Contratación de mano de obra.

Esta etapa del Proyecto provocará un impacto benéfico significativo sobre la **economía local**, con efectos temporales por la demanda de mano de obra local que se generará.

4.- Generación de residuos.

4.1.- Generación de residuos sólidos.

De no manejarse adecuadamente los residuos de origen doméstico se propiciarán la contaminación del **aire** por malos olores, el **suelo** por la contaminación de materia orgánica, así como de **salud pública**, por la proliferación de fauna nociva (moscas, ratones, ratas, mosquitos y cucarachas), generando un impacto *adversos no significativos* para cada uno de estos factores ambientales, pero se pueden evitar con implementación de *medidas de prevención*.

4.2.- Generación de residuos líquidos.

La disposición inadecuada del agua residual doméstica, tendrá efectos negativos sobre el **suelo**, **agua**, **aire** y **salud pública**.

El impacto sobre el factor **aire** se generará contaminación por malos olores, así como de **salud pública** por la proliferación de fauna nociva (moscas, ratones, ratas, mosquitos y cucarachas), con efectos *adversos no significativos* para la salud humana, pero se reducirán con implementación *medidas de mitigación*.

El impacto sobre el **suelo** y **agua** por la inadecuada disposición del agua residual doméstica, será por la contaminación de materia orgánica y microorganismos, generando un impacto de tipo *adversos no significativos*, pero se pueden minimizar los efectos con implementación *medidas de mitigación*.

B.- MANTENIMIENTO.

5.- Mantenimiento de áreas verdes.

Con esta actividad se estará afectando el recurso **agua** y se tendrá un impacto *adverso no significativo* ya que se estarán utilizando productos químicos para la limpieza de pisos, este impacto tendrá *medidas de prevención*.

6.- Mantenimiento preventivo.

La implementación del programa de mantenimiento preventivo, permitirá mantener las instalaciones en condiciones adecuadas de operación, generando un impacto de tipo *benéfico no significativo* sobre el factor **economía local**.

ETAPA IV. ABANDONO DEL SITIO.

Cabe señalar que la empresa no tiene contemplado el abandono del sitio, y de ser así, esta daría aviso a las autoridades pertinentes para la recolección y fin de los residuos y desechos que dejaría el abandono del sitio.

1.- Suspensión de Actividades.

En caso de que se dejara de operar el **Fraccionamiento**, se presentaría presión de sobre otras actividades por **demanda de empleos**, causando un impacto adverso no significativo, por el cierre de operaciones y abandono del área, que provocaría la pérdida de empleo de una determinada fracción de habitantes de la región.

El efecto adverso sobre la economía local se puede minimizar con la implementación de medidas de mitigación.

2.- Desmantelamiento de las instalaciones.

Al dejarse material y equipo fuera de servicio y en cualquier sitio de las instalaciones, presentará un aspecto escénico desagradable, además que serán sitio de proliferación de fauna nociva, esto causara un impacto adverso no significativo, sobre la **salud pública**, pero se puede evitar *con la implementación de medidas de prevención*.

3.- Restauración del sitio.

Se restaurarán las áreas afectadas para compensar los factores afectados, con el fin de restablecer en la medida de lo posible las condiciones naturales del paisaje, esto ocasionará un impacto benéfico significativo en los factores **flora, fauna, suelo y paisaje**.

V.3.- Valoración de los impactos.

En base a las actividades a realizar del Proyecto y las condiciones ambientales del Predio y terrenos colindantes, a continuación, se hace una descripción de los probables impactos ambientales que se pueden presentar en las **4 Etapas** del Proyecto.

Mediante la técnica de matriz de interacciones y de jerarquización se identificaron **56** impactos, de los cuales **47** son **adversos (39 adversos no significativos y 8 significativos)** y **9** benéficos (**4 no significativos y 5 significativos**). Estos impactos se describen a continuación:

Imp.Amb.	Preparación	Construcción	Operación	Abandono	Total	%
A	2	6	0	0	8	14.29
a	14	14	9	2	39	69.64
SUMA	16	20	9	2	47	83.93
B	0	0	1	4	5	8.93
b	1	1	2	0	4	7.14

SUMA	1	1	3	4	9	16.07
?	0	0	0	0	0	-
TOTAL	17	21	12	6	56	100.00

Imp= impacto; Amb= ambiental; A= Adverso significativo; a= Adverso no significativo; B= Benéfico significativo; b= benéfico significativo; ?= no se sabe.

De los **47 impactos adversos**, a **40 impactos** se les identificaron medidas de mitigación o prevención, cantidades que se describen en la tabla siguiente:

Tipo de Imp.Amb.	ETAPAS DEL PROYECTO				Total
	Preparación	Construcción	Operación	Abandono	
I. A. Adver	16	20	9	2	47
I.A. C/Med	14	16	9	1	40
%	87.50	80.00	100.00	50.00	85.11

V.4.- Conclusiones.

1.- Cuáles son los impactos relevantes que el proyecto puede ocasionar, ya sea de forma independiente o derivado de un efecto acumulativo con otros que ya están ocurriendo en el SA.

Los impactos relevantes que el desarrollo del Proyecto tendrá son:

- La remoción de la cubierta vegetal en una superficie de **13.6563 has**, para el cambio de uso del suelo de forestal a urbano.
- Reducción de la superficie de infiltración del agua pluvial por la cubierta del suelo con material de construcción (vialidades y condominios) en una superficie de **23.3315 has**.
- Impacto con efecto acumulativo sobre el recurso agua por el incremento en la demanda de agua potable en el sector de la ciudad donde se ubica el Proyecto.

2.- Las razones que justifican porqué considera que los impactos relevantes son aceptables, en términos de que se respeta la integridad funcional y la capacidad de carga del o los ecosistemas.

- Los impactos adversos identificados durante el desarrollo del Proyecto y operación del mismo, son de baja magnitud e importancia, ya que se ubica en las colindancias con la mancha

urbana de la ciudad de Culiacán, lo cual a ejercido desde años atrás una degradación de los factores ambientales como son flora, fauna y suelo.

- Los impactos adversos identificados durante el desarrollo del Proyecto y operación del mismo, pueden ser evitables o reducidos sus efectos con la implementación de medidas de mitigación o prevención.
- Por el cambio de uso de suelo forestal a urbano, el Promovente, se compromete y además esta obligado a realizar una compensación ambiental en una superficie similar o mayor a la afectada.
- El Proyecto, contribuirá a minimizar el problema de demanda de vivienda en la ciudad de Culiacán, que en los últimos 10 años se ha incrementado significativamente.

CAPÍTULO X

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS SOBRE LOS RECURSOS FORESTALES, LA FLORA Y FAUNA SILVESTRE, APLICABLES DURANTE LAS DISTINTAS ETAPAS DE DESARROLLO DEL CAMBIO DE USO DE SUELO.

X.1.- Descripción de las medidas de prevención y mitigación.

De los **47 impactos adversos** identificados, **40** se pueden minimizar o evitar sus efectos mediante la implementación de medidas de mitigación o prevención, lo cual representa el **85.11 %**, como se muestra en la tabla siguiente:

Tabla de resumen de impactos evaluados con medida de prevención o mitigación.

Tipo de Imp. Amb.	ETAPAS DEL PROYECTO				Total
	Preparación	Construcción	Operación	Abandono	
I. A. Adver	16	20	9	2	47
I.A. C/Med	14	16	9	1	40
%	87.50	80.00	100.00	50.00	85.11

Imp. Ambi.= impacto ambiental; I.A. Adver. = impacto ambiental adverso; I.A. C/Med.= impacto ambiental con medida

De los **40 impactos adversos** que se les identifico alguna medida, **28** se podrán minimizar sus efectos con la **implementación de medidas de mitigación** y **12** se podrán evitar con **medidas de prevención**:

Imp.Amb.	Preparación	Construcción	Operación	Abandono	Total
A/m	1	0	0	0	1
A/p	1	3	0	0	4
a/m	8	11	7	1	27
a/p	4	2	2	0	8
Total	14	16	9	1	40

A/m= adverso significativo con medida de mitigación; **A/p**= adverso significativo con medida de mitigación; **a/m**= adverso no significativo con medida de mitigación; **a/p**= adverso no significativo con medida de prevención.

A continuación se describen las medidas preventivas y/o de mitigación propuestas, para los impactos adversos identificados en el Capítulo V:

ETAPA I. PREPARACION DEL SITIO.

1.- Instalación de campamento provisional.

Aunque no se identificaron impactos adversos para esta actividad se le recomienda al Promovente, que para la construcción del campamento provisional se utilicen materiales que se puedan reutilizar una vez que se desmantele, así como adquirir la mayor cantidad posible de materiales de la zona para beneficiar la economía local.

2.- Introducción de la maquinaria.

Suelo.- Para evitar la contaminación del suelo por fugas de aceites de la maquinaria y camiones de volteo, se deberán estacionar en el mismo sitio del campamento, en donde se debe tener tapete colector de aceites que se colocarán debajo del motor.

Aire.- Para minimizar las emisiones a la atmósfera de gases de combustión se deberá utilizar maquinaria y camiones de carga no mayores a diez años de fabricación, así como de haber recibido mantenimiento en los últimos 3 meses.

3.- Desmonte del área de cambio de uso del suelo en el Predio.

Suelo.- Las medidas para evitar o minimizar la erosión del suelo en el área desmontada y en el área de despalme, son:

- Rescate de suelo orgánico, mediante métodos mecánicos, para ser confinado y usado posteriormente en las áreas verdes del Proyecto.
- Los cortes en desniveles topográficos serán suaves y no mayor a 30% de la pendiente del talud.
- Los taludes en los cortes mayores a 1 metro de altura se protegerán con gaviones.
- Los taludes se cubrirán con geotextiles que permitan la proliferación de especies de vegetación de tipo herbácea.

Aire.- Para minimizar las emisiones a la atmósfera de gases de

combustión se deberá utilizar maquinaria y camiones de carga no mayores a diez años de fabricación, así como de haber recibido mantenimiento en los últimos 3 meses.

Flora.- Para compensar el impacto negativo sobre la escasa flora existente en el Predio, se implementarán las medidas siguientes:

- Se implementará un Programa de Rescate y Reubicación de la Flora.
- Arborización de las áreas verdes con especies regionales que sean aptas para zonas urbanas.
- Se implementará un Programa de Compensación de la Flora, que consistirá en la producción de especies regionales que serán donadas a ejidos o propietarios de terrenos en la zona del Proyecto para su plantación y cuidados durante los 2 primeros años de plantación, para lo cual se realizará un convenio de cumplimiento de metas del Programa, como son, plantación de todos los ejemplares recibidos, sobrevivencia mayor al 80 % y aceptación de la asesoría en la plantación, cuidados y revisión de periódica de para el monitoreo de las metas del Programa.
- La cantidad de producción de las especies regionales será 3 a 1 de las afectadas por el cambio de uso del suelo forestal.

Fauna.- Para compensar el impacto negativo sobre la escasa flora existente en el Predio, se implementarán las medidas siguientes:

- Se colocarán letreros alusivos a la protección de la fauna silvestre, quedando prohibida su captura y caza.
- Se implementará un Programa de Rescate y Reubicación de la Fauna Silvestre.
- Las especies de lento desplazamiento se rescatarán del Predio y reubicarán en terrenos colindantes con condiciones similares a las que se tenían de donde se rescató.

Paisaje.- Aunque no se identifico alguna medida para el impacto generado sobre el paisaje, se le recomienda a empresa Promovente, arborizar las vialidades y áreas verdes con especies regionales que sean aptas para los espacios y condiciones urbanas.

4.- Despalme del área sin cambio de uso del suelo.

Suelo.- Las medidas para evitar o minimizar la erosión del suelo en el área de despalme, serán similares a las descritas anteriormente en la actividad del desmonte.

Aire.- Para minimizar las emisiones a la atmósfera de gases de combustión se deberá utilizar maquinaria y camiones de carga no mayores a diez años de fabricación, así como de haber recibido mantenimiento en los últimos 3 meses.

Flora.- Las medidas de mitigación de los efectos negativos sobre este factor ambiental, serán similares a las descritas anteriormente en la actividad del desmonte.

Fauna.- Las medidas de mitigación de los efectos negativos sobre este factor ambiental, serán similares a las descritas anteriormente en la actividad del desmonte.

5.- Limpieza y trazo de la obra.

Aire.- Para minimizar las emisiones a la atmósfera de gases de combustión se deberá utilizar maquinaria y camiones de carga no mayores a diez años de fabricación, así como de haber recibido mantenimiento en los últimos 3 meses.

6.- Introducción de materiales de construcción.

Aunque no se identificaron impactos negativos para esta actividad por realizarse sobre vialidades ya existentes y frecuentemente transitadas en la zona, se le recomienda al Promoviente utilizar camiones de carga que hayan recibido mantenimiento en los últimos 3 meses.

7.- Generación y disposición de residuos.

7.1.- Residuos sólidos.

Para lograr un control estricto sobre el manejo y almacén temporal de los residuos sólidos de origen doméstico, además de disponerse en contenedores con tapadera, se deberán hacer recorridos diariamente por las áreas del Proyecto para recoger los residuos dispersos.

Los residuos orgánicos como fragmentos de verduras, frutas, papel y cartón se irán depositando en una composta para la formación de suelo orgánico, el cual se puede aprovechar posteriormente para la formación composta o disponerse donde la autoridad municipal competente lo disponga.

Reducir de los volúmenes de los residuos de naturaleza metálica o de plástico, es la reutilización o venderlos a las empresas recolectoras de residuos para su reciclaje.

Los residuos de plástico como son bolsas o envases, se depositarán en contenedores que será retirada cada día por el servicio de aseo y limpieza del Ayuntamiento de Navolato.

7.2.- Residuos líquidos.

Para la disposición de las aguas residuales de origen sanitario se instalarán baños portátiles, mismos que serán recolectados y transportados por la empresa que brinde el servicio de renta para su tratamiento y disposición final y cumplir con lo que establece la Ley de Aguas Nacionales y la Ley Federal de Derechos en Materia de Agua.

El agua residual colectada de las letrinas se deberá depositar en la planta de tratamiento de aguas residuales de Culiacán por la empresa responsable de limpieza de las letrinas, como la que se indica a continuación:



LOS MICROBAÑOS SE PUEDEN INSTALAR EN:

- Zonas Protegidas.
- Manglares.
- Reservas ecológicas.
- Ríos y Lagos.
- Playas.
- Zonas rurales y agrícolas.
- Obras en construcción.

BENEFICIOS DEL MICROBAÑO:

- Reduce los malos olores en un 98 %.
- Elimina los coliformes.
- Reduce la carga de DBO.
- Reduce un 95% la propagación del cólera.
- Disuelve los lodos hasta un 95%.
- Elimina el gas metano.

Prototipo de letrina portátil.

Fuente: Boss Technology Mexico. www.bosstechnology.com.mx

ETAPA II. CONSTRUCCION.

1.- Suministro de materiales de construcción.

Aunque no se identificaron impactos negativos para esta actividad, se recomienda realizar la compra de los materiales de construcción en locales comerciales de la zona para beneficiar la economía local.

2.- Construcción de camino de acceso.

Suelo.- En la construcción del acceso principal y las vialidades, utilizar en lo posible materiales que permitan la actividad biogeoquímica del suelo por medio de la permeabilidad.

Aire.- Para minimizar las emisiones a la atmósfera de gases de combustión se deberá utilizar maquinaria y camiones de carga no mayores a diez años de fabricación, así como de haber recibido mantenimiento en los últimos 3 meses.

Fauna.- Para compensar el impacto negativo sobre la escasa flora existente en el Predio, se implementarán las medidas siguientes:

- Se colocarán letreros alusivos a la protección de la fauna silvestre, quedando prohibida su captura y caza.
- Se implementará un Programa de Rescate y Reubicación de la Fauna Silvestre.
- Las especies de lento desplazamiento se rescatarán del Predio y reubicarán en terrenos colindantes con condiciones similares a las que se tenían de donde se rescató.

Paisaje.- En la construcción del acceso principal y vialidades interiores, dejar franjas para áreas verdes, las cuales deberán arborizarse con especies regionales tanto del estrato arbustivo como arboreo.

Las especies regionales que se pueden utilizar en la arborización de las áreas verdes de las vialidades son;

1.- <i>Croton alamosanus</i>	Vara blanca
2.- <i>Jatropha curcas</i>	Sangregado
3.- <i>Acacia rosei</i>	Daysillo
4.- <i>Lonchocarpus lanceolatus</i>	Bequillo
5.- <i>Caesalpinia sclerocarpa</i>	Ebano
6.- <i>Lysiloma divaricata</i>	Mauto
7.- <i>Leucaena leucocephala</i>	Guaje
8.- <i>Pithecelobium dulce</i>	Guamúchil
9.- <i>Coulteria platyloba</i>	Palo colorado
10.- <i>Tabebuia rosea</i>	Amapa
11.- <i>Crateva tapia</i>	Perihuate
12.- <i>Guazuma ulmifolia</i>	Guacima
13.- <i>Bursera simaruba</i>	Papelillo

3.- Construcción de barda perimetral.

Aire.- Para minimizar las emisiones a la atmósfera de gases de combustión se deberá utilizar maquinaria y camiones de carga no mayores a diez años de fabricación, así como de haber recibido mantenimiento en los últimos 3 meses.

4.- Lotificación y urbanización.

Paisaje.- Para mitigar los efectos sobre el paisaje por la lotificación y urbanización del Predio, se deberán arborizar las áreas verdes preferentemente con especies de vegetación regionales, como son:

1.- <i>Croton alamosanus</i>	Vara blanca
2.- <i>Jatropha curcas</i>	Sangregado
3.- <i>Acacia rosei</i>	Daysillo
4.- <i>Lonchocarpus lanceolatus</i>	Bequillo
5.- <i>Caesalpinia sclerocarpa</i>	Ebano
6.- <i>Lysiloma divaricata</i>	Mauto
7.- <i>Leucaena leucocephala</i>	Guaje
8.- <i>Pithecelobium dulce</i>	Guamúchil
9.- <i>Coulteria platyloba</i>	Palo colorado
10.- <i>Tabebuia rosea</i>	Amapa
11.- <i>Crateva tapia</i>	Perihuate
12.- <i>Guazuma ulmifolia</i>	Guacima
13.- <i>Bursera simaruba</i>	Papelillo

Aire.- Para minimizar las emisiones a la atmósfera de gases de combustión se deberá utilizar maquinaria y camiones de carga no mayores a diez años de fabricación, así como de haber recibido mantenimiento en los últimos 3 meses.

5.- Construcción de viviendas.

Aire. Para minimizar los efectos sobre la calidad del aire por la emisión de polvos se deberá humedecer con agua el área a trabajar.

Para minimizar la cantidad de emisiones a la atmósfera, se deberán apagar las máquinas y camiones de carga en los tiempos que no estén en trabajando, para minimizar la emisión de gases de combustión.

Paisaje. Para mitigar el impacto al paisaje por la construcción del Proyecto, se deberá promover la arborización con especies ornamentales y regionales, tanto de las áreas verdes como de los límites de los lotes por los futuros habitantes del Fraccionamiento.

6.- Instalación de red eléctrica.

Aún cuando no se identificaron impactos ambientales por la realización de esta actividad, se le recomienda a la Promovente, que el material residual eléctrico se recolecte y se done a viviendas de escasos recursos para su reuso.

7.- Instalación de red hidráulica y drenaje sanitario.

Aire. Para minimizar los efectos sobre la calidad del aire por la emisión de polvos se deberá humedecer con agua el área a trabajar.

Para minimizar la cantidad de emisiones a la atmósfera, se deberán apagar las máquinas y camiones de carga en los tiempos que no estén en trabajando, para minimizar la emisión de gases de combustión.

El material residual de la tubería hidráulica se recolecte y se done a viviendas de escasos recursos para su reuso.

8.- Contratación de mano de obra.

Se recomienda a la empresa contratar mano de obra local (localidades de la zona).

9.- Generación de residuos.

9.1.- Residuos sólidos.

Los residuos orgánicos como fragmentos de verduras, frutas, papel y cartón se irán depositando en una composta para la formación de suelo orgánico, el cual se puede aprovechar posteriormente para la formación de jardines o pequeños huertos dentro del predio del proyecto, o bien disponerse donde la autoridad municipal competente lo disponga.

Se deberá promover la reducción de los volúmenes de los residuos de naturaleza metálica o de plástico, y la reutilización o venderlos a las empresas recolectoras de residuos para su reciclaje.

Los residuos de plástico como son bolsas o envases, se depositarán en contenedores que será retirada cada día por el servicio de limpieza municipal del H. Ayuntamiento de Culiacán.

9.2.- Residuos líquidos.

Para la disposición de las aguas residuales de origen sanitario se instalarán baños portátiles, mismos que serán recolectados y transportados por la empresa que brinde el servicio de renta para su tratamiento y disposición final y cumplir con lo que establece la Ley de Aguas Nacionales y la Ley Federal de Derechos en Materia de Agua.

El agua residual colectada de las letrinas se deberá depositar en la planta de tratamiento de aguas residuales de Culiacán por la empresa responsable de limpieza de las letrinas.

9.3.- Residuos peligrosos.

Para evitar la contaminación del suelo por aceites usados y grasas al darse el mantenimiento preventivo a la maquinaria, se deberá de colocar un plástico que cubra el área donde se realizará la maniobra el cual tendrá la función de impermeabilizante del suelo, además de colocar contenedores donde se vierta el aceite. Este contenedor se deberá retirar a la brevedad de las instalaciones del Campamento Provisional y trasladarlo al taller central de la empresa constructora, para su disposición final de acuerdo a la reglamentación en materia de residuos peligrosos.

Aún cuando los aceites residuales generados por la operación de la maquinaria son responsabilidad del contratista, el Promoviente de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, deberá llevar una bitácora donde se registren los volúmenes de residuos generados, destino de traslado y empresa transportadora.

Al término de cada jornada de trabajo, se recolectaran los residuos generados por la actividad y mantenimiento de maquinaria de trabajo, tales como envases de aceite, estopas, trapos impregnados con grasa y aceites, aceite lubricante gastado, entre otros residuos peligrosos que se generen, concentrándolos temporalmente en el almacén de residuos peligrosos, mientras son retirados del lugar por una empresa autorizada para el manejo y retiro de residuos peligrosos.

El almacén temporal de residuos peligrosos deberá tener una geomembrana sobre la cual se colocarán tarimas con capacidad para retener derrames de aceites y sobre estas se colocarán los contenedores. Algunos de los tipos de tarima que se pueden utilizar se muestran en las imágenes siguientes:



Tarima con capacidad de retención
De 315.4 litros. (EPA 40 CFR 264.175)



Tarima con capacidad de
retención 83.6 litros

Los contenedores de aceites usados, deberán de llenarse hasta el 85 % de su capacidad.

Es recomendable reunir todo el aceite en tambos etiquetados claramente

con la leyenda: “**Únicamente Aceite Usado**”.

El almacén temporal de residuos deberá tener señalizaciones sobre el tipo de materiales que se almacenan así como de la prohibición de entrar a personas no autorizadas.

En caso de la presencia de fenómenos meteorológicos como grandes avenidas o ciclones, se deberá de retirar todo el material almacenado, las tarimas y la geomembrana y trasladarse al taller central por la empresa contratista.

Informar y capacitar al personal responsable del manejo de sustancias y residuos peligrosos, y de los riesgos de trabajo involucrados en su manejo.

Dado que para la construcción de las obras de protección será necesario disponer de combustible en cantidad suficiente para la maquinaria empleada, es importante que este se maneje adecuadamente para evitar la contaminación en la zona. Además de la información de seguridad en el manejo del combustible se deben considerar los siguientes puntos:

- Para contener los combustibles se debe utilizar tambos de 200 litros nuevos, sin fugas o fracturas.

- Se debe construir una plancha de concreto pobre para colocar los tambos, con una capacidad para recuperar un derrame de por lo menos 5% de la capacidad del material almacenado. Esto con el fin de reducir el riesgo de derrames por colocar los tibores en superficies inestables. Esta plancha deberá ser removida al finalizar las obras.

- Para el manejo, almacén temporal y envío a disposición final se deberán aplicar los requerimientos de la NOM-052-SEMARNAT-2005.

Adicionalmente a estas medidas el promovente, pone a disposición para su revisión el **Plan Integral de Manejo de Residuos Peligrosos**, el cual se adjunta en el **Anexo 8**, de esta manifestación de impacto ambiental.

10.- Retiro de maquinaria y limpieza del terreno.

Al finalizar la Etapa de Construcción, se deberá retirar el material del campamento provisional y reutilizarlo en otras obras.

Una vez retirada la maquinaria y camiones de volteo del Predio, se deberá limpiar de residuos sólidos, los cuales se depositaran en el Relleno Sanitario de la Zona Norte de Culiacán.

Se deberá retirar la letrina portátil del sitio, además de recolectar los

residuos sólidos y depositarlos en contenedores para posteriormente trasladarlos al Relleno Sanitario de la Zona Norte de Culiacán.

De existir manchas de aceites usados y/o grasas, se deberá tratar con arena o aserrín y este material utilizado depositarse en el contenedor de residuos peligrosos para inmediatamente ser retirado del sitio.

ETAPA III.- OPERACION Y MANTENIMIENTO.

A.- OPERACION.

1.- Comercialización de lotes y viviendas.

Se recomienda a la empresa contratar mano de obra local (localidades de la zona).

2.- Demanda de servicios públicos.

Se deberá promover entre los condóminos el ahorro de agua, colocando letreros alusivos a la importancia ambiental de dicho recurso natural, además de realizar pláticas periódicamente de concientización sobre el ahorro de este importante líquido vital.

Se deberá promover entre los condóminos el ahorro de energía eléctrica, ya que con ellos se estará contribuyendo de manera indirecta a evitar emisiones a la atmósfera de gases de efecto de invernadero, además de colocar letreros alusivos al respecto.

3.- Contratación de mano de obra.

Se recomienda a la empresa contratar mano de obra local (localidades de la zona).

4.- Generación de residuos.

4.1.- Generación de residuos sólidos.

Para lograr un control estricto sobre el manejo y almacén temporal de los residuos sólidos de origen doméstico, además de disponerse en contenedores con tapadera, se deberán hacer recorridos diariamente por las áreas del Predio para recoger los residuos dispersos.

Para el control de los residuos sólidos, diariamente se deberá hacer un recorrido por el área del Proyecto, para recolectarlos y depositarlos en contenedores de acuerdo a su naturaleza de orgánicos e inorgánicos, para que

posteriormente los retire el servicio de aseo y limpia del Ayuntamiento de Culiacán o se enviarán por parte del Promovente al Relleno Sanitario.

La Promovente, deberá clasificar los residuos que puedan ser reutilizados y enviados a empresas que los compran para reuso.

4.2.- Generación de residuos líquidos.

Se deberá revisar periódicamente las condiciones físicas de la red de agua tanto potable como del drenaje sanitario, para evitar fugas.

B. MANTENIMIENTO.

5.- Mantenimiento de áreas verdes.

Se deberá implementar un programa de ahorro de agua y socializarlo con los residentes del Fraccionamiento.

Para reducir los gastos de agua, en las áreas verdes se deberán plantar especies de vegetación de la región y que no demandan riego por estar adaptadas a las condiciones ambientales de la zona, como son:

1.- <i>Croton alamosanus</i>	Vara blanca
2.- <i>Jatropha curcas</i>	Sangregado
3.- <i>Acacia rosei</i>	Daysillo
4.- <i>Lonchocarpus lanceolatus</i>	Bequillo
5.- <i>Caesalpinia sclerocarpa</i>	Ebano
6.- <i>Lysiloma divaricata</i>	Mauto
7.- <i>Leucaena leucocephala</i>	Guaje
8.- <i>Pithecelobium dulce</i>	Guamúchil
9.- <i>Coulteria platyloba</i>	Palo colorado
10.- <i>Tabebuia rosea</i>	Amapa
11.- <i>Crateva tapia</i>	Perihuate
12.- <i>Guazuma ulmifolia</i>	Guacima
13.- <i>Bursera simaruba</i>	Papelillo

6.- Mantenimiento preventivo.

Se recomienda adquirir los materiales de reparaciones en el comercio local.

ETAPA IV.- ABANDONO DEL SITIO.

1.- Suspensión de actividades.

Con la finalidad de minimizar el efecto negativo sobre la economía local por la suspensión del Proyecto, se recomienda ayudar al personal a encontrar otro empleo en la zona.

2.- Desmantelamiento de las instalaciones.

En caso de tener que abandonar el sitio, se deberá retirar todos los materiales que conforman las instalaciones que se hayan construido, clasificándose estos materiales en reutilizables para enviarse a empresas que realizan estas actividades y el resto de los materiales disponerse en el sitio de depósito de escombros que el Ayuntamiento de Navolato autorice.

Se debe poner especial atención en la limpieza y retiro de residuos sólidos del sitio, los cuales se deberán depositar en el Relleno Sanitario o en el sitio que el Ayuntamiento de Navolato autorice.

3.- Restauración del sitio.

De tomar la decisión de abandonar el proyecto, se establecerá un programa de restauración del sitio y área de influencia afectada por el desarrollo del proyecto, dicho programa deberá estar en coordinación con las Autoridades Federales, Estatales y Municipales y se implementará dentro de los 15 días posteriores al aviso de abandono del proyecto, aunque cabe hacer mención que no se tiene proyectado el abandono del proyecto, ya que se estima que el proyecto dure un tiempo aproximado de 30 años y con mantenimiento se pueda extender por otro período igual o mayor.

X.2.- Impactos residuales.

Los impactos residuales identificados que se podrán presentar durante el desarrollo de las etapas del Proyecto, se enlistan en la tabla siguiente:

Actividad	Impacto Negativo Identificado	Medida Propuesta	Impacto Residual
Etapas I. Preparación del sitio.			
	<u>Suelo.</u> - Alteración de la actividad biogeoquímica del suelo.	Se deberá limitar solo a aquellas áreas necesarios para desarrollar las obras del Proyecto.	Las áreas ocupadas por instalaciones y vialidades no se podrán recuperar

	<u>Suelo.</u> - Alteración de la actividad biogeoquímica del suelo.	Se deberá limitar solo a aquellas áreas necesarios para desarrollar las obras del Proyecto.	Las áreas ocupadas por instalaciones y vialidades no se podrán recuperar
	<u>Flora.</u> - Remoción de la cubierta vegetal	Dejar en pie los arboles de mayor tamaño, incluyendo las cactáceas, los residuos que se generen al seleccionar los productos, se deberán de triturar e incorporar al suelo, se propone un Programa de Reforestación	Reducción de la cubierta vegetal por la ocupación de las instalaciones urbanas.
	<u>Paisaje.</u> - Remoción de la cubierta vegetal	Dejar en pie aquellos ejemplares que por su tamaño, fronda y edad son representativos de la población de especies de flora encontradas en el Predio. Se deberá de reforestar las áreas verdes con especies regionales	Modificación parcial del paisaje por la construcción de infraestructura urbana y edificios (vivienda)

2.- Desmonte	<u>Suelo</u> .- Alteración de la actividad biogeoquímica del suelo.	Rescatar la capa orgánica del suelo suelo y, sembrar con pastos las áreas descubiertas de vegetación y proporcionar protección al suelo. Cubrir con pastos y plantas nativas el área que comprende el campo de golf, para brindar protección al suelo. No dejar cortes en el suelo para evitar la erosión.	Las áreas ocupadas por instalaciones y vialidades no se podrán recuperar
Etapa II. Construcción			
1.- Construcción de camino de acceso.	Cambio de la estratigrafía del suelo por la introducción de material de construcción.	No se identificó medida porque es una actividad básica del Proyecto.	La alteración de la estratigrafía del suelo será permanente pero de bajo impacto porque en la zona ya existen otras construcciones.
2.- Construcción de vialidades primarias y secundarias.	Cambio de la estratigrafía del suelo por la introducción de material de construcción.	No se identificó medida porque es una actividad básica del Proyecto.	La alteración de la estratigrafía del suelo será permanente pero de bajo impacto porque en la zona ya existen otras construcciones.
3.- Construcción de viviendas.	Cambio de la estratigrafía del suelo por la introducción de material de construcción.	No se identificó medida porque es una actividad básica del Proyecto.	La alteración de la estratigrafía del suelo será permanente pero de bajo impacto porque en la zona ya existen otras construcciones.

X.3.- Descripción y análisis del Escenario Sin Proyecto

De acuerdo con el diagnóstico realizado para el sistema ambiental donde incide el proyecto, debido al incremento paulatino de la población de la ciudad, existe una tendiente presión hacia los recursos naturales, reflejado principalmente en cambios de usos del suelo no controlados, hasta la fecha producto de presión social, muchas de las veces mediante invasiones en áreas forestales, que ocasionan la fragmentación del bosque, aceleran los procesos erosivos al suelo, ya sean natural o inducidos, con la consecuente denudación del suelo y la pérdida del soporte de la vegetación en general; estas actividades realizadas al margen de la Ley se llevan a cabo principalmente para satisfacer necesidades de espacios para vivienda y, algunos casos, quizá en la región como los menos, para la producción de alimentos, como lo evidencian las condiciones actuales que prevalecen en el sitio del proyecto, cuya parte plana de la superficie del terreno, antaño fue destinada a la agricultura y la parte cerril se utilizó en la extracción de material pétreo, ocasionando que fueran deforestados.

La presión social, más la falta de alternativa de desarrollo urbano planificado y sustentable han generado un crecimiento de la mancha urbana de manera caótica, en esa dirección que se encuentra el sitio del proyecto.

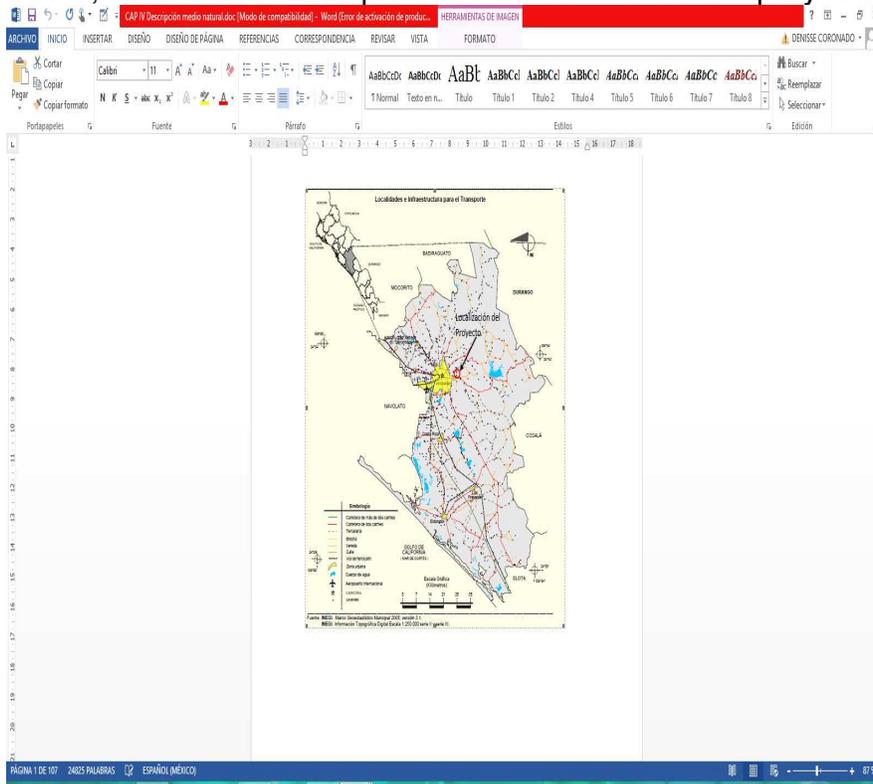


Imagen donde se muestra la Infraestructura para el transporte de la Ciudad de Culiacán, que denotan las opciones naturales de crecimiento.

La opción más viable de crecimiento urbano ha sido hacia el oriente de la

ciudad, por lo que, sin excepción, el desarrollo urbano planteado en este caso está en ese renglón.

A continuación, basado en una imagen satelital de Google se muestra el predio del proyecto en su estado actual.

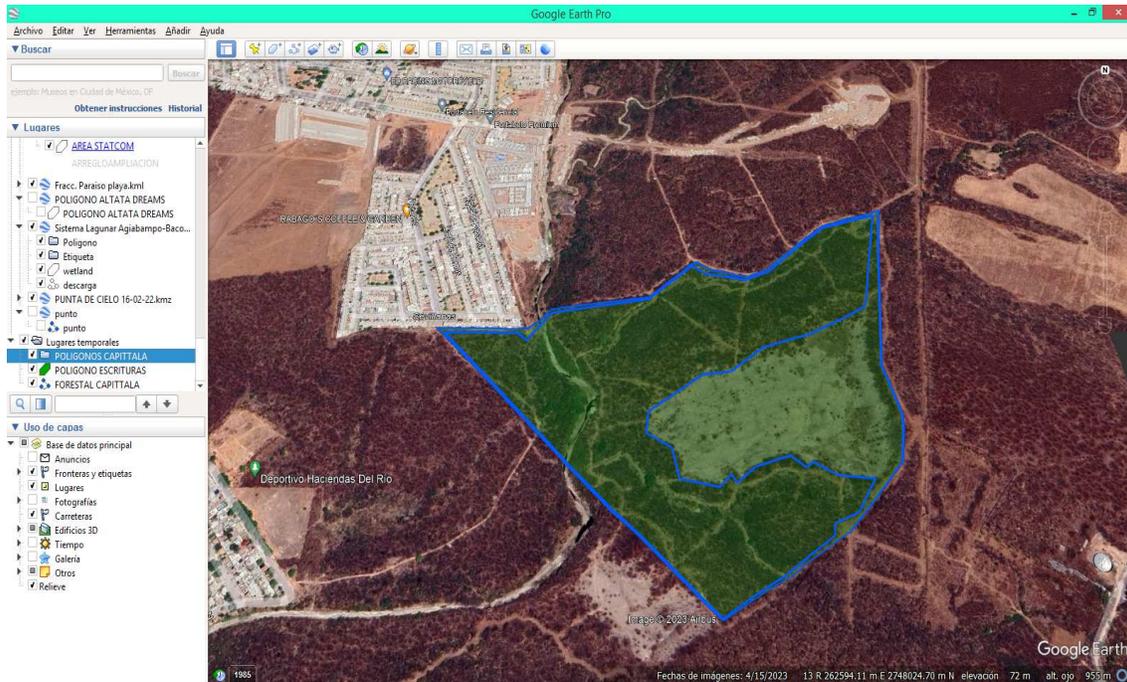


Imagen satelital de Google donde se muestra el predio del proyecto en su estado actual (Recuadro verde).

En la figura anterior se muestra el predio donde se pretende desarrollar el proyecto, donde se aprecia que este se erigirá precisamente en la frontera donde termina la actual mancha urbana, colindando al oriente de la ciudad, contiguo al fraccionamiento Hacienda del Rio y Portabelo y a 1.2 km de la carretera Culiacán – Imala, Culiacán.

Referente a la vegetación en el área del Proyecto, tiene una superficie de **136,563.43 m² (13- 65-63.43 has)**, área en su totalidad que requiere la presentación del DTU-Modalidad A, por tanto, se solicita mediante este documento la autorización de Cambio de Uso de Suelo e Impacto Ambiental para esa misma superficie.

Paisajísticamente en el terreno del proyecto se conserva el bosque original correspondiente al tipo de vegetación Selva Baja Espinosa-Vegetación Secundaria Arbustiva; igualmente el **Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA)**, presenta el mismo tipo de vegetación del mapa digital del INEGI). Debido a las características dasométricas encontradas hacen posible la cuantificación volumétrica de las

especies en el área bajo estudio, se determinó dejar como Selva Baja Espinosa Secundaria Arbustiva.

Por tanto, dicho de parte de esta promovente lo anterior, para realizar el proyecto en el predio señalado, ambas zonas de vegetación señaladas requieren remoción (CUSTF) en **136,563.43 m² (13-65-63.43 has)**, de acuerdo a la descripción gráfica que se muestra en la siguiente figura.

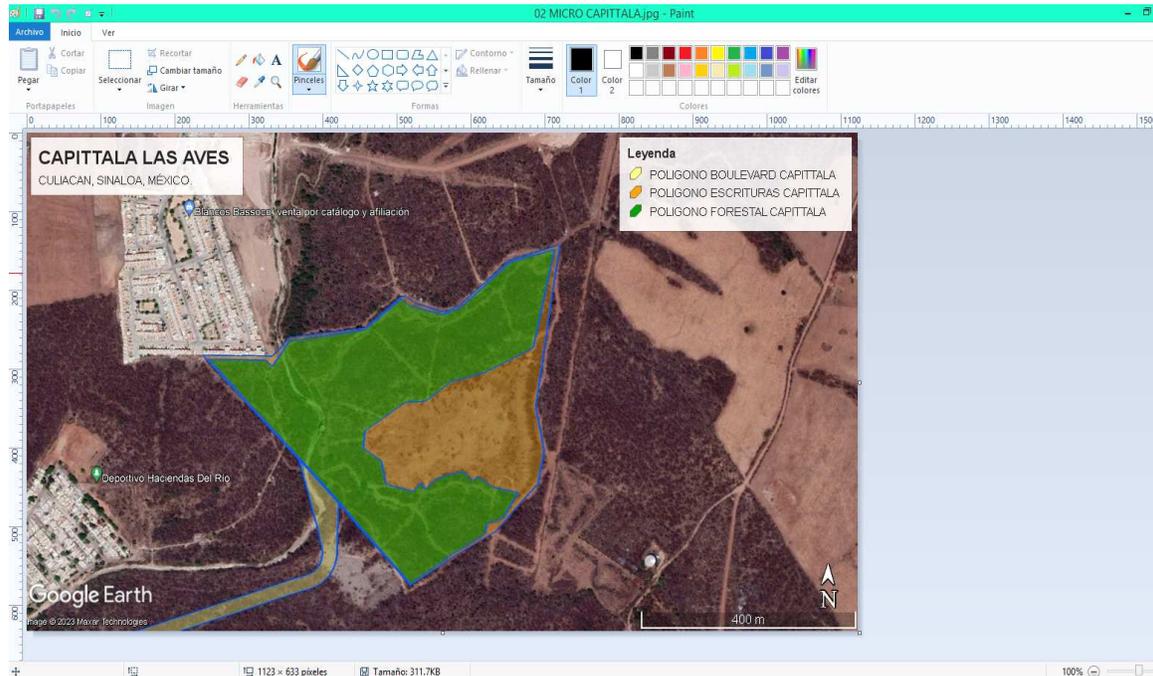


Figura VIII.3.- Ubicación del área con vegetación en el Sitio del proyecto.

X.4.- Descripción y análisis del escenario con Proyecto

Es seguro que la realización de proyectos que impliquen en su ejecución el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, debe traer consigo procesos de degradación ambiental, mayor o menor, según sea su planificación.

De manera particular y en consideración de las condiciones actuales del sitio del proyecto, los recursos que se verían más afectados, seguramente son la vegetación y fauna asociada existente en el predio o sus alrededores. Sin duda, además, el suelo, debido a la deforestación del bosque que afecta directamente en la pérdida de hábitats y las condiciones naturales del suelo, con un uso, además muy distinto al que la naturaleza le ha tenido asignado hasta ahora.

En base a ello, también, es posible que se vea afectada la dinámica de

los patrones de escurrimiento superficiales, lo cual conllevaría a la aceleración de la erosión hídrica del suelo, acentuada por el relieve específico de la zona. Dichos procesos por sí mismos pueden provocar potencialmente la pérdida de suelo, y a su vez, afectar las zonas bajas colindantes donde se generaría azolvamiento de escurrimientos naturales, cuerpos de agua, o siendo más extremosos, alteración de los patrones de infiltración y hasta de recarga del nivel freático y del acuífero.

Por otra parte, en consecuencia también se acelera y aumenta el proceso de fragmentación del bosque que actualmente prevalece, y, por la naturaleza del proyecto, un fraccionamiento habitacional, que atraerá por sí mismo un mayor de personas al sitio, riesgos y/o probabilidad aumentada de incendios forestales y de otros siniestros, estos irían en aumento con más personas en el área, si además, con todo ello, no se contará con medidas preventivas que pudieran minimizar su probabilidad de ocurrencia o sus efectos, por tanto aumentaría la exposición de los recursos existentes en la zona – residuales prácticamente ya -, a los peligros inducidos por el hombre presente en el sitio.

De acuerdo con lo anterior, proyectos que por naturaleza implican un cambio de uso del suelo sin considerar las medidas pertinentes para prevenir, mitigar o compensar los impactos ambientales, conllevan de manera natural y casi seguro, a la aceleración desproporcionada de la degradación del ambiente, a la destrucción de los recursos naturales, y a la generación de procesos desestabilizadores de mayor magnitud que los actuales en los componentes sociales, económicos y culturales del sistema.

El Proyecto tendrá como Uso de Suelo **136,563.43 m² (13- 65-63.43 has)**, misma área que requiere remoción de vegetación (CUSTF).

Referido al área forestal del predio que requiere del CUS, se trata de un macizo forestal irregular, constituido por vegetación de Selva baja espinosa secundaria, con alteraciones aisladas de tipo antropogénico, con espesura que varía en el %, ya que existen algunas áreas que no presentan vegetación, donde su estado sanitario es aceptable, con una perturbación media.

La perturbación de la vegetación y la dispersión espacial de los ejemplares que conforman el macizo, prácticamente como un relicto vegetal en la zona, hacen difícil la presencia de comunidades faunísticas provenientes de otras áreas con vegetación, principalmente comunidades de mamíferos o reptiles que se mueven por las zonas arboladas a manera de corredores biológicos, prácticamente inexistentes para la fecha, porque la vegetación en el sitio del proyecto se presenta como bosque aislado, con manchones discontinuos, donde entre uno y otro existe buen espacio despejado y con punto final de arbolado en el sitio, lo que desalienta la colonización de cualquier comunidad de vida faunística desde las otras áreas, incluso de individuos faunísticos, sobre todo fauna mayor. Incluido, además por supuesto, la

presencia de la mancha urbana ya en la franca vecindad, con presencia antrópica continua en el sitio y sus alrededores. De hecho, se puede afirmar que los principales ejemplares vistos en la zona arbolada del predio son aves de la fauna regional francamente adaptadas a las condiciones urbanas, que empiezan a prevalecer en el sitio.

No existe tampoco una hidrología definida permanente en el sitio. Con presencia de agua solo en el momento de las precipitaciones pluviales, sin permanencia de agua que permitiera la presencia de vida animal arraigada más allá del momento de lluvias. Esto tiene que ver directamente con la falta de vida de ejemplares de la fauna acuática o de los anfibios que requieren al menos vivir una parte de su vida en el medio acuático.

En general, el paisaje predial y de la cuenca forestal como Sistema ambiental (SA), corresponde a un sistema ambiental modificado por la presencia humana permanente, de agricultura de temporal y ganadería extensiva reciente, con pastoreo libre de ganado vacuno, además de ser utilizado desde hace más de 3 décadas en el propio desarrollo urbano de Culiacán. El predio específico del proyecto en el área más inmediata es el área más conservada en sus recursos naturales, constituye específicamente el último reducto de vegetación natural (relicto) en una amplia área sin ella, tal y como se muestra en las imágenes que al respecto del predio del proyecto se muestran.

El proyecto, como puede verse en imagen, se plantea en un área relicto de la flora original correspondiente a la Selva baja espinosa, modificado con desarrollo de vegetación secundaria correspondiente a este tipo de vegetación, vegetación que, de persistir, se clasificaría en proceso de recuperación en las partes del predio específico que aún conservan relictos de vegetación, pero que de una u otra manera, con o sin el proyecto terminarán siendo arrojados por la mancha urbana más temprano que tarde.

Mientras en los predios vecinos presentan algunos acahuales en distintos estadios de desarrollo de la vegetación, donde se da la predominancia de las acacias, pero en general escasa vegetación secundaria, en proceso de degradación, tal y como se muestra en las imágenes previas.

Se conoce como **Acahual** a la vegetación que surge de manera espontánea en terrenos preferentemente forestales, que estuvieron bajo uso agrícola o pecuario, y que actualmente se encuentran en periodo de descanso, cuya estructura y desarrollo dependen de la intervención humana. Este tipo de vegetación es parte de los cambios que afectan a la cobertura vegetal, resultando en una creciente secundarización de las selvas. Por lo general, los usos que la gente da a la vegetación de los **acahuales** son diversos. Entre ellos destacan la extracción de leña como combustible doméstico y de maderas **para** construcción de vivienda rústica o cercos.

X.5.- Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.

Como se mencionó en los párrafos anteriores, el escenario del área donde se propone el proyecto corresponde a un fraccionamiento residencial que tendrá como Uso de Suelo **136,563.43 m² (13- 65-63.43 has)**, área que requiere remoción de vegetación (CUSTF) para su realización, inmerso en una zona con manifiesta degradación, con visible alteración de su vegetación original, con algunos relictos de ella, presencia humana permanente, presencia temporal de ganadería extensiva, con pastoreo libre de ganado vacuno, procesos marcados de urbanización con arterias de intercomunicación con el resto de la ciudad muy importantes, como se puede notar en las fotografías integradas en este estudio, por lo que el establecimiento del proyecto no modificará de manera drástica el escenario del área y espacios circundantes. Por lo demás, la aplicación de las medidas ambientales que se describen en el anterior capítulo ayudaran a minimizar los potenciales impactos ambientales que pudieran producirse en el área del proyecto.

En resumen, en las medidas de mitigación están comprendidas:

- El proyecto está propuesto para ser realizado en el conjunto de obras y actividades en un período que abarca 3 años, proyecto considerado para una vida útil de al menos de 99 años (Fraccionamiento habitacional), por lo tanto, los impactos que se vayan generando irán también siendo mitigados gradualmente, de manera que la magnitud de éstos y su carácter sinérgico se vería reducido; esta situación contribuye a incrementar la resiliencia del ecosistema.
- Se propone una compensación económica a la CONAFOR basada en estrictos análisis del valor de los servicios ambientales que dejaran de prestarse por el CUSTF. La CONAFOR deberá implementar un programa de reforestación que beneficie a una superficie significativamente mayor a la de cambio de uso del suelo, a la cual deberá dársele seguimiento por la dependencia durante un período de por lo menos por cinco años, tiempo hasta el cual técnicamente se considera una plantación forestal exitosamente establecida. Dicho programa deberá considerar preferentemente la inducción de especies nativas, lo que guarda armonía con las condiciones naturales del entorno y contribuye de mejor manera, a su vez, a compensar los efectos sobre la alteración del paisaje.
- Con la finalidad de compensar la pérdida de la superficie del terreno forestal que de manera natural forma parte del proceso de infiltración del agua, éste deberá ser compensado mediante las acciones propias del programa de reforestación, debiéndose ejecutar en aquellas áreas desprovistas de regeneración natural (resiliencia), claros, calveros y en aquellas zonas que se consideren factibles; dicha plantación deberá cubrir una mayor extensión

que la afectada con el cambio de uso del suelo, dichas acciones no serán posibles sin la existencia de un servicio de riego auxiliar a las plantas sembradas, por lo que su provisión debe estar asegurada. Una buena medida dentro del proyecto puede ser la construcción de jagüeyes o lagos artificiales como medidas que fomenten la captación y cosecha del agua de lluvia.

- Con la finalidad de reducir los efectos de afectación ambiental y hasta del Cambio Climático, se considera la construcción de **jardines y áreas verdes** (Ver Capítulo II de este estudio).
- Aunado a esto serán prioridad las técnicas necesarias actividades tendientes a conservar algunas de las especies de fauna y flora del proyecto, por medio de la reubicación adecuada durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto, así como la concientización de la población que llegue con la operación del proyecto (Ver Programas correspondientes).
- Para el control de emisión de gases contaminantes y generación de partículas de polvo por erosión que puedan disminuir la calidad del aire del sitio, eso deberá ser normado por las autoridades correspondientes (tránsito y vialidad y transporte) quienes deberán controlar el mantenimiento de vehículos de los residentes y deberán aplicarse riegos durante las etapas de preparación del sitio y construcción, principalmente.
- Para evitar la contaminación por residuos sólidos, se implementará un programa de manejo y recolección adecuada de los mismos, y, respecto a la descarga de aguas residuales éstas deberán ser manejadas al interior del fraccionamiento mediante una eficiente red, a su vez estas serán derivadas a la red de drenaje con que cuenta el municipio en esta cabecera municipal.
- Asimismo, habrá que considerar que durante la etapa de operación del proyecto se proyecta un impulso a la economía y desarrollo local a través de la activación económica, generación de empleos y ampliación de los servicios públicos, con ello se mejorarán las condiciones actuales de trabajadores que encuentren empleo en el sitio del proyecto (fraccionamiento), así como de poblaciones colindantes al proyecto.
- Respecto al nuevo paisaje, el proyecto se guiará bajo técnicas de calidad paisajística que favorezcan un entorno armonioso y conserven las condiciones naturales que actualmente se encuentran.
- A manera de conclusión, el proyecto pretende ser un desarrollo amigable con el ambiente, el cual a través del uso de ecotécnicas y prácticas de conservación se altere lo menos posible las condiciones naturales del sitio.

X.6.- Pronóstico Ambiental.

Considerando que las condiciones de los recursos naturales del sitio del proyecto, tal y como se ha mostrado en los anteriores capítulos y sus apartados, han tenido una degradación paulatina a través del tiempo y el crecimiento urbano en la zona, la implementación del proyecto que promueve este estudio, pretende desarrollarse de manera armoniosa con el ambiente, y, mediante la aplicación de medidas de mitigación se podrá mejorar la calidad visual y/o paisajística del entorno, además, éste será visualizado como una construcción regida bajo el cumplimiento de la normatividad ambiental para la protección y preservación de los recursos naturales aún existentes, presentes y conexos.

En el mismo orden de ideas, se considera que el proyecto ejemplifica un eje de desarrollo tanto social como económico de la región, el cual debe integrar las costumbres culturales de los habitantes locales, los cuales se reflejen a través del cuidado del medio ambiente que los rodea y del cual han venido abasteciéndose para su supervivencia. De cualquier manera, el proyecto pretende construirse con un diseño armonioso que favorezca la mejora de las condiciones naturales de la localidad.

No hay acción en el medio natural sin impactos, sin embargo es de resaltar que pese a los impactos negativos que pudieran generarse con el proyecto, que deberán atenderse puntuales uno a uno durante los diferentes momentos del proyecto, también se pronostican impactos positivos que superen el ámbito predial y local (Ver **Capítulo V.3.3 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada**), es decir, como la generación de empleos y activación de la economía local, ampliación en la cobertura de servicios y una interconexión entre todos niveles y sectores económicos de la región.

A nivel macro regional, el Municipio de Culiacán y contiguos se encuentra en una de las regiones megadiversas, en donde se reconoce la importancia de flora y fauna, con algún porcentaje de endemismos y la determinación de áreas de protección estatal y federal de potenciales medioambientales. La poca viabilidad de agricultura de riego, características del suelo y de la orografía regional, permite todavía la existencia zonas en las que aún se cuenta con relictos de Selva baja caducifolia y baja espinosa con especies que requieren de protección. Algunas especies de amapas y papelillos se encuentran dentro de la NOM-059 bajo estatus de amenazadas.

De acuerdo a Flores y Navarro (1993), Sinaloa es uno de los estados con mayor número de vertebrados endémicos de México y su llanura costera es una zona con alto valor de endemismo para el grupo de reptiles y de valor medio a alto en relación a la riqueza de aves con distribución restringida (Reyna, 2003). Entre las especies representativas de estos grupos están el monstruo de gila

(*Heloderma horridum*) (Lavín et al., 2002) y la chara sinaloense (*Cyanocorax beecheii*) (Howell y Web, 1995).

Entre las especies de fauna que sobresalen por su valor ecológico y estético están los felinos, prácticamente se han registrado las seis especies existentes para México. Resalta entre ellas el jaguar (*Panthera onca*), especie en peligro de extinción y emblema de Cacaxtla y de los bosques tropicales secos del municipio de San Ignacio y el sur de Sinaloa (Ceballos y Oliva, 2006; Pecarí de Collar (*Tayassu tajacu* Emmons, L.H. 1999), coyote (*Canis latrans*), zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), liebre (*Lepus alleni*), conejo (*Sylvilagus auduboni*) y el armadillo (*Dasypus novemcinctus*) (Ceballos, 2006; González et al., 2002). En el grupo de aves destacan el loro frentiblanca (*Amazona albifrons*), la urraca (*Calocitta collie*), el carpintero (*Melanerpes aurifrons*), el carpintero pitorreal (*Campephilus guatemalensis*), el cernícalo americano (*Falco sparverius*), mosqueros (*Tyrannus crassirostris*), bolseros o calandrias (*Icterus pustulatus*), perlita (*Polioptila caerulea*), chachalacas (*Ortalis poliocephala*), colorines (*Passerina versicolor*) y paloma aliblanca (*Zenaida asiatica*) (Cupul, 2003; Howell y Webb, 1995). Entre los reptiles destaca la serpiente de cascabel (*Crotalus basiliscus*), los roños del género *Sceloporus*, iguanas (*Ctenosaura pectinata*, *Iguana iguana*) y la tortuga de río (*Kinosternon integrum*) (Ramírez, 1994).

Ver enlace:

[http://sistemanodalsinaloa.gob.mx/archivoscomprobatorios/ 12 capitulolibro/536.pdf](http://sistemanodalsinaloa.gob.mx/archivoscomprobatorios/12capitulolibro/536.pdf)

Entre los principales problemas ambientales registrados en el territorio municipal enmarcados en el factor socio-económico, entre otros se encuentran:

- La insuficiencia y mala calidad de agua potable,
- Uso no reglamentado del suelo (toma de terrenos) y
- Crecimiento desordenado de la ciudad,
- Falta de reservas territoriales,
- La pérdida de vegetación y biodiversidad (Arroyo Jabalines, Estero del Infiernillo, Laguna del Camarón, etc.),
- Etc.

X.7.- Programa de Manejo Ambiental.

La construcción del proyecto se visualiza desde el punto de vista económico como viable y como un desarrollo sustentable desde el punto de vista ambiental, pero que, no obstante, con y por su implementación traerá como consecuencia alguna afectación del medio natural que lo rodea, por tanto, el promovente deberá poner en práctica una serie de medidas que incluyan la

vigilancia ambiental y el mantenimiento de condiciones que no influyan en detrimento del medio. Los objetivos generales del presente programa de vigilancia ambiental, son los que se mencionan a continuación:

- Vigilar la correcta ejecución, así como comprobar la eficacia de las medidas de mitigación propuestas para los impactos que se generarán en todas las etapas del proyecto.
- Detectar impactos no previstos y proponer medidas para compensarlos, remediarlos o reducirlos.
- Ofrecer a los desarrolladores del proyecto las bases para informar a las autoridades implicadas sobre los aspectos objeto de vigilancia y para definir o reorientar, si es el caso, nuevos diseños del proyecto que favorezcan la conservación del entorno o generen mayores impactos sociales y económicos.

Las líneas estratégicas del programa de vigilancia ambiental atienden los programas en particular para mitigar los impactos hacia los indicadores de impacto (bióticos y abióticos) mencionados a lo largo del documento:

Los instrumentos que determinan las estrategias de conservación y uso de recursos naturales a nivel mundial se han conceptualizado como planes o programas de manejo, programas de conservación, programas de conservación y manejo, planes rectores, planes directores, etc. En México estos instrumentos se denominaban planes de manejo, programas de trabajo, programas de desarrollo, programas operativos y/o programas de conservación y manejo. Un ejemplo sería por citar alguno, la publicación en 1988 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) en la cual se mencionan como programas de manejo y en la modificación de 1996 de la misma se enuncian, en su artículo 65, como programa de manejo. En el Reglamento en materia de ANP del 2000 en su artículo 3º, Fracción XI se define el programa de manejo como el instrumento rector de planeación y regulación que establece las actividades, acciones y lineamientos básicos para el manejo y la administración del área natural protegida respectiva.

El PMA está conformado por el conjunto de medidas y programas necesarios para prevenir, controlar, mitigar, compensar y potencializar los impactos generados en cada una de las actividades del proyecto que nos ocupa. El PMA se orienta a la atención de los potenciales impactos ambientales que se identificaron durante el proceso de elaboración del estudio de impacto ambiental con cambio de uso de uso de suelo (DTU-B; Particular), considerando las actividades propias que se desarrollarán durante y después de la ejecución del proyecto, de tal forma que se controle o minimice la probabilidad de ocurrencia de los impactos. El contenido del PMA hace referencia al conjunto de mecanismos orientados hacia el cumplimiento de objetivos y la atención de los posibles impactos que se puedan generar durante el desarrollo de las diferentes actividades del proyecto.

Los impactos más significativos del proyecto están referidos a suelo y flora, y en menor medida a la fauna, que dentro del Capítulo IV abarcan un apartado especial de estudio.

Es importante mencionar que, si no se previera la ocurrencia de impactos significativos a ninguno de los componentes ambientales, implicaría de acuerdo con el proceso metodológico expuesto en los capítulos anteriores, que no se requeriría la formulación de programa de manejo ambiental alguno. Sin embargo, se han identificado impactos significativos relativos a los componentes mencionados: suelo, flora, fauna y demás, por lo que se está planteando una serie de medidas que apuntan fundamentalmente a garantizar que el proyecto, en cada una de sus actividades, se mantenga en los niveles normales de funcionamiento programados por la promovente ejecutora de los trabajos.

Como se ha mencionado en párrafos anteriores, concretamente en el numeral VIII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto, el proyecto ocupará un predio con un total de **136,563.43 m² (13- 65-63.43 has)**, con diversas prácticas de uso de suelo durante los últimos 30 a 50 años, con desarrollo de vegetación secundaria de la Selva baja espinosa-Vegetación secundaria arbustiva en proceso de recuperación, área de sitio que conserva su cubierta vegetal original por lo que para el desarrollo del proyecto se requiere la realización del cambio de uso del suelo (CUSTF).

Referido al área del proyecto considerado como forestal, se trata de un macizo forestal irregular, constituido por vegetación de Selva baja espinosa secundaria, con alteraciones aisladas de tipo antropogénico, con espesura que varía en el 75-85% en promedio, ya que existen algunas áreas que no presentan vegetación ni arbórea ni arbustiva, donde su estado sanitario es aceptable, con una perturbación media.

La perturbación de la vegetación y la dispersión espacial de los ejemplares que conforman el macizo vegetal – relicto como tal -, hacen difícil la presencia de comunidades faunísticas provenientes de otras áreas con vegetación, principalmente comunidades de mamíferos o reptiles que se mueven por las zonas arboladas a manera de corredores. La vegetación en el sitio del proyecto se presenta como manchón discontinuo, donde entre este y otros existe buen espacio despejado y con punto final de arbolado en el sitio bien definido, lo que en esa discontinuidad se desalienta la colonización de cualquier forma de vida faunística. De hecho, se puede afirmar que los principales ejemplares vistos en las pequeñas áreas arboladas del predio son aves de la fauna regional, aunque en el estudio realizado en el Capítulo IV, se realiza un estudio de fauna regional e intraespecífico del sitio de manera muy concienzuda y con las mejores técnicas metodológicas de realización.

Se considera en el DTU referido a la flora, más que nada realizar la

tumba de árboles regionales maderables mediante uso de herramientas manuales, tales como motosierra, hacha, machetes, etc. a fin de aprovechar la madera resultante en actividades de cercado de predios, uso de estos como materia de construcción de vivienda rústica como se usa en la zona rural circundante, o simplemente como combustible, carbón o leña, muy solicitado también en la zona rural. La vegetación que no tenga cualidades maderables: madera poco leñosa, ramas y hojarasca, podrá picarse o macerarse para ser incorporada al suelo de áreas verdes y jardinería, como abono natural, que en esas condiciones de presentación y/o tratamiento, tiene la buena opción de reincorporarse rápidamente como formador de suelo. **Se preferirá el uso de herramientas manuales sobre el de maquinaria para lograr el aprovechamiento de los productos del desmonte.**

Aparte de las medidas necesarias en campo para atender la ocurrencia potencial de impactos ambientales mediante medidas adecuadas, la promovente realizará la valoración de los recursos ambientales afectados, que serán comprendidas en la estimación del costo de las actividades de restauración con motivo del cambio de uso de suelo y afectaciones a la flora y fauna.

En ese sentido, en materia forestal opera el Fondo Forestal Mexicano que recibe aportaciones de las personas físicas o morales que llevan a cabo el cambio de uso de suelo de los terrenos forestales y su finalidad es propiciar el aprovechamiento forestal sustentable del país, done para cumplir con el fondo se requiere el uso de algún instrumento de garantía económica.

- Carta de crédito: o crédito documentario es un instrumento de pago independiente del contrato que dio origen a la relación entre las partes negociantes; mediante esta figura se busca garantizar la disponibilidad de recursos financieros para atender una obligación, como puede ser la de remediar, reparar o recuperar daños ocasionados al medio ambiente.

Un crédito es toda operación por la que un banco, obrando por cuenta y orden de un cliente, se obliga a:

- Pagarle a un tercero.
- Aceptar y pagar o descontar letras de cambio.
- Autorizar a otro banco a pagar, aceptar o descontar dichas letras.

Las obligaciones del banco pueden estar supeditadas a la entrega de documentos de índole comercial (conocimiento de embarque, factura comercial), aduanero (certificado de origen) o técnico (certificado de calidad), y pueden variar según las instrucciones de quien ordene la apertura de dicho crédito.

- **Aval:** como su nombre lo indica este tipo de garantía refiere a que un tercero responda en caso de incumplimiento del responsable directo, por la reparación, remediación o recuperación de daños o por los bienes garantizados.

Considerando las características de los diferentes instrumentos de garantía expuestos, se considera que la FIANZA sería el instrumento financiero más adecuado para asegurar la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y control ambiental por parte de la promovente. Dicha fianza tendría como beneficiario a la SEMARNAT (o la CONAFOR), la cual en caso de incumplimiento de la promovente la haría efectiva hasta por el monto de la garantía establecida.

Para este caso particular, se excluye la contratación de un seguro ya que lo que se pretende asegurar es el cumplimiento de las medidas de mitigación, prevención y compensación establecidas en el presente documento técnico. Adicionalmente, no existe un riesgo que asegurar ya que las actividades que se ejecutarán no son consideradas riesgosas por la legislación ambiental y, en todo caso, sería muy complejo determinar el interés asegurable, ya que se trata de recursos bióticos y abióticos compuestos de bienes tanto tangibles como intangibles.

Referido a la hidrología, no existe tampoco una hidrología definida permanente en el sitio. Pese a la existencia en el predio de un jagüey y otro en cercanías del mismo, estos corresponden a obras construidas por personas con fines de reservorios para abrevaderos, con presencia de agua solo en el momento de las precipitaciones pluviales, sin la presencia de agua más allá del momento de lluvias. Esto también tiene que ver con la falta de vida de ejemplares de la fauna acuática o de los anfibios que requieren al menos vivir una parte de su vida en el medio acuático.

El paisaje corresponde a un sistema ambiental modificado por las actividades descritas apenas párrafos anteriores, incluso con pastoreo libre de ganado vacuno. En segundo término, la acuciante presencia del desarrollo urbano, que hoy se presenta en la zona.

X.8.- Seguimiento y control.

En correspondencia con el **Capítulo V** de este estudio y la metodología seleccionada, en el **Manual de Evaluación de Impacto Ambiental (L.W. Canter, 1998)**, los criterios y métodos de evaluación, se concentran en una **Lista de Verificación de Impactos y Análisis de Resistencia** por etapas del desarrollo, donde se ponderaron, los impactos previsibles, valor del elemento y grado de resistencia, con el fin de asegurar el cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas se deben implementar una serie de indicadores que permitan su evaluación, en ese sentido en este apartado se ponderan, las

medidas que a juicio del equipo interdisciplinario que elabora el estudio, serían las más importantes.

Componente ambiental afectado: Suelo (Etapa de preparación del sitio y construcción)

Medida de mitigación	Indicadores de seguimiento o monitoreo
La capa superior del suelo retirada para la nivelación del terreno será utilizada para las propias actividades del proyecto, nivelación, restauración de zonas dentro o aledañas al proyecto (uso del suelo vegetal).	Zona del proyecto sin evidencia de suelo acumulado sin aprovechar Identificación de cárcavas y medición de longitud de las mismas antes y después de la restauración hecha con el suelo removido obtenido para la nivelación del terreno.
La reforestación con especies preferentemente nativas permitirá mantener el germoplasma original, la cobertura vegetal natural y evitará la erosión hídrica y eólica del suelo.	Superficie reforestada/ha Superficie de suelo erosionado/ha Ley de Desarrollo Forestal Sustentable
Para evitar la erosión inducida, el proceso de desmonte y despalme se dará gradual o por etapas, acorde al diseño del proyecto, evitando en lo posible dejar grandes superficies expuestas a procesos erosivos innecesariamente durante tiempo prolongado.	Superficie desmontada/mes Superficie erosionada/ha Guías Técnicas de restauración de Suelos de la CONAFOR.
No se pretende realizar mantenimiento de maquinaria y equipos en el área del proyecto. Si por emergencia se requiriera realizar, los aceites de las maquinarias ya quemados, deberán ser tratados como residuos peligrosos, por lo que deberán ser depositados, en almacén temporal en contenedores especiales para su manejo y disposición final, en caso de existir derrame accidental, será retirado el material y se procederá a la limpieza de la zona afectada de acuerdo a un protocolo acorde a la normatividad aplicable.	Manejo de acuerdo al programa de manejo integral de residuos peligrosos. NOM-052-SEMARNAT-2006 NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012
Los residuos generados deberán separarse como residuos sólidos urbanos y de manejo especial o peligroso según sea el caso, para disponer de ellos de acuerdo a la normatividad aplicable.	NOM-052-SEMARNAT-2005: Programa de manejo integral de residuos sólidos

Componente ambiental afectado: Vegetación (Etapa de preparación del sitio y

construcción)

Medida de mitigación	Indicadores de seguimiento o monitoreo
Respecto a la vegetación, cabe señalar que la planeación del proyecto prevé el menor derribo de individuos arbóreos, haciéndolos, en lo posible, parte del mismo diseño del conjunto habitacional, como arborización natural.	Evidencia de menor derribo posible del árbol dentro del diseño del proyecto. Elaboración de un inventario de individuos arbóreos que están sometidos dentro de los polígonos de cambio de uso de suelo.
Para las zonas consideradas como áreas verdes se adecuarán con la vegetación nativa, el mismo caso se realizará para cualquier actividad de reforestación, como lo marca la normatividad correspondiente.	Programa de reforestación propuesto
La superficie deforestada será solo la autorizada dentro del cambio de uso del suelo.	Contrastación del CUSTF vs Volumen de árboles autorizados en el resolutivo de CUS e impacto ambiental
El derribo de arbolado se realizará con medios mecánicos y direccionalizado, como lo marca la normatividad correspondiente.	Volumen estimado de árboles derribados. Evidencia de ningún daño a la superficie forestal durante el CUSTF.
El material forestal removido, que posea propiedades maderables para alguno de los usos regulares en la localidad, será puesto en donación a interesados para su aprovechamiento personal.	Evidencia de donación a los interesados (Acta y fotografía del acto de donación). Contabilizar cantidad de material forestal derribado
Antes de comenzar con los procedimientos necesarios para el cambio de uso de suelo se capacitará al personal contratado sobre la conservación y manejo de los recursos naturales y lo especificado por el procedimiento para cambio de uso de suelo por parte de la SEMARNAT a fin de prevenir o mitigar impactos generados por el proyecto.	Cursos de capacitación y concientización ambiental para los trabajadores.
No se utilizará ningún tipo de herbicida o agroquímico en los procesos de limpieza del sitio ni en la operación del proyecto.	Evidencia de ningún tipo de agroquímico dentro del proyecto; NOM-003-STPS-1999

<p>En los casos de especies vegetales endémica o en peligro de extinción de acuerdo con la lista de la NOM-059-SEMARNAT-210, de haber plántulas o individuos jóvenes, se procederá con la extracción para su replanteo posteriormente dentro de las áreas verdes.</p>	<p>Consulta y aplicación de la NOM-059-SEMARNAT-210.</p>
---	--

Componente ambiental afectado: Fauna (Etapa de preparación del sitio y construcción)

Medida de mitigación	Indicadores de seguimiento o monitoreo
<p>Antes de comenzar las etapas de proyecto se instrumentará un programa de ahuyentamiento y rescate de fauna con la finalidad de no dañarla en ninguna de las etapas.</p>	<p>Número de especímenes reubicados Inventario de individuos faunísticos dentro de los polígonos sometidos al CUSTF</p>
<p>Se capacitará a los trabajadores contratados para que no capturen, cacen o dañen cualquier espécimen de fauna silvestre.</p>	<p>Campañas de concientización para la protección de la fauna.</p>
<p>Realización de recorridos para identificar nidos, madrigueras o refugios para ser trasladados a sitios fuera de la superficie bajo cambio de uso de suelo.</p>	<p>Señalización y reubicación de refugios y de la fauna</p>
<p>Se contratará un especialista en manejo de fauna con la finalidad de proteger los especímenes encontrados de cualquier afectación, mismo que proponga el sitio adecuado para su reubicación y atención ante cualquier daño accidental.</p>	<p>Capacitación técnica para el manejo de fauna silvestre NOM-061-SEMARNAT-1994</p>
<p>Se preferenciará la huida de cualquier espécimen que se llegue a encontrar durante los trabajos.</p>	<p>Capacitación para la protección de la fauna silvestre.</p>
<p>Las actividades de trabajo se realizarán en horarios diurnos para permitir la movilización natural de la fauna.</p>	<p>Capacitación para la protección de la fauna silvestre.</p>
<p>Se prohibirá la presencia de perros en posesión de trabajadores en el sitio, a fin de preservar la seguridad de la fauna silvestre en el sitio.</p>	<p>Capacitación para la protección de la fauna silvestre.</p>

Componente ambiental afectado: Atmósfera (Etapa de preparación del sitio y construcción)

Medida de mitigación	Indicadores de seguimiento o monitoreo
Los vehículos maquinaria utilizada cumplirán lo establecido en las normas oficiales mexicanas referentes a los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes y de emisión de ruido.	NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006, Norma Oficial Mexicana NOM-044-SEMARNAT- 1993, NOM-080-SEMARNAT-1994, Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994 vigentes
Se prohíbe la quema de materiales y de vegetación aun cuando se trate de vegetación retirada para la construcción o el mantenimiento del proyecto.	Número de quemas detectadas/mes, si es que la hubiera. Superficie siniestrada vs Superficie del proyecto libre de quemas
En caso de que el material removido o sobrante sea trasladado en camión, la carga se cubrirá con una lona para evitar la dispersión de los polvos.	NOM-043-SEMARNAT-1993, NOM-081-SEMARNAT- 1994 y NOM-035-SEMARNAT-1993
Los trabajadores deberán contar con protectores acústicos para evitar daños por el sonido de la maquinaria.	Evidencia del buen uso de equipo de protección de los trabajadores: Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994, Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994

Componente ambiental afectado: Agua (Etapa de preparación del sitio y construcción)

Medida de mitigación	Indicadores de seguimiento o monitoreo
Se contará con baños portátiles para evitar la contaminación atmosférica y de aguas en el subsuelo con fecalismo al aire libre, dándoles una disposición final adecuada a los desechos.	Evidencia de disposición inadecuada de los residuos en áreas del proyecto

Componente ambiental afectado: Geología y geomorfología (Etapa de preparación del sitio y construcción)

Medida de mitigación	Indicadores de seguimiento o monitoreo
Evitar la acumulación de material extraído de cortes de suelo para evitar riesgos por taludes mal soportados	Volumen de material acumulado/mes Cantidad de material exportado durante el proyecto y monitoreo del lugar de destino. Evidencia de disposición inadecuada de los materiales.

Componente ambiental afectado: Paisaje (Etapa de preparación del sitio y construcción)

Medida de mitigación	Indicadores de seguimiento o monitoreo
Se deberán recolectar los residuos sólidos durante todas las etapas del proyecto con la finalidad de prevenir afectaciones al medio y no deteriorar el Paisaje.	Limpieza sistemática del sitio del proyecto
Las zonas destinadas como áreas verdes y aquellas que no cuenten con el trámite de cambio de uso de suelo deberán respetarse totalmente en su condición de protección de flora y fauna natural.	Diseño del proyecto de áreas verdes de acuerdo con lo establecido en el DTU.
El diseño del proyecto deberá favorecer el paisaje con un desarrollo armonioso con el entorno.	Diseño del proyecto de áreas verdes de acuerdo con lo establecido en el DTU. Evidencia de conservación del paisaje. Mapa de calidad paisajística del proyecto. Mapa de fragilidad del paisaje del proyecto

Componente ambiental afectado: Agua (Etapa de operación y mantenimiento)

Medida de mitigación	Indicadores de seguimiento o monitoreo
Se interconectará con la red de drenaje urbano.	NORMA Oficial Mexicana NOM-002-SEMARNAT-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.
Se realizarán obras de hidráulicas y/o drenaje pluvial para permitir del curso natural de los escurrimientos superficiales de las aguas pluviales y su aprovechamiento	Volumen de agua pluvial/mes

Componente ambiental afectado: Paisaje (Etapa de operación y mantenimiento)

Medida de mitigación	Indicadores de seguimiento o monitoreo
Mediante las actividades de conservación de suelo, agua, vegetación y fauna se mejorarán las condiciones del paisaje posterior al cambio de uso de suelo.	Programa de conservación de suelos Guía técnica para la conservación de suelos de la CONAFOR.

<p>Técnicas de conservación del paisaje indican que los colores para las construcciones no deben ser vivos o contrastados, por el contrario, deberán ser claros, pálidos o terrosos.</p>	<p>Técnicas de conservación del paisaje.</p>
<p>Para los casos de vecindad con un medio natural, Las Técnicas de conservación del paisaje indican que las luces serán tenues con la finalidad de evitar contaminación luminosa que altere las conductas de la fauna del sitio.</p>	<p>Técnicas de conservación del paisaje</p>

CAPÍTULO XI

SERVICIOS AMBIENTALES QUE PUDIERAN PONERSE EN RIESGO POR EL CAMBIO DE USO DE SUELO PROPUESTO.

La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en el Capítulo II, artículo XXXVII, define el concepto de servicios ambientales como *“todos aquellos que brindan los ecosistemas forestales de manera natural o por medio del manejo sustentable de los recursos forestales, tales como:*

- *Provisión de agua en calidad*
- *Provisión de agua en cantidad,*
- *Captura de carbono*
- *Captura de contaminantes,*
- *Generación de oxígeno,*
- *Amortiguamiento del impacto de fenómenos naturales,*
- *Modulación o regulación climática,*
- *Protección de la biodiversidad, de los ecosistemas y formas de vida,*
- *Protección y recuperación de suelos,*
- *Paisaje y la recreación, entre otros.*

En la medida en que se reduce la cobertura vegetal, existe una afectación directa sobre estos servicios y en consecuencia una disminución en los servicios que presta el ecosistema.

Con el cambio de Uso de Suelo, existirá una disminución en los servicios ambientales, por lo que, para determinar el grado de afectación, fue necesario analizar cada uno de dichos servicios y la información correspondiente se detalla a continuación.

Determinar el grado de afectación o de reducción de los servicios ambientales, indicando si es a nivel de la cuenca o del área de influencia del proyecto.

Como referencia y dando cumplimiento a lo solicitado en este apartado de la guía, se indica que la determinación del grado de afectación o reducción de los servicios ambientales que se detallan, se realizó a nivel del **área del Proyecto**.

- **Provisión de agua en calidad**

Este servicio ambiental no se pone en riesgo, debido a que **Sin Proyecto**, el escurrimiento promedio anual es de **20,9996.08 m³**, mientras que **Con Proyecto** es de **16,611.32 m³**.

De manera cuantitativa el agua que escurre en los **233,315.62 m²** (**23-33-15.62 ha**) y que escurrirá (**20,986.08 m³**) sujetas a CUSTF **no será modificado** en su composición química o calidad.

El Proyecto, se encuentra cercano a un cuerpo de agua que es a donde

desembocan los arroyos naturales existentes en el predio, por lo que se implementaran las medidas de preventivas y de mitigación para evitar que durante el proceso constructivo y de operación del proyecto, se viertan sustancias tóxicas o de residuos peligros.

Escenario	Superficie en Ha.	Captación de Agua en m ³	Infiltración de Agua en m ³	Coefficiente de Escurrimiento Anual en m ³
Sin Proyecto	13.6563430	91,128.7768	79,500.7449	11,628.0319
	9.6752	64,562.7364	55,194.6833	9,368.0530
Total	23.331562	155,691.5132	134,695.4283	20,996.0850
Con Proyecto	20.6328	137,682.6744	122,523.8119	15,158.8625
	2.6988	18,008.8388	16,656.3750	1,352.4638
Total	23.331562	155,691.5132	139,180.1870	16,511.3262

- **Provisión de agua en cantidad**

Respecto a la provisión de agua en cantidad como servicio ecosistémico, es en la cuenca donde se conjugan todos los elementos que conforman un ecosistema y ocurren los procesos que regulan la oferta de este servicio ecosistémico. Por lo tanto, la estructura, funcionamiento y estado de conservación de la cuenca determina el bienestar logrado en cada una de las actividades que demanda el servicio, como, por ejemplo, para la producción de agua potable o para el desarrollo de las actividades agropecuarias.

En orden de importancia, las variables que impactan la oferta del servicio ecosistémico provisión de agua en cuencas forestales son: a) las precipitaciones que las abastecen; b) su geomorfología y geología; y c) su cobertura vegetal así como el uso del suelo y su manejo que cambia las tasas de evapotranspiración, modificando los caudales de flujo base y punta.

La estimación de la infiltración y el coeficiente de escurrimiento con relación al tipo de suelo y los volúmenes de agua por la precipitación en el área sujeta para CUSTF se realizó en el capítulo V del presente estudio, utilizando el método indirecto denominado “precipitación-escurrimiento”, a través de la estimación de coeficientes de escurrimiento, de la NOM-011-CNA-2000 (CNA, 2001).

En el análisis realizado, indican que el Predio capta **155,691.51 m³** lo que representa el **0.01 %** del volumen que capta la subcuenca.

Los resultados, nos indican que la superficie total a afectar por el Cambio de Uso del Suelo, actualmente capta **18,008.83 m³**.

Escenario actual: se obtuvieron dos coeficiente de escurrimiento, el primero para la cobertura de vegetación secundaria de selva baja caducifolia fue

de 0.1276, lo cual indica que del 100% del agua que precipita en el predio, el **12.76%** se escurre hacia las partes bajas y el resto (**87.24%**) se infiltra, evapora, percola, etc., y el segundo de 0.14509, para suelo desnudo que está presente **23.3315 hectáreas**, lo cual indica que del 100 % del agua que precipita en **23.3315 has**, el **14.51%** se escurre hacia las partes bajas y el resto (**85.49%**) se infiltra, evapora, percola, etc.

Con el establecimiento del Proyecto y áreas verdes la captación de agua con la operación sería la siguiente:

Escenario	Superficie en Ha.	Captación de Agua en m3	Infiltración de Agua en m3	Coefficiente de Ecurrimiento Anual en m3
Sin Proyecto	13.6563430	91,128.7768	79,500.7449	11,628.0319
	9.6752	64,562.7364	55,194.6833	9,368.0530
Total	23.331562	155,691.5132	134,695.4283	20,996.0850
Con Proyecto	20.6328	137,682.6744	122,523.8119	15,158.8625
	2.6988	18,008.8388	16,656.3750	1,352.4638
Total	23.331562	155,691.5132	139,180.1870	16,511.3262

Como resultado de restar el volumen que infiltra al volumen de agua que capta el Predio, el volumen que escurre actualmente una vez saturado el suelo es de **20,996.08 m³**.

Infiltración con Proyecto

Como podemos observar una vez que se ejecute el proyecto la infiltración de agua se incrementa en **4,442.85 m³**, esto debido a que las áreas del campo de golf y áreas verdes contarán con una cubierta de pasto superior al 75%, lo cual mejorará la infiltración y reducirá el escurrimiento en una proporción mayor a la que se tiene actualmente con la cubierta vegetal que la ocupa.

La infiltración estimada en el capítulo V, con la ejecución del Proyecto es de **267,805.46 m³**, resultado superior en **4,484.76 m³** y presentando un escenario donde el volumen que escurriría una vez saturado el suelo sería de **39,418.05 m³**, lo cual **representa una disminución en el agua que escurre de 4,484.76 m³**.

Escenario	Superficie en Ha.	Captación de Agua en m3	Infiltración de Agua en m3	Coefficiente de Escurrimiento Anual en m3
Sin Proyecto	13.6563430	91,128.7768	79,500.7449	11,628.0319
	9.6752	64,562.7364	55,194.6833	9,368.0530
Total	23.331562	155,691.5132	134,695.4283	20,996.0850
Con Proyecto	20.6328	137,682.6744	122,523.8119	15,158.8625
	2.6988	18,008.8388	16,656.3750	1,352.4638
Total	23.331562	155,691.5132	139,180.1870	16,511.3262
Infiltración al subsuelo				4,484.76

Cumplimiento:

Como medida de mitigación y cumplir con el precepto normativo del artículo 117 de la LGDFS de excepcionalidad, se propone la construcción de **4,000 zanjas trinchera o tina ciega**, con lo cual se busca captar e infiltrar **7,520 m³** de agua, esto en base a los cálculos estimados que se presentan en el Programa de Conservación de Suelos y Agua. se capta e infiltra con la cubierta natural del suelo.

A continuación se presentan los escenarios con los cálculos estimados:

Escenarios			
Escenario	Captación	Infiltración	Escurrimiento
Sin Proyecto	155,691.51	134,695.43	20,996.08
Con proyecto	155,691.51	139,180.19	16,511.33

Escenarios			
Escenario	Captación	Infiltración	Escurrimiento
Con proyecto	155,691.51	139,180.19	8,991.33
Con obras de conservación		7,520.00	

Filtración del agua con Proyecto y Obras de Conservación	
Infiltración Con Proyecto y Obras de Conservación (m ³)	146,700.19
Incremento de filtración (m ³)	12,004.76

Como se observa en la tabla anterior, una vez realizadas las medidas de mitigación se lograra infiltrar un volumen de **146,700.19 m³**, volumen superior en **12,004.76 m³** al que actualmente se tiene. Por lo que con las medidas propuestas se garantiza que no se pone en riesgo la provisión de agua en cantidad, en cantidad y calidad.

- **Captura de carbono**

Este servicio también fue determinado su grado de afectación a nivel de área de influencia del proyecto.

A continuación se realiza la estimación del volumen de carbono que actualmente está almacenado y que eventualmente pudiera ser liberado a la atmosfera en el mediano y/o largo plazo mediante el proceso de combustión de la madera.

La determinación del contenido de carbono almacenado en la biomasa aérea (volumen del árbol en m3) que se removerá durante el CUSTF se calculó utilizando el principio metodológico propuesto por el Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC, 1994), citado por Fragoso (2003)*. Dicho método utiliza el procedimiento y los factores de la Tabla siguiente.

Metodología para estimar el carbono almacenado en la superficie forestal

Columna	Concepto y/o descripción del proceso
1	Clasificación de la superficie total por comunidades vegetales
2	Cálculo del volumen en metros cúbicos rollo por hectárea, para cada comunidad vegetal
3	Factor de densidad para coníferas 0,48 y 0,60 para latifoliadas (toneladas de materia seca / m3)
4	Factor de contenido de carbono 0,45 (toneladas de Carbono / toneladas de materia seca)
5	Cálculo de biomasa (tonelada de Carbono / ha), mediante la multiplicación de las Columnas 3, 4 y 5
6	Bs Factor de expansión correspondiente al crecimiento de raíces (1,3 toneladas de Carbono / ha)
7	Obtención de las toneladas de Carbono por hectárea, para cada comunidad vegetal, utilizando el Factor de expansión Bs, mediante la multiplicación de las Columnas 6 y 7.
8	Obtención de las toneladas de Carbono almacenadas en cada comunidad vegetal y para la superficie forestal considerada en el Proyecto , multiplicando las Columnas 2 y 8
9	Edad promedio de las comunidades vegetales
10	Potencial de captura de carbono por comunidad vegetal por hectárea por año, dividiendo las columnas 9 entre 10

*Fragoso López, P.I. 2003. Estimación del contenido y captura de carbono en biomasa aérea del predio "Cerro grande", municipio de Tancítaro Michoacán. Tesis de Licenciatura. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Facultad de Agrobiología "Presidente Juárez". Uruapan, Michoacán.

Los valores obtenidos siguiendo el método anterior, se presentan en la Tabla siguiente:

Cálculo de carbono almacenado en el arbolado que será intervenido en una superficie de 13.109789 ha.

Cálculo de Carbono en el área de cambio de uso del suelo del Proyecto						
Grupo vegetal	Superficie (ha)	Volumen (m³rta)	Densidad (tms/m3)	Contenido de Carbono (tC/tms)	Biomasa (tC/ha)	Bs (tC/ha)
Vegetación Secundaria de Selva baja caducifolia	13.6563	20.747126	0.6	0.45	5.60172401	2.52
Total de Carbono						

Grupo vegetal	Carbono total	Carbono almacenado	Edad promedio en años	Captura de Carbono (tC/grupo veg./año)
Vegetación Secundaria de Selva baja caducifolia	7.282241218	99.448784	12	8.28740

El resultado total de Carbono Almacenado a **12 años** es de **99.44784 Ton (8.28749 ton/año)**, en la vegetación existente en la superficie forestal en la que se solicita el CUSTF. Para el cálculo del potencial de captura de carbono en la superficie del proyecto, se consideró una edad promedio de 12 años para el grupo vegetal.

- **Captura de contaminantes**

Este servicio ambiental no se pone en riesgo, debido a que La superficie propuesta para CUSTF se ubica en un área rural, donde la presencia de las actividades antrópicas generadoras de contaminantes se restringe a los vehículos que transitan sobre la carretera Culiacán - Imala.

Por lo anterior y debido a que el proyecto considera la utilización de maquinaria que cumpla con la normatividad ambiental vigente en cuanto a la emisión de gases, no se considera incrementar los índices de gases contaminantes, se descarta la disminución en la calidad de este servicio

ambiental por el proyecto.

- **Generación de oxígeno**

Este servicio ambiental no se pone en riesgo, debido a que la superficie propuesta para CUSTF se ubica en un área despejada, rodeada de áreas rurales, donde el oxígeno no es una variable limitante, como ocurre en las grandes ciudades.

En bosque con una productividad de **350 m³/ha**, se estima que tiene una producción de oxígeno de **6.67 ton/ha/año** **.

Por lo tanto la producción de oxígeno en la superficie que se solicita para el cambio de uso de suelo forestal del Proyecto es de 91.0876 ton ha/año de oxígeno..

13.6563	91.0878	ton/ha/año
---------	---------	------------

- **Amortiguamiento del impacto de los fenómenos naturales**

Este servicio ambiental no se pone en riesgo, debido a que el desarrollo de las actividades de CUSTF y futura operación del Desarrollo Urbano no incrementa o modifica las probabilidades de riesgo por fenómenos naturales.

- **Modulación o regulación climática**

Este servicio ambiental no se pone en riesgo, debido a que la superficie propuesta para CUSTF se ubica en un área rural, donde no existen islas de calor, como en las grandes ciudades.

Las ciudades con sus construcciones constituyen un medio de tipo rocoso muy buen conductor del calor. Los edificios aumentan la refracción y la absorción de la radiación. Por esto las ciudades se transforman en acumuladores de calor, su capacidad de generar calor aumenta con la actividad socio-económica, son "islas de calor" con temperaturas más elevadas y menor humedad relativa. Bajo este escenario, la cobertura forestal es fundamental para la modulación climática porque:

**http://www.ambiente-ecologico.com/ediciones/2004/088_01.2004/088_Flora_MAE.php3

- Las plantas entregan vapor de agua a la atmósfera a través de aberturas en la epidermis de las hojas (los estomas). Además hay que agregar la evaporación del agua de lluvia retenida por las copas de los árboles que puede representar un 20 % del volumen

precipitado.

- Las plantas toman del aire el calor necesario para llevar el agua del estado líquido al gaseoso y así evaporarlo al aire mediante la transpiración. Por este mecanismo puede llegarse a disminuir 6°C la temperatura ambiental en época de calor en una zona enteramente cubierta por la vegetación. Si la cubierta vegetal es de un 30% la disminución de la temperatura es del orden de 4°C.
- Los árboles interceptan la radiación solar en cantidades que dependen en verano, del tipo de copa (ligera, densa, extra densa) y, en invierno, de la condición de desnudez de la misma.
- La importancia de los árboles es imponderable ya que a escala urbana no existe una tecnología para disminuir la sequedad ambiental y disminuir la temperatura del aire. Consecuentemente, las plantas contribuyen a amortiguar las oscilaciones térmicas, disminuyendo así la aridez del clima urbano.

Tomando como base lo anterior y no obstante que la vegetación juega un papel importante en la regulación climática, debido a que la intervención del arbolado en **13.6563 ha** por desmontar y **9.6762 hectáreas** ya afectadas, se encuentra en área despejada, rodeada de áreas rurales cubiertas de vegetación y considerando el desarrollo de las áreas verdes que se consideran en el Proyecto, no causará efectos adversos a la regulación climática pues el sistema ambiental puede asimilar la reducción de la disminución en la capacidad de regular el clima.

ZONIFICACION DE CUBIERTA VEGETAL DEL PREDIO			
Conceptos	Superficie		%
	(m2)	(Has)	
1.- Area con vegetación	136,563.43	13-65-63.43	58.53
2.- Area sin vegetación	96,752.19	09-67-52.19	41.47
TOTAL	233,315.62	23-33-15.62	100.00
3.- Area a afectar	136,563.43	13-65-63.43	

- **Protección a la biodiversidad.**

Para la construcción del proyecto “**Lotificación y Urbanización del Fraccionamiento Capittala de las Aves**”, se requiere hacer el CUSTF en **13.6563 ha.**, dentro de las cuales **no se encontraron especies de flora y fauna silvestre señaladas en la NOM- 059-SEMARNAT-2010.** Además de que el hábitat que se encuentra en el predio donde se construirá el proyecto, no es exclusivo como para poner en vulnerabilidad la zona de anidación, reproducción o refugio de la fauna presente.

Con la finalidad de que las especies existentes no se pongan en peligro durante la ejecución del CUSTF, se aplicarán las medidas señaladas en el

Capítulo X del presente documento, además de implementar los Programas de Rescate y Reforestación, con los que se asegura mantener la diversidad de especies presentes.

Durante el proceso de CUSTF la integridad de la biodiversidad en la zona donde se pretende la construcción del proyecto se puede ver amenazada durante la etapa de construcción, específicamente durante el derribo del arbolado. Con la finalidad de proteger la biodiversidad se contrarrestarán las alteraciones aplicando las medidas señaladas en el **Capítulo X**.

- **Protección y recuperación de suelos.**

Como ya se mencionó en el **Capítulo V**, para estimar la erosión del suelo se utilizó la **Ecuación Universal de Pérdida de Suelo (EUPS)**, que es un modelo que permite estimar en campo la erosión actual y potencial de los suelos.

Actualmente en el Predio se tiene una erosión estimada en **224.2839 ton/año**.

Erosión del suelo en el Proyecto			
Cubierta del suelo	Superficie en has	Erosión Actual	
		Erosión Potencial ton/ha/año	Erosión estimada ton/año
Veg. Secundaria de Selva Baja Caducifola	13.6563	2.0314	27.7415
Suelo Desnudo (sin vegetación)	9.6752	20.3140	196.5424
Total	23.3316	-	224.2839

- **Erosión con Proyecto**

Debido a la naturaleza del Proyecto, la erosión potencial estimada de **20.314 t/ha año**, (esto considerando suelo desnudo), se extrapola únicamente a la superficie que se afectara por el despalme que se realizará para la urbanización (**23.3316 has**), lo cual equivale a **4,065.50 t/año**, cantidades que se describen en la table siguiente:

Erosión con Proyecto			
Cubierta del suelo	Superficie en has	Erosión Potencial ton/ha/año	Erosión estimada ton/año
Áreas a lotificar y urbanizar	20.0000	203.1400	4,062.8000
Camino de acceso	3.3316	0.8126	2.7071
Total	23.3316		4,065.5071

Como medida preventiva, para reducir la erosión potencial del suelo despalmado, se tiene considerado el rescate de suelo orgánico, mediante métodos mecánicos, para ser confinado y usado posteriormente en las áreas verdes del Fraccionamiento, donde se requiere un volumen aproximado de **3,235.65** toneladas y obras de conservación de suelo, se estima retener un volumen adicional de **829.86 ton**.

Erosión Sin Proyecto ton/año	Erosión con Proyecto ton/año	Retención con Medidas de mitigación ton/año	Erosión con Proyecto y con medidas de mitigación ton/año
224.2839	4,065.51	3,235.65	829.86

Por lo que se concluye que con la ejecución del Proyecto, y las obras de conservación de suelo la erosión, **no se compromete, ni se pone en riesgo este servicio ambiental estimada.**

- **Paisaje**

El desarrollo de las actividades económicas en la región han alterado considerablemente la composición florística original, específicamente en el predio; por ello las actividades de disfrute de paisaje y recreación no son factibles de desarrollarse, además de lo anterior el paisaje natural ya se encuentra impactado por el desarrollo urbano. Por lo que este servicio ambiental ya ha sido modificado anteriormente y actualmente no se tiene una medida para cuantificar su pérdida.

CAPÍTULO XII

JUSTIFICACIÓN TÉCNICA, ECONÓMICA Y SOCIAL QUE MOTIVE LA AUTORIZACIÓN EXCEPCIONAL DEL CAMBIO DE USO DE SUELO.

a) Que no se comprometerá la biodiversidad.

Para la construcción del proyecto “**Lotificación y Urbanización del Fraccionamiento Capittala Las Aves**”, se requiere hacer el CUSTF en **13.6563 has**, dentro de las cuales no se encontraron especies de flora y fauna silvestre señaladas en la NOM- 059-SEMARNAT-2010. Además de que el hábitat que se encuentra en el predio donde se construirá el proyecto, no es exclusivo como para poner en vulnerabilidad la zona de anidación, reproducción o refugio de la fauna presente.

La biodiversidad del Proyecto es similar al SA determinado, no encontrándose especies únicas o de alto valor ecológico, además de estar marcadamente alterada la abundancia y diversidad por la influencia del crecimiento de la mancha urbana en el sector noreste de la ciudad de Culiacán.

Con la finalidad de que las especies existentes no se pongan en peligro durante la ejecución del CUSTF, se aplicarán las medidas señaladas en el **Capítulo VII** del presente documento, además de implementar los programas de rescate y reforestación, con los que se asegura mantener la diversidad de especies presentes.

Además de la implementación de medidas de mitigación o prevención para la protección de las especies de flora y fauna existentes en el Predio, se realizarán obras y actividades de compensación ambiental como las que se describen a continuación:

Medidas de protección de la Fauna Silvestre:

- Se colocarán letreros alusivos a la protección de la fauna silvestre, quedando prohibida su captura y caza.

- Se implementará un Programa de Rescate y Reubicación de la Fauna Silvestre.
- Las especies de lento desplazamiento se rescatarán del Predio y reubicarán en terrenos colindantes con condiciones similares a las que se tenían de donde se rescató.

Medidas de protección de la Flora:

- Se implementará un Programa de Rescate y Reubicación de la Flora.
- Arborización de las áreas verdes con especies regionales que sean aptas para zonas urbanas.
- Se implementará un Programa de Compensación de la Flora, que consistirá en la producción de especies regionales que serán donadas a ejidos o propietarios de terrenos en la zona del Proyecto para su plantación y cuidados durante los 2 primeros años de plantación, para lo cual se realizará un convenio de cumplimiento de metas del Programa, como son, plantación de todos los ejemplares recibidos, sobrevivencia mayor al 80 % y aceptación de la asesoría en la plantación, cuidados y revisión de periódica de para el monitoreo de las metas del Programa.
- La cantidad de producción de las especies regionales será 3 a 1 de las afectadas por el cambio de uso del suelo forestal.

b) Que no se provocará la erosión de los suelos.

Las medidas para evitar o minimizar la erosión del suelo en el área desmontada y en el área de despalme, son:

- Rescate de suelo orgánico, mediante métodos mecánicos, para ser confinado y usado posteriormente en las áreas verdes del Proyecto.
- Los cortes en desniveles topográficos serán suaves y no mayor a 30% de la pendiente del talud.
- Los taludes en los cortes mayores a 1 metro de altura se protegerán con gaviones.
- Los taludes se cubrirán con geotextiles que permitan la proliferación de especies de vegetación de tipo herbácea.

c) Que no se provocará el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación.

- Alteración de la calidad del agua.

Respecto a la provisión de agua en cantidad como servicio ecosistémico, es en la cuenca donde se conjugan todos los elementos que conforman un ecosistema y ocurren los procesos que regulan la oferta de este servicio ecosistémico. Por lo tanto, la estructura, funcionamiento y estado de conservación de la cuenca determina el bienestar logrado en cada una de las actividades que demanda el servicio, como, por ejemplo, para la producción de agua potable o para el desarrollo de las actividades agropecuarias.

En orden de importancia, las variables que impactan la oferta del servicio ecosistémico provisión de agua en cuencas forestales son:

- a) las precipitaciones que las abastecen;
- b) su geomorfología y geología; y
- c) su cobertura vegetal así como el uso del suelo y su manejo que cambia las tasas de evapotranspiración, modificando los caudales de flujo base y punta.

Para prevenir la alteración de la calidad del agua pluvial durante el escurrimiento en el Predio se evitará la disposición inadecuada de residuos tanto sólidos, debiendo depositarse en contenedores y retirados del sitio frecuentemente.

Con respecto a los residuos líquidos de origen domésticos en la Etapa de Construcción deberán depositarse en letrinas portátiles de donde se retirarán y depositar finalmente en el drenaje de la ciudad o en la planta de tratamiento de aguas residuales.

Se deberá tener una revisión estricta sobre el manejo y disposición de los aceites usados y de las grasas usadas por parte de la empresa constructora, para evitar la contaminación del suelo y como consecuencia del agua pluvial.

- Influencia sobre la infiltración del agua pluvial.

En compatibilidad con las políticas de protección al ambiente del Promovente, en las áreas verdes, banquetas, camellones y áreas que no pongan en riesgo la seguridad de los habitantes del Fraccionamiento, se utilizarán materiales de construcción permeables al agua pluvial.

La superficie del Proyecto, donde se utilizará material permeable representa el **15.0 %** de la superficie total.

d) Que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo.

Estimación económica de los recursos biológicos forestales y servicios ambientales que proporciona el ecosistema

El valor total de las **23.3316 has** sujetas a cambio de uso del suelo en terrenos forestales (CUSTF), considerando las **13.6563 has.**, que cuentan actualmente con vegetación, así como las **9.6752 has.**, que no presentan cubierta vegetal arbórea, tienen un valor estimado de **\$ 1,745,901.36** (Un Millón Setecientos Cuarenta y Cinco Mil Novecientos Un Peso 36/100 MN).

Estimación económica de los beneficios del proyecto.

La estimación económica que en la superficie que conforma el Predio y sin implementación del Proyecto, para un periodo de **5 años** se ha estimado en **\$ 1,745,901.36** (Un Millón Setecientos Cuarenta y Cinco Mil Novecientos Un Peso 36/100 MN), los cuales, se distribuyen de la siguiente manera.

Recurso Natural	Valor Económico
FORESTAL	12,765.94
FAUNA	68,210.51
TIERRA DE MONTE	1,171,294.72
SERVICIOS AMBIENTALES	493,630.19
TOTAL	1,745,901.36

En caso de aprovechamiento de estos recursos naturales, la recuperación de los mismos para continuar aprovechándolos es mayor a los **5 años**, mientras que si el aprovechamiento es de un 30% de la cantidad cuantificada en la tabla anterior, este equivale a **523,770.41 pesos**, mientras que el Proyecto con este mismo porcentaje de venta de viviendas en un plazo de 2 años, se tendrán ingresos por **423,720,000.00 de pesos** y a los **5 años** de se tendría un ingreso bruto de **1,412,400,000.00 de pesos**, estas cantidades se describen en la tabla siguiente:

Conceptos	Cantidad
Viviendas	642
Porcentaje de venta en el año 2	30%
Venta de viviendas al año 2	193
Valor promedio comercial por vivienda (\$/viv)	2,200,000.00
Ingreso por venta al año 2	423,720,000.00
Porcentaje de venta en el año 5	100%
Venta de viviendas al año 5	642
Ingresos por venta al año 5	1,412,400,000.00

Con base a estas consideraciones de factibilidad económica, se estima

que se encuentra acreditada la cuarta hipótesis normativa establecida por el artículo 117, párrafo primero, de la LGDFS, en cuanto a que, con estas ha quedado técnicamente demostrado que el uso alternativo del suelo que se propone es más productivo a largo plazo.

Las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal afectadas y su adaptación al nuevo hábitat. Dichas autorizaciones deberán atender lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamiento ecológico correspondiente, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

Al respecto y para dar cumplimiento a lo que establece el párrafo antes citado el promovente manifiesta que se llevará a cabo un programa de rescate y reubicación de flora silvestre, con los datos y especificaciones que establece el artículo 123 Bis del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, el cual fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 24 de febrero de 2014, dicho programa se anexa al estudio.

Con relación a la atención de lo que dispongan los programas de ordenamiento ecológico correspondientes, el estado de Sinaloa no cuenta con un Programa de Ordenamiento Ecológico decretado, por lo que no le es aplicable lo señalado en el **artículo 117 párrafo cuarto de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable**.

El área sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales no se ubica en ninguna Área Natural Protegida, por lo que **no le es aplicable lo señalado en el artículo 117 párrafo Cuarto** de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Por otro lado, el Proyecto durante las etapas de Preparación del Sitio y la de Construcción (5 años) será fuente permanente de aproximadamente 4,300 empleos, mientras que en la Etapa de Operación se generarán 45 empleos permanentes.

CAPÍTULO XIII

DATOS DE INSCRIPCION EN EL REGISTRO

DE LA PERSONA QUE HAYA FORMULADO EL ESTUDIO Y EN SU CASO DEL RESPONSABLE DE DIRIGIR LA EJECUCION.

XIII.1.- Responsable de la elaboración del documento técnico unificado

Biól. René Saucedá López

Costas y Bosques Sustentables, S. C.

XIII.1.1.- Nombre del responsable técnico del documento técnico unificado en materia de cambio de uso de suelo.

Nombre: **Ing. For. Edgardo Allan Burboa Verdugo**, responsable técnico forestal del estudio.

Registro Federal de Contribuyente: BUVE870724

Cédula Profesional: 09576787

Registro Forestal Nacional: Libro SIN, Volumen 2, Número 12, Año 15, Oficio No. SG/145/2.2/0711/15. (Ver Registro Forestal Nacional No. SG/145/2.2/0711/15 en **el Anexo 4**)

XIII.1.2.- Registro Federal de Contribuyentes o CURP

Registro Federal de Contribuyentes (RFC) de **Costas y Bosques Sustentables, S. C.:** CBS-190724-BL5. (**Anexo 5**)

XIII.1.3.- Dirección del responsable Técnico del documento

Calle: Sebastián Allende No. 2864
Colonia: Industrial El Palmito
C.P.: 80000
Ciudad: Culiacán
Estado: Sinaloa
Teléfono: (667) 283 81 43
Correo electrónico: costasybosques_19@hotmail.com

XIII.1.4- Datos de inscripción en el Registro de la persona que haya formulado el documento en materia forestal y, en su caso, del responsable de dirigir la ejecución del cambio de uso de suelo.

a.- Nombre: Ing. For. Edgardo Allan Burboa Verdugo, responsable técnico forestal del estudio.

b.- Domicilio: Calle Ignacio Zaragoza, Número 86, C. P. 81840, Chinobampo, El Fuerte, Sinaloa.

c.- Número de Inscripción en el Registro Forestal Nacional: Libro SIN, Volumen 2, Número 12, Año 15, Oficio No. SG/145/2.2/0711/15.

d.- Copia de identificación oficial (Credencial de Elector, Pasaporte, Cartilla del SMN, Cedula profesional).



e.- Declaración Bajo Protesta de Decir Verdad del Técnico Responsable

del DTU.

Se adjunta en el **Anexo 6**, la Carta Responsiva, de la cual se indica a continuación:

CARTA RESPONSIVA

Los abajo firmantes, **declaramos bajo protesta de decir verdad**, que en cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental *que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.*

C. Edgardo Allán Burbuo Verdugo y el **C. René Saucedá López**, bajo su leal saber y entender afirman que el estudio fue hecho en apego a la realidad y saben de la responsabilidad en que incurren los que declaren con falsedad ante autoridad administrativa distinta de lo judicial, tal como lo establece el Artículo 247 del Código Penal.



C. EDGARDO ALLAN BURBOA VERDUGO
Responsable Técnico Forestal
RFN: Libro SIN, Volumen 2, Número 12, Año 15, Oficio No.
SG/145/2.2/0711/15



C. BIÓL. RENÉ SAUCEDA LÓPEZ
Responsable de la Elaboración del Estudio Ambiental

CAPÍTULO XIV

VINCULACION Y APLICACIÓN CON LOS
ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES
EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO,
CON LA REGULACION SOBRE USO DEL
SUELO.

Mediante la elaboración del presente **DOCUMENTO TECNICO UNIFICADO (DTU) DEL TRÁMITE DE CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL, MODALIDAD A**, se tiene la finalidad de obtener la autorización de la autoridad federal (SEMARNAT) en materia ambiental y forestal para la construcción y operación del proyecto “**Lotificación y Urbanización del Fraccionamiento Capittala las Aves**”, promovido por la empresa **IMPULSORA DE PROYECTOS INMOBILIARIOS DE CULIACAN, S.A. DE C.V.**

Particularmente se elabora el DTU, en base al acuerdo del 22 de diciembre de 2010, donde se emitió el **ACUERDO** por el que se expiden los lineamientos y procedimientos para solicitar en un trámite único ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales las autorizaciones en materia de impacto ambiental y en materia forestal que se indican y se asignan las atribuciones correspondientes en los servidores públicos que se señalan.

El **ACUERDO** por el que se unifica la evaluación de impacto ambiental y cambio de uso de suelo en terrenos forestales, en el trámite de cambio de uso de suelo forestal prevé dos modalidades. La Modalidad A, relativa a la autorización en materia de impacto ambiental para las obras o actividades descritas sólo en la fracción VII del artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y el correspondiente a la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales previsto en el artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS): Esto es, mediante esta modalidad se evalúa únicamente el cambio de uso de suelo en terrenos forestales y su impacto ambiental.

En el ámbito normativo al proyecto le aplican:

XIV.1.- Ordenamientos jurídicos federales.

XIV.1.1. Leyes.

CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS.
Constitución publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de febrero de 1917 TEXTO VIGENTE Última reforma publicada DOF 28-05-2021.

El fundamento constitucional regulatorio de la evaluación de impacto ambiental se establece en los siguientes artículos:

Artículo 4o.

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. Párrafo adicionado DOF 28-06-1999. Reformado DOF 08-02-2012

Artículo 25.

Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la Soberanía de la Nación y su régimen democrático y que, mediante la competitividad, el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales, cuya seguridad protege esta Constitución. La competitividad se entenderá como el conjunto de condiciones necesarias para generar un mayor crecimiento económico, promoviendo la inversión y la generación de empleo. Párrafo reformado DOF 28-06-1999, 05-06-2013

Bajo criterios de equidad social, productividad y sustentabilidad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente. Párrafo reformado DOF 20-12-2013

En México, la normatividad ambiental encuentra su base en la Constitución Política. De ésta se derivan las diversas leyes, reglamentos y normas que rigen el país.

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA) Última Reforma DOF 18-01-2021

Esta Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable. Este ordenamiento establece las bases para el ejercicio de las atribuciones que en materia ambiental corresponde a la Federación, los Estados y los Municipios, bajo el principio de

conurrencia previsto en el artículo

73 fracción XXIX-G de la Constitución.

XXIX-G. Para expedir leyes que establezcan la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de las entidades federativas, de los Municipios y, en su caso, de las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, en el ámbito de sus respectivas competencias, en materia de protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico. Fracción adicionada DOF 10-08-1987. Reformada DOF 29-01-2016

De acuerdo a lo que expresa esta Ley en su Sección IV en lo conducente a la Evaluación del Impacto Ambiental, dentro de su Artículo 28 *“La evaluación de 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 restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir el 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 algunas de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

Artículo 28

Primer Párrafo. - “...quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría”.

Párrafo reformado DOF 23-02-2005

VII.- Cambio de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas

XIII.- Obras o actividades que correspondan a **asuntos de competencia federal, que puedan causar desequilibrios ecológicos graves e irreparables, daños a la salud pública o a los ecosistemas, o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente.**

ARTÍCULO 30.

Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos

que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

Vinculación con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE; Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988, TEXTO VIGENTE Última reforma publicada DOF 18-01-2021		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
Art. 28, Penúltimo Párrafo. - "...quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría".	El Proyecto es de competencia federal por ser una obra planteada a realizarse en área con actual uso forestal.	Con la presentación del DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO (DTU) DEL TRÁMITE DE CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL, MODALIDAD A, se está dando cumplimiento a este apartado de la LGEEPA.
FRACCIÓN VII Cambio de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas	Habrá remoción de vegetación para la construcción del Proyecto por lo que será necesario el cambio de uso del suelo de áreas forestales	
FRACCIÓN XIII.- Obras o actividades que correspondan a asuntos de competencia federal, que puedan causar desequilibrios ecológicos graves e irreparables, daños a la salud pública o a los ecosistemas, o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente.	El Proyecto comprende cambio de uso de suelo, por tanto, es de competencia Federal.	

<p>Art. 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.</p>	<p>La Promovente solicita la autorización prevista en el artículo 30.</p>	<p>Con la presentación del DOCUMENTO TECNICO UNIFICADO (DTU) DEL TRÁMITE DE CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL, MODALIDAD A, se está dando cumplimiento a este apartado de la LGEEPA.</p>
--	---	---

LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de junio de 2018 TEXTO VIGENTE Última reforma publicada 26-04-2021.

Esta ley tiene como objetivo regular y fomentar el manejo integral y sustentable de los territorios forestales, la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos; así como distribuir las competencias que en materia forestal correspondan a la Federación, las Entidades Federativas, Municipios y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73, fracción XXIX-G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, con el fin de propiciar el desarrollo forestal sustentable.

Sección Séptima. Del Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales

Artículo 93.

La Secretaría solo podrá autorizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, la capacidad de almacenamiento de carbono, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su

captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal.

En las autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, la Secretaría deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las opiniones técnicas emitidas por los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate. Las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de especies de la flora y fauna afectadas y su adaptación al nuevo hábitat conforme se establezca en el Reglamento. Dichas autorizaciones deberán sujetarse a lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamientos ecológicos correspondientes, las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

Tratándose de terrenos ubicados en territorios indígenas, la autorización de cambio de uso de suelo además deberá acompañarse de medidas de consulta previa, libre, informada, culturalmente adecuada y de buena fe, en los términos de la legislación aplicable. Para ello, la Secretaría se coordinará con el Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas.

Artículo 98.

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

Vinculación con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de junio de 2018 TEXTO VIGENTE Última reforma publicada 26-04-2021		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO

<p>Art. 93. La Secretaría solo podrá autorizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, la capacidad de almacenamiento de carbono, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal.</p> <p>En las autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, la Secretaría deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las opiniones técnicas emitidas por los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate. Las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de especies de la flora y fauna afectadas y su adaptación al nuevo hábitat conforme se establezca en el Reglamento. Dichas autorizaciones deberán sujetarse a lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamientos ecológicos correspondientes, las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.</p> <p>Tratándose de terrenos ubicados en territorios indígenas, la autorización de cambio de uso de suelo además deberá acompañarse de medidas de consulta previa, libre, informada, culturalmente adecuada y de buena fe, en los términos de la legislación aplicable. Para ello, la Secretaría se coordinará con el Instituto Nacional de los Pueblos</p>	<p>El terreno donde será construido el Proyecto, corresponde a un terreno forestal, por lo que se requiere realizar los trámites correspondientes a cambio de uso de suelo en las formas y lineamientos establecidos en la LGDFS.</p>	<p>Se realiza la elaboración y presentación del DTU-B.</p> <p>En este caso, se elabora el Documento Técnico Unificado en su modalidad A, que corresponde a las obras o actividades señaladas en la fracción VII del artículo 28 de la LGEEPA, y el trámite de autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales previsto en el artículo 93 de la LGDFS. Lo que implica que a través de esta modalidad se evalúa el cambio de uso de suelo en terrenos forestales y el impacto ambiental de ese cambio de uso de suelo y demás obras o actividades del proyecto que requieren esa autorización. El proyecto no pretende el aprovechamiento forestal.</p> <p>Serán tomadas en cuenta las opiniones técnicas emitidas por el Consejo Estatal Forestal.</p> <p>En el presente documento contiene programa de rescate y reubicación de especies de la flora y fauna.</p> <p>El predio no se encuentra en territorio indígena, se ubica en una zona de desarrollo urbano que en la última década ha venido siendo impactada por el crecimiento de la</p>
--	--	--

<p>Art. 97. No se podrá otorgar autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales donde la pérdida de cubierta forestal fue ocasionada por incendio, tala o desmonte sin que hayan pasado 20 años y que se acredite a la Secretaría que la vegetación forestal afectada se ha regenerado, mediante los mecanismos que, para tal efecto, se establezcan en el Reglamento de esta Ley. Artículo reformado DOF 26-04-2021</p>	<p>Las dimensiones del Proyecto que requiere es de Superficie Total: 13-65-63.43 ha (136,563.43 m²) y del camino de acceso es de 3-33-15.62 ha, dando un total de 33,315.62 m², que requieren remoción de vegetación.</p>	<p>La superficie total del terreno del proyecto, cuenta con una porción del área con un viejo uso del suelo, fundamentalmente el que tuvo como depósito clandestino de basura, lo cual se corregirá con la ejecución del proyecto.</p>
--	---	--

<p>Art. 98. Los interesados en el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, deberán comprobar que realizaron el depósito ante el Fondo Forestal Mexicano, por concepto de compensación ambiental, para que se lleven a cabo acciones de restauración de los ecosistemas que se afecten, preferentemente dentro de la cuenca hidrográfica en donde se ubique la autorización del proyecto, en los términos y condiciones que establezca el Reglamento.</p>	<p>La promovente está interesada en la obtención de la anuencia en materia de impacto ambiental y cambio de uso de suelo en un área del predio del proyecto con uso forestal actual.</p>	<p>El presente estudio DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO (DTU) DEL TRÁMITE DE CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL, MODALIDAD A, se someterá a evaluación, en correspondencia al acuerdo del 22 de diciembre de 2010, donde se emitió el ACUERDO por el que se expiden los lineamientos y procedimientos para solicitar en un trámite único ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales las autorizaciones en materia de impacto ambiental y en materia forestal, por tanto sustituyendo la presentación por separado del Estudio Técnico Justificativo (ETJ) para cambio de uso de suelo de la zona que así lo requiera dentro del proyecto. La promovente realizará la aportación económica correspondiente, de acuerdo con la resolución de la evaluación; de esta manera, una vez obtenida la autorización correspondiente se dará cumplimiento a la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento.</p>
---	--	---

LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE. Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de julio de 2000. TEXTO VIGENTE Últimas reformas publicadas DOF 20-05-2021.

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

Artículo 56.

La Secretaría identificará a través de listas, las especies o poblaciones en riesgo, de conformidad con lo establecido en la norma oficial mexicana correspondiente, señalando el nombre científico y, en su caso, el nombre común más utilizado de las especies; la información relativa a las poblaciones, tendencias y factores de riesgo; la justificación técnica-científica de la propuesta; y la metodología empleada para obtener la información, para lo cual se tomará en consideración, en su caso, la información presentada por el Consejo.

Las listas respectivas serán revisadas y, de ser necesario, actualizadas cada 3 años o antes si se presenta información suficiente para la inclusión, exclusión o cambio de categoría de alguna especie o población.

Las listas y sus actualizaciones indicarán el género, la especie y, en su caso, la subespecie y serán publicadas en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica.

Artículo 58.

Entre las especies y poblaciones en riesgo estarán comprendidas las que se identifiquen como:

a) En peligro de extinción, aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el territorio nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros.

b) Amenazadas, aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazos, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.

c) Sujetas a protección especial, aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.

Vinculación con la Ley General de Vida Silvestre

LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE. Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de julio de 2000. TEXTO VIGENTE Últimas reformas publicadas DOF 19-01-2018.		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO

<p>ARTICULO 19. Las autoridades que, en el ejercicio de sus atribuciones, deban intervenir en las actividades relacionadas con la utilización del suelo, agua y demás recursos naturales con fines agrícolas, ganaderos, piscícolas, forestales y otros, observaran las disposiciones de esta ley y las que de ella se deriven, y adoptarán las medidas que sean necesarias para que dichas actividades se lleven a cabo de modo que se eviten, prevengan, reparen, compensen o minimicen los efectos negativos de las mismas sobre la vida silvestre y su hábitat.</p>	<p>Se ha detectado la presencia de especies consideradas dentro de algún estatus de protección a que se refiere la norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.</p>	<p>La concurrencia del proyecto con el artículo antes mencionados se manifiesta de la siguiente manera; no se pretende efectuar el aprovechamiento de la vida silvestre y en el caso del tipo de vegetación presente en la zona del proyecto destaca la presencia de flora registrada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 con alguna categoría de protección; sin embargo, por lo que se adoptarán las medidas pertinentes y en ese sentido radica la vinculación con este ordenamiento; además del depósito al Fondo Forestal y la cooperación con las autoridades en las acciones de reforestación, se realizará el rescate y reubicación flora y fauna silvestre. Por lo que hace a la flora y fauna silvestre, y en el eventual caso de que se encuentre algún ejemplar en el desarrollo de las obras, se traslocará la que esté registrada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 con alguna categoría de protección. En lo referente a la fauna, se pondrá especial atención en el rescate y reubicación de los organismos de lento movimiento y de los nidos y madrigueras, aplicando en cada caso las medidas necesarias para su protección.</p>
<p>210</p>		

<p>Artículo 60. La Secretaría promoverá e impulsará la conservación y protección de las especies y poblaciones en riesgo, por medio del desarrollo de proyectos de conservación y recuperación, el establecimiento de medidas especiales de manejo y conservación de hábitat críticos y de áreas de refugio para proteger especies acuáticas, la coordinación de programas de muestreo y seguimiento permanente, así como de certificación del aprovechamiento sustentable, con la participación en su caso de las personas que manejen dichas especies o poblaciones y demás involucrados.</p>	<p>Se ha detectado la presencia de especies consideradas dentro de algún estatus de protección a que se refiere la norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.</p>	<p>En el área de estudio se detectaron especies tanto de fauna como de flora que aparecen con algún estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo cual el Promovente desarrollara medidas preventivas y de mitigación, encaminadas a minimizar los posibles impactos.</p>
--	--	---

LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS (LGPGIR); Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003; *TEXTO VIGENTE Última reforma publicada DOF 18-01-2021.*

Esta ley tiene por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano 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; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación.

TÍTULO TERCERO: CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

Artículo 22.

Las personas que generen o manejen residuos y que requieran determinar si éstos son peligrosos, conforme a lo previsto en este ordenamiento, deberán remitirse a lo que establezcan las normas oficiales mexicanas que los clasifican como tales.

Vinculación con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)

LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS (LGPGIR); Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003, ; TEXTO VIGENTE Última reforma publicada DOF 18-01-2021		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
Art. 22.- Las personas que generen o manejen residuos y que requieran determinar si éstos son peligrosos, conforme a lo previsto en este ordenamiento, deberán remitirse a lo que establezcan las normas oficiales mexicanas que los clasifican como tales.	Durante la construcción se generarán residuos peligrosos, principalmente aquellos materiales de desecho que se utilizan en el manejo de combustibles y pinturas, como estopas, cubetas, o bidones. Durante la operación del proyecto se generarán residuos de tipo urbanos.	La cantidad no será muy excesiva por lo que su manejo será por medio de prestadores de servicios encargados de su tratamiento. En caso de que se genere algún otro residuo con potencial de peligrosidad, se identificará tal característica de acuerdo a lo que establece el artículo 22 de la LGPGIR y la NOM-052-SEMARNAT-2005.

DESARROLLO DEL PROYECTO EN EL MARCO DEL CAMBIO CLIMÁTICO.

Referente al Cambio Climático, nuestro país desde el año 2012, con la publicación de la **LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMÁTICO** empezó a tomar cartas en el asunto de este delicado fenómeno mundial que amenaza el futuro de la humanidad.

LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMÁTICO. Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio de 2012, TEXTO VIGENTE; Última reforma publicada DOF 06-11-2020

Para lograr la coordinación efectiva de los distintos órdenes de gobierno y la concertación entre los sectores público, privado y social, la LGCC prevé la integración del Sistema Nacional de Cambio Climático (SINACC). Este sistema debe propiciar sinergias para enfrentar, de manera conjunta, la vulnerabilidad y los riesgos del país ante el fenómeno, y establecer las acciones prioritarias de mitigación y adaptación. El SINACC está integrado por la CICC, el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), el Consejo de Cambio Climático (C3), las entidades federativas, las asociaciones de autoridades municipales y el Congreso de la Unión.

Por su parte, el Programa Especial de Cambio Climático 2009-2012 (PECC), constituyó el primer instrumento de la Administración Pública Federal (APF) vinculante, sujeto a la evaluación de su cumplimiento consideró cuatro componentes fundamentales para el desarrollo de una política integral para enfrentar el cambio climático: **a) visión de largo plazo, b) mitigación, c) adaptación, y d) elementos de política transversal** (SEMARNAT, 2012b).

En este caso el CUSTF afectará fundamentalmente al suelo y su cobertura vegetal, esto último en un proceso que, de ya, aun sin el proyecto, está muy avanzado. Un suelo ocupado ya en actividades de apoyo a la urbanización creciente en los últimos 30 o más años, de hecho, así se adquirió vía compra-venta por esta promovente, con las consecuencias también de su pérdida de la cubierta vegetal original, donde aprovechando la oportunidad, habitantes de la zona contribuyeron con el entresaque de madera – la de mayor calidad -, para construcción rustica de vivienda, de cercos, o simplemente de leña, como combustible natural.

La producción de materiales tradicionales de construcción libera grandes cantidades de gases de efecto invernadero a la atmósfera, el ciclo de extraer, procesar, fabricar, usar, demoler y tirar contribuye a la contaminación ambiental y al cambio climático.

La Arquitectura Sustentable promueve el uso de materiales renovables y que no tienen impacto negativo en el medio ambiente, incorporan nuevas tecnologías y técnicas, mismas que se recomendara al promovente su utilización.

El uso de materiales sustentables y reciclados reduce los tiempos de trabajo, el transporte y el combustible asociado a emisiones de gases y congestión vial, se minimiza el desperdicio y tienen mayor rendimiento en diseño y construcción.

LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMÁTICO (LGCC). Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio de 2012, TEXTO VIGENTE; Última reforma publicada DOF 06-11-2020

Esta Ley tiene por objeto regular las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero para que México contribuya a lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático considerando, en su caso, lo previsto por el artículo 2o. de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y demás disposiciones derivadas de la misma; Fracción reformada DOF 13-07-2018.

Promover la transición hacia una economía competitiva, sustentable, de bajas emisiones de carbono y resiliente a los fenómenos hidrometeorológicos

extremos asociados al cambio climático, y Fracción reformada DOF 13-07-2018

Artículo 9o.

*Corresponde a los municipios, las siguientes atribuciones:
 Formular e instrumentar políticas y acciones para enfrentar al cambio climático en congruencia con el Plan Nacional de Desarrollo, la Estrategia Nacional, el Programa, el Programa estatal en materia de cambio climático y con las leyes aplicables, en las siguientes materias:*

- a) *Prestación del servicio de agua potable y saneamiento;*
- b) *Ordenamiento ecológico local y desarrollo urbano;*
- c) *Recursos naturales y protección al ambiente de su competencia;*

Vinculación con la Ley General De Cambio Climático (LGCC)

LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMÁTICO Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio de 2012, TEXTO VIGENTE, Última reforma publicada DOF 06-11-2020		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
<p>Art. 9 <i>Corresponde a los municipios, las siguientes atribuciones: Formular e instrumentar políticas y acciones para enfrentar al cambio climático en congruencia con el Plan Nacional de Desarrollo, la Estrategia Nacional, el Programa, el Programa estatal en materia de cambio climático y con las leyes aplicables, en las siguientes materias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> a) Prestación del servicio de agua potable y saneamiento; b) <i>Ordenamiento ecológico local y desarrollo urbano;</i> c) <i>Recursos naturales y protección al ambiente de su competencia;</i> 	<p>El desarrollo del proyecto incluye la introducción de servicios urbanos en el fraccionamiento nuevo cerritos, por lo que es necesaria la factibilidad del servicio de agua potable y saneamiento por parte del municipio de Culiacán para poder llevar a cabo la prestación de este tipo de servicios.</p>	<p>El DOCUMENTO TECNICO UNIFICADO (DTU) DEL TRÁMITE DE CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL, MODALIDAD A, PARA EL PROYECTO: “LOTIFICACION Y URBANIZACION DEL FRACCIONAMIENTO CAPITTALA LAS AVES”, SE ANEXA LA FACTIBILIDAD DE LA JUNTA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE CULIACÁN (JAPAC)</p>

El proyecto se realizará en un área conurbada de la ciudad de Culiacán, Sinaloa y su realización hace imperativo la realización de una

actividad que indiscutiblemente impacta con el deterioro del medio natural: el cambio de uso de suelo.

Lo anterior se realiza dentro de una zona de la ciudad que está siendo arropada por la mancha urbana en su totalidad. De hecho, esta colindante al Plan Urbano de Desarrollo Municipal, por lo que aún sin este proyecto, otro, indiscutiblemente lo propondrá para su incorporación como espacio manzanero urbano, como ya lo es en sus alrededores.

A sabiendas que la deforestación y otros cambios de uso de suelo son las principales causas de pérdida de los recursos forestales y degradación ambiental en escalas locales, regionales y globales, procesos causados por factores tecnológicos, económicos, políticos, sociales y culturales, en este caso, como conjugación de varios de estos factores, la ciudad en su crecimiento y desarrollo se extiende en esta dirección, situación que nadie, en nuestro parecer, será capaz de detener.

En este caso el CUSTF afectará fundamentalmente al suelo y su cobertura vegetal, esto último en un proceso que, de ya, aun sin el proyecto, está muy avanzado. Un suelo ocupado ya en actividades de apoyo a la urbanización creciente en los últimos 30 o más años, de hecho, así se adquirió vía compra-venta por esta promovente, con las consecuencias también de su pérdida de la cubierta vegetal original, donde aprovechando la oportunidad, habitantes de la zona contribuyeron con el entresaque de madera – la de mayor calidad -, para construcción rustica de vivienda, de cercos, o simplemente de leña, como combustible natural.

La producción de materiales tradicionales de construcción libera grandes cantidades de gases de efecto invernadero a la atmósfera, el ciclo de extraer, procesar, fabricar, usar, demoler y tirar contribuye a la contaminación ambiental y al cambio climático.

La Arquitectura Sustentable promueve el uso de materiales renovables y que no tienen impacto negativo en el medio ambiente, incorporan nuevas tecnologías y técnicas, mismas que se recomendara al promovente su utilización.

El uso de materiales sustentables y reciclados reduce los tiempos de trabajo, el transporte y el combustible asociado a emisiones de gases y congestión vial, se minimiza el desperdicio y tienen mayor rendimiento en diseño y construcción.

Madera reciclada

El residuo de madera en construcción y demolición es muy común, elementos como andamios, cimbras, encofrados, vigas o tablas en pisos son eliminados al terminar la obra, sin embargo, esta madera se puede

reciclar de muchas formas, es un material renovable y duradero.

Ver: <https://puntosustentable.com/2019/09/18/15-materiales-sustentables-y-recicladados-de-construccion/>

El concepto de **construcción sustentable** refiere a diferentes estrategias posibles de ser desarrolladas durante la **construcción** de inmuebles destinadas fundamentalmente a minimizar los impactos ambientales (negativos) de las obras en y para todas las fases del ciclo de vida de los mismos.

Ver: [http://www.fernandezantonio.com.ar/Documentos/G-U03-02_Construcci%C3%83%C2%B3n_Sustentable\[1\].pdf](http://www.fernandezantonio.com.ar/Documentos/G-U03-02_Construcci%C3%83%C2%B3n_Sustentable[1].pdf)

Las **construcciones sustentables** no son más que las construcciones que buscan el **desarrollo sustentable**, es decir, aquellas obras planificadas, diseñadas, construidas y optimizadas desde su origen, para un aprovechamiento de los **recursos naturales**, un menor uso de los **recursos no renovables** y en consecuencia un menor impacto al **medio ambiente** y la **salud de las personas**.

En resumen, **los edificios que perjudican al medio ambiente en la menor medida posible**.

Ver: <https://www.klarea.mx/blog/que-son-las-construcciones-sustentables>

Los proyectos sustentables tienen como objetivo la reducción de su impacto en el ambiente y un mayor bienestar de sus ocupantes. Algunos elementos claves para lograr construcciones sustentables:

- Gestión del ciclo de vida, tanto de las edificaciones con el entorno y el desarrollo urbano.
- Uso eficiente y racional de la energía.
- Conservación, ahorro y reutilización del agua.
- Utilización de recursos reciclables y renovables en la construcción, en la operación y prevención de residuos y emisiones.
- Selección de insumos y materiales derivados de procesos de extracción o producción limpia.
- Mayor eficiencia en las técnicas de construcción.
- Creación de un ambiente saludable y no tóxico en los edificios.
- Cambios en hábitos de personas y comunidades en el uso de las edificaciones para reducir su impacto en la fase operacional e incrementar su vida útil.

Ver:<https://www.arcus-global.com/wp/tipos-de-construcciones-sustentables/>

La ley, principalmente está dirigida a los tres niveles de gobierno, enfatizando en planes, programas, medidas de mitigación y prevención, entre otros conceptos, que, aunque no son de observancia directa, esta promotente acatará las recomendaciones observadas en los párrafos que anteceden, coadyuvando en lo posible con los objetivos del desarrollo sustentable.

XIV.1.2.- Reglamentos.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE

Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre (LGVS)		
Artículo	Aplicación	Cumplimiento
Disposiciones comunes para la conservación y el aprovechamiento sustentable de la vida silvestre. Artículo 12. Las personas que pretendan realizar cualquier actividad relacionada con hábitat, especies, partes o derivados de vida silvestre y que conforme a la Ley requieran licencia, permiso o autorización de la Secretaría, presentarán la solicitud correspondiente en los formatos que para tal efecto establezca la Secretaría, los cuales deberán contener:	No se pretende realizar actividades relacionadas con el hábitat, especies, partes o derivados de vida silvestre.	No se pretende realizar actividades relacionadas con el hábitat, especies, partes o derivados de vida silvestre.

<p>Hábitat Crítico para la Conservación de la Vida Silvestre</p> <p>Artículo 70. Para los efectos del artículo 63 de la Ley, la declaración de hábitat crítico que realice la Secretaría será publicada en el Diario Oficial de la Federación y prevendrá la coordinación con las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal para que éstas no autoricen proyectos o provean fondos que puedan destruir o amenazar las áreas designadas.</p> <p>Cuando en un área declarada hábitat crítico se realicen actividades que puedan acelerar los procesos de degradación o destrucción del hábitat, respecto de los cuales se hayan expedido autorizaciones que se encuentren vigentes al momento de la declaración correspondiente, las autoridades que hubiesen expedido dichas autorizaciones promoverán la incorporación de sus titulares a los planes de recuperación previstos en la declaratoria del hábitat crítico de que se trate. Las áreas que se declaren hábitat crítico se definirán por la superficie que ocupaba la distribución de la especie en el momento en que fue listada.</p> <p>Para el cumplimiento de las metas establecidas en la declaratoria correspondiente, la Secretaría podrá solicitar al Ejecutivo Federal la expropiación de la zona declarada, o bien, la imposición de limitaciones o modalidades a la propiedad del sitio de que se trate, en los términos de los artículos 64 de la Ley, y 1, fracción X, y 2 de la Ley de Expropiación.</p>	<p>El sitio del Proyecto no se encuentra dentro de ninguna Área Natural Protegida; Ordenamiento Ecológico; Sitio RAMSAR; o Área de importancia para la Conservación de las Aves.</p>	<p>El proyecto está realizado bajo el esquema de la conservación de los recursos naturales, como lo es el agua y la conservación de la vida silvestre.</p>
---	---	--

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DEL IMPACTO AMBIENTAL (RLGEEPA-MIA) DOF 31-10-2014

En el capítulo II del Reglamento “De las obras o actividades que refieren

autorización en materia de Impacto Ambiental y de las excepciones”, en su Artículo 5 se establece:

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

ARTÍCULO 5º.

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

O) CAMBIOS DE USO DE SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS:

- *Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, **de desarrollo inmobiliario**, de Infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, Industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda.*

DEL PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

Artículo 9o.

Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.

Vinculación con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL; TEXTO VIGENTE, Nuevo Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 31 de octubre de 2014		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
Art. 5º.- “Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental”:	Se trata de la realización de un fraccionamiento residencial y privadas habitacional compuesto de lotes multifamiliares para uso habitación, lotes para departamentos de uso habitacional, lotes para uso	Con la presentación del presente DOCUMENTO TECNICO UNIFICADO (DTU) DEL TRÁMITE DE CAMBIO DE USO DE

<p>Art. 5º.- “Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental”:</p>	<p>Se trata de la realización de un fraccionamiento residencial y privadas habitacional compuesto de lotes multifamiliares para uso habitación, lotes para departamentos de uso habitacional, lotes para uso comercial y habitacional, en un predio con vegetación forestal.</p>	<p>Con la presentación del presente DOCUMENTO TECNICO UNIFICADO (DTU) DEL TRÁMITE DE CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL, MODALIDAD A, se está dando cumplimiento a este apartado</p>
<p>O) CAMBIOS DE USO DE SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS: I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de Infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, Industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda.</p>	<p>Se trata de la realización de un fraccionamiento residencial habitacional compuesto de lotes unifamiliares para uso habitación, lotes para departamentos de uso habitacional, lotes para uso comercial y habitacional, en un predio con vegetación forestal.</p>	<p>Con la presentación del presente DOCUMENTO TECNICO UNIFICADO (DTU) DEL TRÁMITE DE CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL, MODALIDAD A, se está dando cumplimiento a este apartado</p>
<p>DEL PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL Art. 9 Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.</p>	<p>Se trata de la realización de un fraccionamiento residencial habitacional compuesto de lotes unifamiliares para uso habitación, lotes para departamentos de uso habitacional, lotes para uso comercial y habitacional, en un predio con vegetación forestal.</p>	<p>Con la presentación del presente DOCUMENTO TECNICO UNIFICADO (DTU) DEL TRÁMITE DE CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL, MODALIDAD A, se está dando cumplimiento a este apartado</p>

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 21 de febrero de 2005 TEXTO VIGENTE Últimas reformas publicadas DOF 09-12-2020

Artículo 139.

Para solicitar la autorización de Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales, el interesado presentará la solicitud mediante el formato que para tal efecto expida la Secretaría, el cual deberá contener, por lo menos, lo siguiente:

- Nombre o denominación o razón social, así como domicilio, número

telefónico y correo electrónico del solicitante

- Lugar y fecha
- Datos de ubicación del predio o Conjunto de predios
- Superficie forestal solicitada para el Cambio de uso de suelo y el tipo de vegetación por afectar identificada conforme a la Clasificación del Uso de Suelo y Vegetación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía

Artículo 141.

Los estudios técnicos justificativos a que se refiere el artículo 93 de la Ley, deberán contener, por lo menos, lo siguiente:

I.- Descripción del o los usos que se pretendan dar al terreno;

II.- Ubicación y superficie total del o los polígonos donde se pretenda realizar el Cambio de uso del suelo en los Terrenos forestales, precisando su localización geográfica en los planos del predio correspondiente, los cuales estarán georreferenciados y expresados en coordenadas UTM;

III.- Descripción de los elementos físicos y biológicos de la Cuenca hidrográfica, subcuenca y microcuenca, donde se encuentra ubicada la superficie solicitada incluyendo clima, tipos de suelo, topografía, hidrografía, geología y la composición y estructura florística por tipos de vegetación y composición de grupos faunísticos;

IV. Descripción de las condiciones del área sujeta a Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales, que incluya clima, tipos de suelo, pendiente media, relieve, hidrografía y tipos de vegetación y de fauna;

V. Un análisis comparativo de la composición florística y faunística del área sujeta a Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales con relación a los tipos de vegetación del ecosistema de la cuenca, subcuenca o microcuenca hidrográfica, que permita determinar el grado de afectación por el Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales;

VI. Un análisis comparativo de las tasas de erosión de los suelos, así como la calidad, captación e infiltración del agua, en el área solicitada respecto a las que se tendrían después de la remoción de la Vegetación forestal;

VII. Estimación del volumen en metros cúbicos, por especie y por predio, de las Materias primas forestales derivadas del Cambio de uso del suelo;

VIII. Plazo propuesto y la programación de las acciones para la ejecución del Cambio de uso de suelo;

IX. Propuesta de programa de rescate y reubicación de especies de flora y fauna que pudieran resultar afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, en caso de autorizarse el Cambio de uso de suelo;

X. Medidas de prevención y mitigación por la afectación sobre los Recursos forestales, el suelo, el agua, la flora y fauna silvestres aplicables durante las distintas etapas de desarrollo del Cambio de uso de suelo;

XI. Servicios ambientales que serán afectados por el Cambio de uso de suelo propuesto;

XII. Análisis que demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados por el Cambio del uso de suelo se mantenga;

XIII. Datos de inscripción en el Registro del Prestador de Servicios forestales que haya elaborado el estudio, y del que estará a cargo de la ejecución del Cambio de uso de suelo;

XIV. Aplicación de los criterios establecidos en los programas de ordenamiento ecológico del territorio en sus diferentes categorías, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones jurídicas aplicables, y

XV. Los demás requisitos que establezcan otras disposiciones jurídicas.

La propuesta de programa a que se refiere la fracción IX del presente artículo deberá incluir el nombre de las especies a rescatar, la densidad de plantación, el Plano georreferenciado del sitio donde serán reubicadas dentro del ecosistema afectado, preferentemente en áreas vecinas o cercanas a donde se realizarán los trabajos de Cambio de uso de suelo, así como las acciones que aseguren al menos un ochenta por ciento de supervivencia de las referidas especies, los periodos de ejecución de dichas acciones y de su mantenimiento.

Vinculación con el Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE (RLGDFS); Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 21 de febrero de 2005 TEXTO VIGENTE Últimas reformas publicadas DOF 09-12-2020		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO

<p>Artículo 139. Para solicitar la autorización de Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales, el interesado presentará la solicitud mediante el formato que para tal efecto expida la Secretaría, el cual deberá contener, por lo menos, lo siguiente: I. Nombre o denominación o razón social, así como domicilio, número telefónico y correo electrónico del solicitante; II. Lugar y fecha; III. Datos de ubicación del predio o Conjunto de predios, y IV. Superficie forestal solicitada para el Cambio de uso de suelo y el tipo de vegetación por afectar identificada conforme a la Clasificación del Uso de Suelo y Vegetación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía.</p>	<p>El terreno donde será construido el proyecto “Lotificación y Urbanización del Fraccionamiento Capittala Las Aves”, corresponde a un terreno forestal, por lo que se requiere realizar los trámites correspondientes a cambio de uso de suelo en las formas y lineamientos establecidos en el RLGDFS.</p>	<p>Se realiza la elaboración y presentación del DTU-B.</p>
<p>Artículo 141. Los estudios técnicos justificativos a que se refiere el artículo 93 de la Ley, deberán contener, por lo menos, lo siguiente: I. Descripción del o los usos que se pretendan dar al terreno; II. Ubicación y superficie total del o los polígonos donde se pretenda realizar el Cambio de uso del suelo en los Terrenos forestales, precisando su localización geográfica en los planos del predio correspondiente, los cuales estarán georeferenciados y expresados en coordenadas UTM; III. Descripción de los elementos físicos y biológicos de la Cuenca hidrográfica, subcuenca y microcuenca, donde se encuentra ubicada la superficie solicitada incluyendo clima, tipos de suelo, topografía, hidrografía, geología y la</p>	<p>En este caso, se elabora el Documento Técnico Unificado en su modalidad A, que corresponde a las obras o actividades señaladas en la fracción VII más las descritas en cualquier otra fracción del artículo 28 de la LGEEPA, y el trámite de autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales previsto en el artículo 93 de la LGDFS y los artículos 139 y 141 del RLGDRS. Lo que implica que a través de esta modalidad se evalúa el cambio de uso de suelo en terrenos forestales y el impacto ambiental de ese cambio de uso de suelo y demás obras o actividades del proyecto que requieren esa autorización. El proyecto no pretende el aprovechamiento forestal.</p> <p>En el presente documento se presenta toda la información solicitada en los artículos 139 y 141 del RLGDRS.</p>	<p>En este caso, se elabora el Documento Técnico Unificado en su modalidad A, que corresponde a las obras o actividades señaladas en la fracción VII más las descritas en cualquier otra fracción del artículo 28 de la LGEEPA, y el trámite de autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales previsto en el artículo 93 de la LGDFS y los artículos 139 y 141 del RLGDRS. Lo que implica que a través de esta modalidad se evalúa el cambio de uso de suelo en terrenos forestales y el impacto ambiental de ese cambio de uso de suelo y demás obras o actividades del proyecto que requieren esa autorización. El proyecto no pretende el aprovechamiento forestal.</p> <p>En el presente documento se presenta toda la información solicitada en los artículos 139 y 141 del RLGDRS.</p>

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2006; **TEXTO VIGENTE Última reforma publicada DOF 18-01-2021**

Vinculación con Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (RLGPGIR)

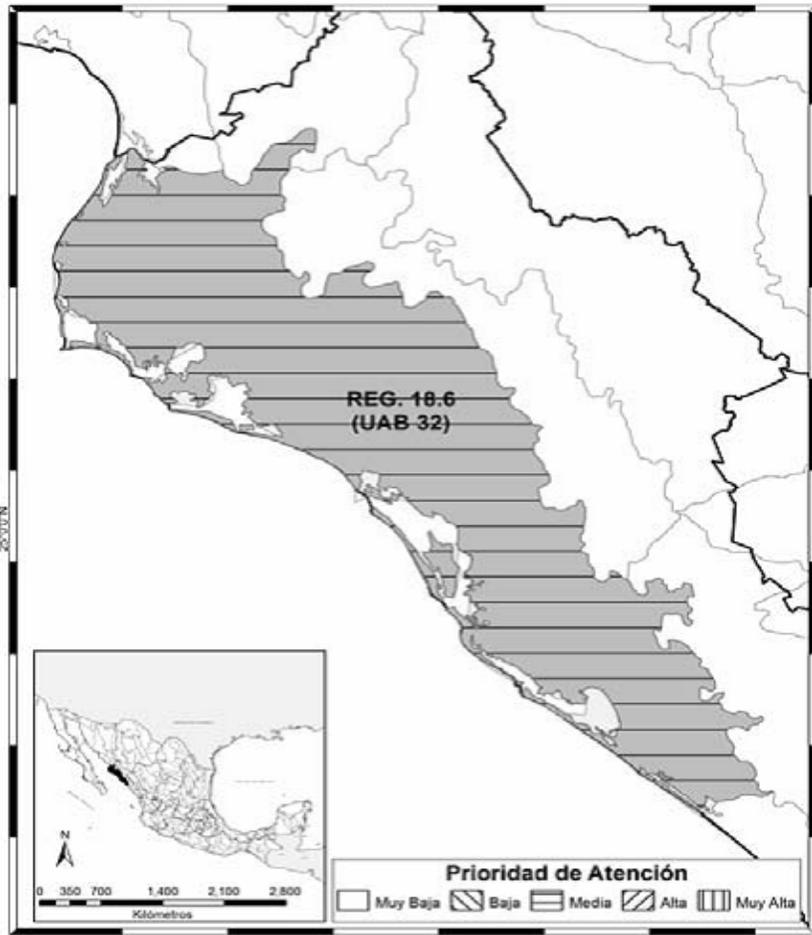
REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS (RLGPGIR); Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2006, ; TEXTO VIGENTE Última reforma publicada DOF 18-01-2021		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
<p>Artículo 1.- <i>El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción y su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.</i></p>	<p>El proyecto, “Lotificación y Urbanización del Fraccionamiento Capittala Las Aves”, contempla la construcción de un fraccionamiento residencial habitacional compuesto de lotes unifamiliares para uso habitacional, lotes para uso comercial y habitacional, que producirá residuos sólidos urbanos que resulten de la eliminación de los materiales que utilicen en sus actividades de construcción y operación el proyecto.</p>	<p>Durante la construcción y operación del “Lotificación y Urbanización del Fraccionamiento Capittala Las Aves”, se acatarán las disposiciones de los tres niveles de gobierno en materia de prevención de la generación, aprovechamiento, gestión integral de los residuos.</p> <p>El predio corresponde al área suburbana de la ciudad de Culiacán, cabecera municipal del municipio del mismo nombre, el cual cuenta con infraestructura formal para el tratamiento y disposición de los residuos de tipo urbano y sanitario generados.</p>

XIV.1.- Programas de ordenamiento ecológico del territorio (POET).

La zona donde se localiza el Proyecto, se ubica dentro de la **Región 18.6** del **Ordenamiento Ecológico General del Territorio** publicado el Diario Oficial de la Federación el pasado 7 de septiembre del 2012, es destacable que el ordenamiento ecológico, que es considerado uno de los principales instrumentos

con los que cuenta la política ambiental mexicana. Tiene sustento en la LGEEPA y su Reglamento en Materia de Ordenamiento Ecológico (ROE). Se lleva a cabo a través de programas en diferentes niveles de aplicación y con diferentes alcances.

El ROE 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.



Fuente: DOF 7/Sept/2012

El ACUERDO por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio fue publicado en el DIARIO OFICIAL el viernes 7 de septiembre de 2012.

Dicho **ACUERDO** establece:

ARTICULO PRIMERO. - *Se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio en términos del documento adjunto al presente Acuerdo.*

ARTICULO 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.*

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.*

ARTICULO CUARTO. - *La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales tendrá a su cargo la etapa de ejecución y evaluación del Programa*

de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, de conformidad con las disposiciones aplicables de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico.

El **POEGT** consiste en un modelo para el uso y ocupación del territorio nacional por los diferentes sectores que intervienen en él. Este modelo está sustentado en una regionalización ecológica (definida por características físico-bióticas) a la cual se le asignan propuestas sectoriales que están acompañadas de lineamientos (metas generales), estrategias ecológicas (metas específicas y responsables) y acciones.

La zona donde se localiza el Proyecto, se ubica dentro de la **Región 18.6** del **Ordenamiento Ecológico General del Territorio** publicado el Diario Oficial de la Federación el pasado 7 de septiembre del 2012, es destacable que el ordenamiento ecológico, que es considerado uno de los principales instrumentos con los que cuenta la política ambiental mexicana. Tiene sustento en la LGEEPA y su Reglamento en Materia de Ordenamiento Ecológico (ROE). Se lleva a cabo a través de programas en diferentes niveles de aplicación y con diferentes alcances.

El ROE 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.

Las características biofísicas que representan a esta Unidad Ambiental se describen en la tabla siguiente:

DESCRIPCION DE LA UNIDAD AMBIENTAL BIOFISICA	
Núm. De Región	18.6
Núm. De Unidad Ambiental Biofísica	32

Nombre de la Unidad Ambiental Biofísica	Llanuras Costeras y Deltas de Sinaloa
Localización	Costa Norte de Sinaloa
Superficie en Km ²	32.17,424.36 Km ²
Población Total	1,966,343 Habitantes
Población Indígena	Mayo-Yaqui
Estado Actual del Medio Ambiente 2008	<u>Inestable. Conflicto Sectorial Bajo.</u> Muy baja superficies de ANP`S. Alta degradación de suelos. Muy alta degradación de la vegetación. Baja degradación por desertificación. La modificación antropogénica es de media a alta. Longitud de carreteras (km): alta. Porcentaje de zonas urbanas: Media. Porcentaje de cuerpos de agua: Baja. Densidad de población (hab/km ²): Media. El uso de suelo es agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de zona funcional alta: 1.4. muy baja marginación social. Alto índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica Municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipio. Actividad agrícola altamente tecnificada. Baja importancia de la actividad minera. Baja importancia de la actividad ganadera.
Escenario al 2013	Inestable a Critico
Política Ambiental	Restauración y Aprovechamiento Sustentable
Prioridad de Atención	Media
Estrategias sectoriales aplicables al proyecto	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, recursos genéticos y recursos naturales. 12. Protección de los ecosistemas. 20. Mitigar en incremento en las emisiones de gases efecto invernadero y reducir los efectos del cambio climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticas bajo condiciones competitivas protegiendo la seguridad alimentaria y al sustentabilidad ambiental.
Vinculación con el Proyecto	La operación del Proyecto se apegará a las políticas ambientales establecidas para esta unidad ambiental biofísica.

Vinculación con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (POEGT)		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
Estrategias. UAB 32:		
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
<ul style="list-style-type: none"> • Preservación 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. 	No aplica	No aplica
<ul style="list-style-type: none"> • Aprovechamiento sustentable 4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales. 	No aplica	No aplica
C) Protección de los recursos naturales 12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	No aplica	No aplica
D) Restauración 14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	No aplica	No aplica

<p>E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios</p> <p>15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.</p> <p>15 BIS. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.</p> <p>21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.</p> <p>22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.</p> <p>23. Sostener 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).</p>	<p>No aplica</p>	<p>No aplica</p>
<p>Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana</p>		
<p>• Agua y saneamiento</p> <p>27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.</p> <p>28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.</p> <p>29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.</p>	<p>No aplica</p>	<p>No aplica</p>

<p>D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional</p> <p>28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.</p> <p>29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.</p> <p>30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.</p> <p>31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.</p> <p>32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.</p>	<p>31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.</p> <p>32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.</p>	<p>El Proyecto tiene como Objetivo; construir un fraccionamiento habitacional de clase media, armonizando criterios de rentabilidad, sociales y ambientales, aplicando técnicas y estrategias para prevenir y minimizar el impacto ambiental provocado por una remoción de vegetación, compensar los costos ambientales del proyecto, posibilitando la labor de reforestación a través de la CONAFOR, en una superficie mayor a la que será objeto el cambio de uso de suelo de terrenos forestales pedido. Direccionar de manera ordenada el crecimiento de la ciudad en base al Plan Urbano de Desarrollo, con asentamientos humanos regulares y generar una derrama económica con la construcción y promoción del proyecto en beneficio de la economía de familias.</p>
--	--	--

<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo Social <p>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.</p> <p>37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.</p> <p>40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.</p> <p>41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.</p>	<p>No aplica</p>	<p>No aplica</p>
<p>Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional</p>		
<p>A) Marco Jurídico</p> <p>42. Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.</p>	<p>No aplica</p>	<p>No aplica</p>
<p>B) Planeación del Ordenamiento Territorial</p> <p>43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.</p> <p>44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.</p>	<p>No aplica</p>	<p>No aplica</p>

Vinculación con el proyecto.- La operación del Proyecto se apegará a las políticas ambientales establecidas para esta unidad ambiental biofísica.

- **Áreas naturales protegidas (ANP)**

De acuerdo a la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, en un radio de **10 Km**, a partir del Predio de referencia **no existen áreas naturales**

protegidas. (INEGI, 1999), como se puede observar en el Mapa siguiente:



Mapa de la Región Noroeste de Áreas Naturales Protegidas, CONANP.

Fuente: (Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. Áreas hidrológicas prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la biodiversidad, México)

http://www.conanp.gob.mx/sig/imgmapoteca/map_regiones/noroeste.jpg

III.3.- Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas.

SITIOS RAMSAR.

México es uno de los países firmantes del Convenio de Ramsar que busca preservar aquellos humedales de suma importancia a nivel mundial. Hasta el 15 de octubre de 2013 el país lleva declarados un total de 142 sitios Ramsar que protegen un total de 8,657,057 ha entre los que se cuentan varias zonas que tienen además la consideración de Parques Nacionales de México y/o de Reservas de la Biósfera en México ([Humedales Mexicanos de Importancia Internacional](http://www.humedalesmexicanos.org/)) (<https://www.ramsar.org/es/humedal/mexico>)

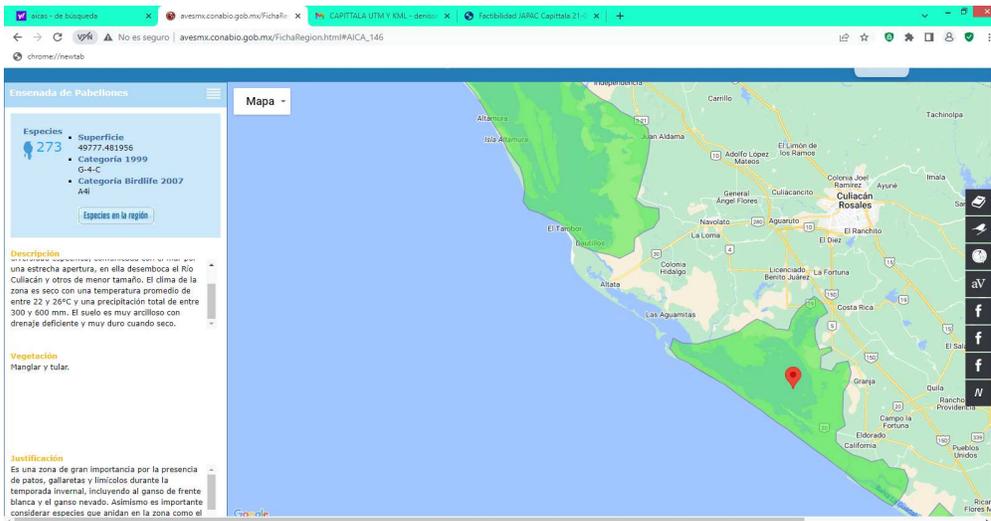
El sitio del Proyecto no se localiza dentro de ninguno de estos sitios RAMSAR. El más cercano es Ensenada Pabellones, clasificado como Sitio RAMSAR No. 1760, se ubica a **35 Km** al sur de la ciudad de Culiacán, Sinaloa, en la zona de playa.

ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES

De acuerdo a lo definido por la CONABIO, el sitio del proyecto No se ubica dentro de alguna de las áreas consideradas como AICA'S.

Territorialmente al AICA, Ensenada- Pabellones, es el AICA más cercano al sitio del proyecto, sin tener precisamente incidencia en ella. **(Figura III.6., III.7. y III.8.)**

Ni la AICA, Sistema Bahía Santa María, ni la AICA Ensenada Pabellones, tienen incidencia con el sitio del proyecto.



Áreas de Interés para la Conservación de las Aves. Referencia: Mapa AICA'S CONABIO.

Fuente: <http://conabiweb.conabio.gob.mx/aicas/doctos/aicasnw.html>

Vinculación con Área de Importancia para la Conservación de las Aves.

ÁREA DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES.		
ORDENAMIENTO REGULATORIO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO

<p>Territorialmente al AICA , Sistema Ensenada Pabellones), es el AICA más cercano al sitio del proyecto, sin tener precisamente incidencia en ella.</p> <p>No cuenta con PLAN DE MANEJO.</p> <p>Se localiza en el municipio de Culiacán. Laguna costera de gran extensión con una amplia diversidad específica, comunicada con el mar por una estrecha apertura, en ella desemboca el Río Culiacán y otros de menor tamaño.</p>	<p>No le aplica. Territorialmente se localiza fuera de las mencionadas AICA'S, así como de la localizada más al sur, denominada Ensenada de Pabellones. Otra AICA es la bahía santa María), también sin incidencia.</p>	<p>El proyecto se ubica en un área rural al oriente de la Ciudad de Culiacán, Sinaloa, con vocación actual agrícola temporal, que no ofrece un sitio de especial atractivo para la presencia de aves. Se localiza a unos 35 Km en línea recta del sistema hidrológico donde se ubica el del Área de Importancia para la Conservación de las Aves.</p> <p>En lo que respecta a las aves dentro del predio, se observa que la riqueza es muy baja (33 especies), en contraste fuera del predio, se observa una alta riqueza (82 especies), sin embargo, cabe aclarar que esta diversidad en el área en cuestión es producto del impacto causado por las distintas actividades antrópicas, además que en las zonas aledañas existe una gran actividad para desarrollo de nuevos fraccionamientos y asentamientos humanos irregulares.</p> <p>Es parte de nuestros objetivos respetar todos los ordenamientos referidos a la protección de la flora, fauna, suelo e hidrología y todo lo relacionado con la biosfera, tal y como se plantea en el DOCUMENTO TECNICO UNIFICADO (DTU) DEL TRÁMITE DE CAMBIO DE USO DE</p>
---	---	--

REGIÓN HIDROLÓGICA PRIORITARIA

El SA definido **no cae dentro de ninguna RHP**. Por consiguiente, el sitio del Proyecto se localiza fuera de la misma.

REGIÓN TERRESTRE PRIORITARIA

El SA definido **no cae dentro de ninguna RHP** definida. Por tanto, el Proyecto se localiza fuera de la misma.

Independientemente que el Proyecto **no se ubica en la mencionada RTP y RHP**, es parte de los objetivos del proyecto respetar todos los ordenamientos referidos a la protección de la flora, fauna, suelo e hidrología y todo lo relacionado con la biosfera, tal y como se plantea en el DOCUMENTO TECNICO UNIFICADO (DTU) DEL TRÁMITE DE CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL, MODALIDAD A, que se presenta.

XIV.3.- Normas oficiales mexicanas.

Las Normas Oficiales Mexicanas, son el instrumento jurídico que obliga a cumplir las especificaciones que determina la autoridad federal.

De acuerdo a la valoración del proyecto que se presenta ante la DFSEMARNATSIN, en un análisis de la normatividad aplicable, se ha determinado que las NOM's aplicables al mismo, son las siguientes:

Vinculación con Normas Oficiales Mexicanas

NORMAS OFICIALES MEXICANAS		
NOM ESPECÍFICA	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO

<p>NOM-001 NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-001-SEMARNAT-1996, Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de enero de 1997. Con base en el acuerdo por el cual se reforma la nomenclatura de las normas oficiales mexicanas expedidas por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales... Publicado en el diario oficial de la federación el 23 de abril de 2003.</p> <p>Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.</p>	<p>Esta Norma está vinculada con el Proyecto durante la etapa de preparación del sitio y operación por la generación de aguas residuales de origen doméstico.</p>	<p>El cumplimiento de los parámetros establecidos por esta NOM, en las etapas de preparación y operación del Proyecto, será a través de letrinas portátiles, las cuales se rentarán a una empresa que se dedique a esta actividad, y a los residuos que capten las letrinas, la misma empresa será la encargada de depositar las aguas residuales recolectadas en el drenaje sanitario de la ciudad de Culiacán para que sea tratado en la planta de aguas residuales de la Zona oriente.</p>
--	---	---

<p>NOM-002-SEMARNAT-1996.- Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de junio de 1998. Con base en el acuerdo por el cual se reforma la nomenclatura de las normas oficiales mexicanas expedidas por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales... Publicado en el diario oficial de la federación el 23 de abril de 2003. Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal con el fin de prevenir y controlar la contaminación de las aguas y bienes nacionales, así como proteger la infraestructura de dichos sistemas, y es de observancia obligatoria para los responsables de dichas descargas.</p>	<p>Las actividades del Proyecto verterán su descarga a la red de alcantarillado municipal que pasa por la avenida de ubicación del fraccionamiento.</p>	<p>El Proyecto, contará con la anuencia para la interconexión con la red de drenaje urbano, será la JAPAC la que vigile el cumplimiento con lo establecido por la NOM.</p>
--	---	--

<p>NOM-041-SEMARNAT-2006, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.</p>	<p>Esta (NOM) es de observancia obligatoria para el propietario o legal poseedor, de los vehículos automotores que circulan en el país, que usan gasolina como combustible, así como para los responsables de los Centros de Verificación, y en su caso Unidades de Verificación, a excepción de vehículos con peso bruto vehicular menor de 400 kilogramos, motocicletas, tractores agrícolas, maquinaria dedicada a las industrias de la construcción y minera.</p>	<p>Este Proyecto, mayormente utilizará vehículos de carga que utilizan diésel como combustible ya que este se refiere a obras de construcción, realizado por maquinaria pesada del tipo de la maquinaria dedicada a la construcción (excavadora, Payloader o cargador frontal, etc). En la supervisión del proyecto, la empresa promotora algunas veces utilizará vehículos a gasolina para supervisión. Por lo cual estos deberán cumplir con esta NOM y las verificaciones correspondientes que aplican.</p>
<p>NOM-044-SEMARNAT-2006.- Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos, así como para unidades nuevas con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipadas con este tipo de motores.</p>	<p>Los camiones de volteo utilizados para el transporte de material, son vehículos que funcionan a base de combustible diésel y peso bruto vehicular descargado es alrededor de los señalados.</p>	<p>Se vigilará el funcionamiento en buen estado de los camiones de volteo para minimizar al máximo las emisiones.</p>

<p>NOM-045-SEMARNAT-1996. Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad de humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible, Modificada de acuerdo al DIARIO OFICIAL de la Federación del día Jueves 13 de septiembre de 2007, como: NOM-045-SEMARNAT-2006, Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.</p>	<p>• Objetivo y campo de aplicación.</p> <p>Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de coeficiente de absorción de luz y el porcentaje de opacidad, provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.</p> <p>Su cumplimiento es obligatorio para los propietarios o legales poseedores de los citados vehículos, unidades de verificación y autoridades competentes. Se excluyen de la aplicación de la presente Norma, la maquinaria equipada con motores a diésel empleada en las actividades agrícolas, de la construcción y de la minería.</p>	<p>Dado que como lo establece la mencionada NOM: Su cumplimiento es obligatorio para los propietarios o legales poseedores de los citados vehículos, unidades de verificación y autoridades competentes. Se excluyen de la aplicación de la presente Norma, la maquinaria equipada con motores a diésel empleada en las actividades agrícolas, de la construcción y de la minería.</p> <p>Considerando que el proyecto requiere de camiones de carga, consideramos que la NOM-044-SEMARNAT es la que aplica de manera específica; sin embargo, si es requerida su observancia, se vigilará el funcionamiento en buen estado de los vehículos de carga de material para minimizar al máximo las emisiones.</p>
<p>NOM-050-SEMARNAT-2018. Establece los límites 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 combustible, respectivamente.</p>	<p>Por cuestiones de presencia de personal que labore, así como de medios de transporte del proyecto, existirá en el sitio vehículos automotores diversos que funcionan con algún tipo de los combustibles descritos.</p>	<p>Se exigirá a los contratistas y/o conductores que sus vehículos se encuentren debajo de los niveles establecidos en la NOM.</p>

<p>Norma Oficial mexicana, NOM-052-SEMARNAT-2005.- Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y listado de los residuos peligrosos.</p>	<p>Los derivados de los hidrocarburos que se utilizan como combustibles y lubricantes de vehículos automotores, maquinaria etc., están considerados como residuos peligrosos.</p>	<p>Se tiene previsto una serie de actividades y manejo de los residuos generados por la ejecución del proyecto. Será mínima la cantidad de residuos que se generen, tales como botes de pintura y solventes.</p> <p>La empresa Promovente, instruirá a los operadores de maquinaria, para que los cambios de aceites y engrasado se realicen en los talleres de la empresa contratista. Además establecerá en el contrato de la empresa ejecutora de las obras que será su responsabilidad el almacén temporal, manejo y disposición final de los aceites usados, grasas y estopas o material impregnado con este tipo de residuos.</p>
<p>NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección ambiental</p>	<p>Esta norma oficial mexicana establece las Especies nativas de México de flora y fauna silvestre – Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - Lista de especies en riesgo.</p>	<p>En los muestreos tanto del SA, como del Predio no se identificaron especies que se encuentren dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p> <p>Se implementará un Programa de rescate y reubicación de flora y con ello validar que no se pone en riesgo su permanencia con el desarrollo del proyecto.</p>

<p>NOM-076-SEMARNAT-2012.- Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos no quemados, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno provenientes del escape, así como de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y otros combustibles alternos y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores, con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos nuevos en planta.</p>	<p>Los camiones de volteo utilizados para el acarreo de materiales, son vehículos que funcionan a base de combustible diésel y peso bruto vehicular descargado es alrededor del señalado.</p>	<p>Se vigilará el funcionamiento en buen estado de los camiones de volteo para minimizar al máximo las emisiones.</p>
<p>NOM-077-SEMARNAT-1995.- Que establece el procedimiento de medición para la verificación de los niveles de emisión de la opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible.</p>	<p>El uso de maquinaria y camiones de carga tendrán emisiones a la atmósfera recurrente-mente durante el periodo preparación del sitio.</p>	<p>Por la temporalidad de la Etapa de Preparación y la alta tasa de recambio de las capas de aire en la zona de estudio, no se requerirá de la implementación de medidas de control de emisiones a la atmósfera.</p>

<p>NOM-080-SEMARNAT-1994.- Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.</p>	<p>Esta norma oficial mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.</p> <p>CAMPO DE APLICACION</p> <p>La presente norma oficial mexicana se aplica a vehículos automotores de acuerdo a su peso bruto vehicular, y motocicletas y triciclos motorizados que circulan por las vías de comunicación terrestre, exceptuando los tractores para uso agrícola, trascabos, aplanadoras y maquinaria pesada para la construcción y los que transitan por riel.</p> <p>Por cuestiones de presencia de personal que labore, así como de medios de transporte del proyecto, existirá en el sitio vehículos automotores diversos.</p>	<p>Se exigirá a los conductores que los vehículos y maquinaria respeten los niveles máximos definidos en la NOM.</p> <p>La contratista deberá utilizar maquinaria y equipo que tengan un mantenimiento regular o que no sean mayores a 10 años, para que los niveles de ruido estén dentro de los máximos permisibles.</p> <p>Para minimizar las emisiones a la atmósfera se mantendrá un programa preventivo de mantenimiento de las unidades motrices.</p>
--	--	--

<p>NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-081-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.</p>	<p>Se tomará como referente el normativo para el ruido producido en el sitio del proyecto.</p>	<p>En el sitio del proyecto se vigilará el cumplimiento de niveles de ruido que el proyecto generará, con ruido por debajo de la norma para ruido industrial (68 dB). A fin de no afectar a la población cercana al proyecto, esto en base a la utilización de maquinaria y equipo de transporte en buenas condiciones mecánicas y de mantenimiento. Inclusive solo la realización de actividades, así como su transportación en horas hábiles del día.</p> <p>Se exigirá a los contratistas de maquinaria pesada que cumplan con lo establecido en la NOM.</p>
<p>NORMA Oficial Mexicana NOM-011-STPS-2001, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.</p>	<p>Se generará niveles sonoros en los límites máximos permisibles para centros laborales por la operación de la maquinaria de proceso</p>	<p>Periódicamente se llevarán a cabo monitoreos de ruido para determinar las medidas a implementar en caso de estar por arriba de los niveles máximos permisibles.</p>

XIV.4.- Planes o Programa de Desarrollo Urbano (PDU)

- **Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024**

El proyecto “**Lotificación y Urbanización del Fraccionamiento Capittala las Aves**”, brindará a la sociedad servicios de vivienda de calidad.

En este sentido el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, señala en la **Estrategia Nacional de Turismo** que se han iniciado ya los esfuerzos para posicionar a México como una potencia turística competitiva, de vanguardia y para que este sector sea un pilar para el desarrollo justo y equilibrado entre comunidades y regiones, así como una herramienta de reconciliación social, lo cual se logrará a través de cinco estrategias específicas y cinco proyectos

detonadores de la actividad turística, los cuales son:

- Consolidar la integración y el desarrollo regional del sureste mexicano, a partir de proyectos de infraestructura de alto impacto.
- Regionalizar destinos con vocación turística en macro regiones que generen un mayor equilibrio.
- Aumentar el gasto para ser los mejores, más que los primeros;
- Conciliar el crecimiento económico con el social, es decir, el turismo como herramienta de integración y reconciliación social que genere condiciones de bienestar para los mexicanos que viven en los destinos y que por muchos años han sido ignorados.
- Diversificar los mercados para comercializar y posicionar nuestros destinos y productos turísticos.

Además, dentro del **Proyecto de Presupuesto de Egresos de la Federación 2019** se señala que la Secretaría de Turismo (Sectur) dentro de las Directrices hacia el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019-2024, regirá su actividad a partir de la Directriz "Desarrollo económico incluyente", misma que orienta a los programas que contribuyen a fomentar el turismo, y que definirá las acciones del Programa Sectorial de Turismo 2019-2024 (Prosectur), el cual se deriva del PND.

Para este ejercicio, se procurará priorizar aspectos tales como la innovación de los productos turísticos, el aprovechamiento integral de los destinos, el fortalecimiento de la infraestructura, la promoción de México como destino turístico internacional de calidad mundial, que permita a los prestadores de servicios consolidar una cultura de mejora continua, basada en la competitividad.

Para llevar a cabo lo anterior, el Prosectur 2019-2024 establecerá las acciones que seguirá el Gobierno para impulsar el turismo mexicano.

Los retos del Sector Turismo son consolidar las acciones encaminadas a desarrollar y fortalecer la oferta turística, diversificando el producto turístico nacional y aprovechando el potencial con que cuenta México en materia de

recursos naturales y culturales.

Lo anterior, considerando que el turismo es una prioridad nacional y motor del desarrollo económico, tanto de la generación de empleos que contribuye al bienestar de los mexicanos, como de la captación de divisas. Por lo anterior, y a efecto de incrementar la afluencia de turistas nacionales e internacionales, será prioritario impulsar acciones para incrementar la competitividad del sector, facilitar el proceso de inversión privada nacional y extranjera e impulsar zonas turísticas sustentables.

Con lo anterior expuesto queda de manifiesto el vínculo que tiene el proyecto objeto de la presente evaluación de impacto ambiental, con los documentos de planeación sexenal desde el punto de vista económico y de desarrollo social, este tipo de proyecto mejora la economía del país y contribuye con el cumplimiento de los objetivos de la Directriz "Desarrollo económico incluyente.

Vinculación con las políticas e instrumentos de planeación del desarrollo en la región.

La vinculación con los instrumentos siguientes se plantea con base en la concordancia con las políticas, estrategias y líneas de acción planteadas en estos documentos. De esta manera, se considera que el Proyecto tiene un grado de concordancia máximo con las políticas e instrumentos de planeación vigentes en la región.

- **Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Sinaloa 2022-2027 (PED).**

El proyecto “**Lotificación y Urbanización del Fraccionamiento Capittala las Aves**”, encuentra coherencia con el eje “**Bienestar Social**” del PED que se refiere entre otros temas a la **vivienda**:

El Plan Estatal de Desarrollo 2022-2027 tiene el gran reto de enfrentar la perspectiva demográfica y crear políticas públicas que atiendan esta necesidad prioritaria, para evitar así, el desarrollo de una tendencia a la dispersión que genera un crecimiento desordenado, un desarrollo urbano desequilibrado y con servicios e infraestructura insuficientes produciendo condiciones de vivienda inadecuadas.

Uno de los objetivos del Estado es impulsar viviendas dignas y sustentables. Por tanto, es fundamental promover políticas públicas que atiendan el rezago y déficit habitacional, principalmente el hacinamiento, promoviendo espacios habitacionales amplios, dignos y de calidad con diversos esquemas y herramientas soportados y planificados por las instituciones gubernamentales, con acceso a subsidios y financiamiento.

Para ello el PED establece distintos Objetivos y Líneas Estratégicas

Objetivo: Ampliar y propiciar el acceso a la vivienda digna, ordenada y sustentable.

El bienestar social es el principal componente del tejido social y el mejor instrumento para garantizar calidad de vida e igualdad de oportunidades, lo que no se limita al simple crecimiento económico; implica la distribución de los beneficios que asegure salud, buena alimentación, educación, vivienda, servicios públicos básicos, espacios para la recreación y el esparcimiento, contribuyendo a la sana convivencia colectiva y a un entorno sustentable para las familias.

- **Plan Municipal de Desarrollo 2021-2024 (PMD)**

Eje 2.- Ciudad ordenada y sostenible.

Vivienda:

Las ciudades atraviesan por un proceso de crecimiento urbano sin precedente, le corresponde al gobierno elegir ver a la ciudad como la causa de los problemas; o bien, considerarla como la fuente de las soluciones. La urbanización bien planificada y gestionada se convierte en un poderoso instrumento para lograr el desarrollo sostenible del municipio, mediante un modelo de ciudad.

El proyecto consiste en la lotificación y urbanización del fraccionamiento Capittala, en un predio urbano de la ciudad de Culiacán, considerando las obras necesarias, aprovechando la topografía existente del terreno.

La declaración universal de los derechos humanos, en su artículo 25-1, menciona que todo ser humano tiene derecho a una vivienda digna; por su parte, en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en su artículo 4, párrafo séptimo, se estipula el derecho de toda familia a disfrutar de una vivienda digna y decorosa. Partiendo de esto, la calidad de vivienda es un tema considerado como eje estratégico dentro del Plan Municipal de Desarrollo.

Requerimos mejorar la infraestructura y combatir la desigualdad entre regiones dentro del municipio en el entendido de que los asentamientos humanos deben ser equitativos, prósperos, sostenibles, inclusivos justos y seguros. El Programa de Desarrollo Urbano de Culiacán 2021, señala que la vivienda se ha considerado como el eje principal del desarrollo urbano y representa una de las principales prioridades por atender en el municipio. Se consideraron los siguientes principios: 1) derecho de la ciudad, 2) equidad e inclusión y las metas, 3) asegurar el acceso de todas las personas a viviendas y servicios básicos adecuados, seguros y asequibles y mejorar los barrios marginales, 4) apoyar los vínculos económicos, sociales y ambientales positivos entre las zonas urbanas, periurbanas y rurales favoreciendo la planificación del desarrollo nacional y regional.

De esta manera el proyecto concuerda con la línea de acción “Construir y ampliar la infraestructura social básica para mejorar las condiciones de las viviendas y su entorno”.

XIV.5.- Otros instrumentos a considerar son.

Ley Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Sinaloa (Decreto núm. 821). Última reforma publicado P.O. 21 de febrero del 2020.

Artículo 57. *Los criterios de regulación ambiental de los asentamientos humanos e instrumentos de desarrollo urbano serán considerados en:*

I. La formación y aplicación de las políticas locales de desarrollo urbano y vivienda;

II. Los programas y los planes parciales y sectoriales de desarrollo urbano y vivienda, que realicen los gobiernos estatal y municipal;

III. Los programas y los planes estatales y municipales que tengan por objeto el ordenamiento territorial y el desarrollo urbano de los centros de población;

IV. Las zonificaciones de usos, destinos y reservas;

V. Las acciones destinadas a fomentar la construcción de vivienda; y

Artículo 58. *En la formulación de los instrumentos de desarrollo urbano a que se refiere el Artículo anterior, se deberán incorporar los siguientes elementos:*

I. Las disposiciones que establece la presente Ley en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente;

II. El ordenamiento ecológico del territorio estatal y municipal;

III. El mantener el equilibrio que debe existir entre las áreas verdes y las edificaciones destinadas a la habitación, los servicios en general y otras actividades;

IV. La integración de inmuebles de alto valor histórico y cultural, con áreas verdes y zonas de convivencia social;

V. La conservación de las áreas verdes existentes y aumentarlas de acuerdo a las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud, evitando ocuparlas con las obras o instalaciones que se contrapongan a su función;

VI. Las provisiones para el establecimiento de zonas destinadas a actividades consideradas como altamente riesgosas por la Federación;

VII. La separación que debe existir entre los asentamientos humanos y las áreas industriales, tomando en consideración las tendencias de expansión del asentamiento humano y los impactos que tendría la industria sobre éste;

VIII. La conservación de las áreas agrícolas fértiles; y

IX. El fraccionamiento de áreas agrícolas en el desarrollo urbano sólo se deberá dar, si éstas se ubican inmediatas a la mancha urbana y si están consideradas en los instrumentos de planeación como reservas territoriales.

Artículo 59. *El programa institucional de vivienda en el Estado y las acciones de vivienda que se ejecuten, deberán promover:*

I. Que la vivienda que se construya en las zonas de expansión de los asentamientos humanos, guarde una relación adecuada con los elementos naturales de dichas zonas y que se consideren áreas verdes suficientes para la convivencia social;

II. El empleo de dispositivos y sistemas de ahorro de agua potable, así como de captación, almacenamiento y utilización de aguas pluviales;

III. Las provisiones para las descargas de aguas residuales domiciliarias a los sistemas de drenaje y alcantarillado o fosas sépticas;

IV. Las provisiones para el almacenamiento temporal y recolección de residuos domiciliarios;

V. El aprovechamiento óptimo de la energía solar, tanto para la iluminación como para el calentamiento;

VI. Los diseños que faciliten la ventilación natural.

De esta manera el proyecto con sus objetivos concuerda con los artículos mencionados en la ley para el Desarrollo Sustentable del Estado de Sinaloa.

VINCULACIÓN CON EL PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO 2021-2024

El **Plan Municipal de Desarrollo 2021-2024** del municipio de Culiacán, expresa la visión de gobierno de la administración municipal para el cumplimiento del mandato constitucional conferido por el pueblo.

La Estructura Del Plan Municipal de Desarrollo 2021-2024, fue diseñada considerando generar un modelo de planeación, que enfoque los objetivos, las estrategias y las metas de gobierno donde trabajan unidos sociedad y gobierno.

Este documento está sustentado en estrecha coordinación del municipio con el gobierno del estado y la federación para orientar todos los programas que nos permitirán lograr el desarrollo social y económico en beneficio de nuestra ciudadanía.

La misión del Gobierno Municipal 2021-2024 es transformar y mejorar el nivel de bienestar social y la calidad de vida de la población y las comunidades del municipio.

Para cumplir esta misión, este gobierno municipal trabaja en estrategias enfocadas en la satisfacción de las necesidades de:

Los Empresarios: A quienes les garantizamos las condiciones, facilidades y apoyos necesarios para que las inversiones que se realicen en el Municipio sean productivas y contribuyan al desarrollo económico y la creación de empleos

VINCULACIÓN CON PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO 2021-2024			
ORDENAMIENTO JURÍDICO		APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
EJE 4. BIENESTAR ECONÓMICO			
OBJETIVO ESTRATÉGICO 2.2 FOMENTO A LA ECONOMIA			
Programas y Estrategias	Metas		
Línea estratégica: Inversión.	Atraer \$21,000 millones de pesos de inversión privada en el municipio. Convertir a Culiacán en el mayor receptor de inversión privada entre los municipios de Sinaloa. Promover y acompañar la instalación de 15 Proyectos de Inversión de empresas de valor agregado en el municipio.	El proyecto “ Lotificación y Urbanización del Fraccionamiento Capittala las Aves ”, es un fraccionamiento residencial habitacional, distribuidos en 43 manzanas, área de circulación vehicular y peatonal más área de cajones de estacionamiento y áreas verdes.	La inversión del proyecto se estima en \$1,200,000,000.00 (mil doscientos millones de pesos 00/100), sin incluir el costo del terreno como valor total de la inversión.

CAPÍTULO XV

ESTIMACION ECONOMICA DE LOS RECURSOS BIOLÓGICOS FORESTALES DEL ÁREA SUJETA AL CAMBIO DE USO DE SUELO.

La estimación económica de los recursos biológicos forestales en el área sujeta a cambio de uso de suelo, se presenta dando cumplimiento a lo establecido en el artículo 7 fracción XXIV de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento.

El desarrollo sustentable tiene como premisa el equilibrio entre la actividad económica, los sistemas biofísicos y la calidad de vida de la sociedad. Mantener ese equilibrio implica conocer y dar valor a los costos y efectos negativos, así como a los beneficios que se producen por la selección de las actividades económicas y los patrones de consumo relacionados con la diversidad biológica.

La valoración económica se ha visto como un instrumento que permite poner en evidencia los diferentes usos de los recursos biológicos y la biodiversidad. Si se demuestra que la conservación de la biodiversidad puede tener un valor económico positivo mayor que el de las actividades que la amenazan, la información que se pueda generar sobre sus beneficios ecológicos, culturales, estéticos y económicos, apoyará las acciones para protegerla y conservarla productivamente, convirtiéndose en una herramienta importante para influir en la toma de decisiones gubernamentales y sociales, colectivas e individuales; siendo entonces una herramienta útil para la gestión de los recursos naturales que permite, si se utiliza adecuadamente, dar criterios cuantitativos para la priorización de las actividades de la sociedad.

En el área propuesta para cambio de uso del suelo, de acuerdo a los recorridos de campo se pudo estimar que no se realizan actividades económicas con la finalidad de aprovechamiento de los recursos biológicos forestales de la región, por lo que su valor comercial es limitado, ya que las especies forestales presentes en lo que respecta al valor de uso directo, no son sujetas de aprovechamiento industrial o que les confiera un valor económico alto, sino mas bien no son utilizados ni siquiera para uso domestico.

La estimación económica, se realiza sobre los recursos biológicos forestales maderables, no maderables y fauna silvestre.

XV.1.- Recursos biológicos forestales maderables.

Por tradición se ha dado a las especies leñosas un uso directo como leña para combustible, en este sentido, las especies leñosas más frecuentes en el área como son el huinol o winolo (*Acacia cochliacantha*), mauto (*Lysiloma divaricata*), huizache (*Caesalpinia cacalaco*) entre otras, tendrían una valoración económica local conforme a la pequeña población que consume estas especies como combustible para uso doméstico.

El volumen total a remover en el área de ejecución del Proyecto con superficie total de **23.3316 has**, de las cuales **9.6752 has** ya no cuentan con vegetación forestal y el resto **13.6563 has** tiene vegetación forestal y de acuerdo con los muestreos de campo, se estima un volumen total de **259.3409 m³ rta.**

La Comisión Nacional Forestal (Conafor) reporto en su página www.conafor.gob.mx, en el 2do trimestre abril-junio de 2014, el precio Libre a Bordo en brecha para las especies tropicales, para trocería por metro cúbico de \$1,390.45.

En la misma información se aclara que “Los precios de los productos forestales, contenidos en este reporte, provienen de múltiples fuentes consultadas del 1 al 20 de abril de 2014. Están destinados a servir únicamente como referencia, su carácter es indicativo e informativo. Las fuentes de información, así como sus precios son estrictamente confidenciales”.

Los usos comerciales que pueden darse a las especies presentes en el predio son para los productos estacón, reten y leña, las especies para los usos de estacón y reten son las mismas, la diferencia se basa en las dimensiones diametrales que presenten los individuos; árboles con diámetro de tronco de 5 a 7 cm, son usados como estacón, diámetros de 8 a 15 como reten. El valor económico que se registra es el precio de venta de los productos forestales es el siguiente:

Producto	Unidad	Precio* unitario (\$)
Estacón y Reten	M ³	1,080.00
Leña-carbón	M ³	475.00
Astilla	M ³	270.00
Sin aprovechamiento	M ³	270.00

*Fuente: Habitantes de las localidades cercanas al proyecto (El Ranchito, Ejido Los Huizaches, El Diez) y compradores de la región este precio es a pie de brecha y el comprador se encarga de recoger y transportar el producto para su comercialización.

Con los resultados obtenidos en el cálculo de volúmenes por especie, los usos de las mismas, el porcentaje de aprovechamiento y el valor comercial de la región, se procedió a estimar el valor económico por cada uno de los productos susceptibles de comercializar.

Debido a que son diámetros pequeños y a los usos potenciales que tienen los productos que pudieran comercializarse, el porcentaje de aprovechable para estación y reten fue del 75%, mientras que para leña fue del 85%.

El resto al igual como los productos que no tienen un uso comercial y que se clasificaron como No aprovechables, son factibles de triturar y utilizarse para su reincorporación al suelo.

Tabla de valoración económica

Nombre común	Especie	Vol. Total M3 RTA	Aprovechable	No aprovechable	Producto	Precio Unitario (\$/m3)	V econ
Vinolo	<i>Acacia cochliacantha</i>	169.3761	93.5779	75.7981	Leña, carbón	475.00	44
Vinorama	<i>Acacia farnesiana</i>	0.3812	0.2242	0.1570	Astilla	270.00	
Daysillo	<i>Acacia rosei</i>	0.1693	0.0935	0.0758	Estación, Retén	1,080.00	
San Juan	<i>Bonellia macrocarpa</i>	0.0333	0.0202	0.0131	Astilla	270.00	
Papelillo	<i>Bursera simaruba</i>	0.7828	0.4325	0.3503	Astilla	270.00	
Huizache	<i>Caesalpinia cacalaco</i>	0.0605	0.0335	0.0271	Leña, carbón	475.00	
Casiguano	<i>Caesalpinia eriostachys</i>	4.3344	2.3947	1.9397	Leña, carbón	475.00	1
Ebano	<i>Caesalpinia sclerocarpa</i>	2.1797	1.2043	0.9755	Leña, carbón	475.00	
Cucharo	<i>Chloroleucom mangense</i>	0.5607	0.3098	0.2509	Leña, carbón	475.00	
Mortal	<i>Cordia eleagnoides</i>	0.1085	0.0600	0.0486	Leña, carbón	475.00	
Palo de asta	<i>Cordia sonora</i>	2.3376	1.2915	1.0461	Leña, carbón	475.00	
Palo colorado	<i>Coulleria platyloba</i>	1.2547	0.6932	0.5615	Estación, Retén	1,080.00	
Copalquín	<i>Coutarea pterosperma</i>	0.3362	0.1858	0.1505	Leña, carbón	475.00	
Perihuate	<i>Crateva tapia</i>	0.3255	0.1799	0.1457	Astilla	270.00	

Vara blanca	<i>Croton alamosanus</i>	1.0807	0.5971	0.4836	Estacón, Retén	1,080.00	
Palo piojo	<i>Erythrostemon palmeri</i>	3.2566	1.7992	1.4574	Leña, carbón	475.00	
Palo dulce	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	2.6963	1.4896	1.2066	Leña, carbón	475.00	
Guacima	<i>Guazuma ulmifolia</i>	5.7827	3.1949	2.5879	Estacón, Retén	1,080.00	3
Brasil	<i>Haematoxylum brasiletto</i>	1.9702	1.0885	0.8817	Leña, carbón	475.00	
Palo blanco	<i>Ipomoea arborescens</i>	0.1837	0.1081	0.0757	Leña, carbón	475.00	
Sangregado	<i>Jatropha curcas</i>	1.1177	0.6774	0.4403	Astilla	270.00	
Guaje	<i>Leucaena leucocephala</i>	6.4581	3.5680	2.8901	Leña, carbón	475.00	1
Samari	<i>Lonchocarpus guatemalensis</i>	0.1714	0.0947	0.0767	Leña, carbón	475.00	
Palo nesco	<i>Lonchocarpus hermannii</i>	0.2650	0.1464	0.1186	Leña, carbón	475.00	
Bequillo	<i>Lonchocarpus lanceolatus</i>	0.4271	0.2359	0.1911	Leña, carbón	475.00	
Mauto	<i>Lysiloma divaricata</i>	36.3112	20.0614	16.2498	Estacón, Retén	1,080.00	21
Guamúchil coyote	<i>Pithecellobium seleni</i>	0.0100	0.0055	0.0045	Leña, carbón	475.00	
Guamúchil	<i>Pithecellobium dulce</i>	14.6828	8.1121	6.5708	Leña, carbón	475.00	3
Crucetillo	<i>Randia echinocarpa</i>	0.0110	0.0061	0.0049	Leña, carbón	475.00	
Papachillo	<i>Randia mitis</i>	0.1509	0.0833	0.0675	Leña, carbón	475.00	
Bebelamilla	<i>Sideroxylon palmeri</i>	0.0653	0.0361	0.0292	Leña, carbón	475.00	
Amapa	<i>Tabebuia rosea</i>	0.4348	0.2402	0.1946	Leña, carbón	475.00	
Nanchi	<i>Ziziphus sonorensis</i>	2.0243	1.1184	0.9059	Leña, carbón	475.00	
		259.3404	143.3638	115.9765			82,

El resultado obtenido nos muestra que del volumen total de los productos forestales que equivale a **143.3638 m³ rta**, tienen un valor comercial estimado de \$ **82,690.61 pesos** (Ochenta y dos mil seiscientos noventa pesos 61/100 M.N).

XV.2.- Recursos biológicos forestales no maderables.

Como recurso biológico no maderable, se consideró la tierra de monte, considerando la superficie sujeta a cambio de uso de suelo por un espesor de 10 cm y un precio promedio de \$ 300.00 la tonelada. En la tabla siguiente se presenta la estimación económica de este recurso.

Valoración económica del suelo orgánico					
Zonificación	Superficie en metros cuadrados	Profundidad suelo orgánico	Toneladas*	Costo unitario (\$)	Costo total (\$)
		(m)			
Superficie de lotificación	200,000.00	0.1	20,000.00	300.00	6,000,000.00
Camino de acceso	33,315.62	0.1	3,331.56	300.00	999,468.60
TOTAL	233,315.62		20,000.00		6,999,468.60

Nota: Considerando que 1 mm de suelo es igual a 10 t/ha de suelo.

Los recursos forestales no maderables como la tierra de monte tienen un valor económico que asciende al **\$ 6 999,468.60 (Un millón novecientos sesenta y ocho pesos 60/100 M.N).**

XV.5.3. Fauna Silvestre

Para poder determinar el valor de las especies de fauna, se apoyó en los habitantes de las comunidades aledañas al Proyecto y con los clubes cinegéticos, para conocer los precios comerciales de dichas especies, no siendo complicado para las especies de interés cinegético, sin embargo para la gran mayoría no existe información oficial que pueda servir como referencia, por lo cual se optó por la entrevista a los comuneros, resultando los siguientes valores:

- **Avifauna:**

Valoración económica Avifauna

Nombre común	Nombre Científico	Indiv. Muestr	Indiv. Predio	Valor	Ingreso
		34,000.00	233,315.62	Pza (\$)	Venta (\$)
1.- Paloma ala blanca	<i>Zenaida asiatica</i>	12	82	100.00	8,234.67
2.- Paloma barrioleña	<i>Zenaida macroura</i>	4	27	80.00	2,195.91
3.- Calandria	<i>Icterus pustulatus</i>	1	7	150.00	1,029.33
4.- Perlita	<i>Polioptila caerulea</i>	3	21	50.00	1,029.33
5.- Pájaro carpintero	<i>Melanerpes uropygialis</i>	6	41	100.00	4,117.33
6.- Luis Bienteveo	<i>Pitangus sulphuratus</i>	5	34	100.00	3,431.11
7.- Colibrí pico ancho	<i>Cyananthus latyrostris</i>	3	21	100.00	2,058.67
8.- Abejero copetón	<i>Tyrannus melancholicus</i>	2	14	50.00	686.22
9.- Zanate mexicano	<i>Quiscalus mexicanus</i>	6	41	50.00	2,058.67
10.- Garrapatero piguy	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	4	27	80.00	2,195.91
11.- Pájaro carpintero listado	<i>Picoides scalaris</i>	1	7	150.00	1,029.33
12.- Vireo de cassini	<i>Vireo cassinii</i>	3	21	50.00	1,029.33
13.- Gorrion doméstico	<i>Passer domesticus</i>	3	21	50.00	1,029.33

14.- Golondrina tijereta	<i>Hirundo rustica</i>	8	55	100.00	5,489.78
15.- Cardenalito	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	5	34	50.00	1,715.56
Total		66	453		37,330.50
Indiv. Muestr.= Individuos del muestreo: Indiv. Predio= individuos del predio					

- **Mastofauna**

Valoración económica Mastofauna

Nombre común	Nombre Científico	Indiv. Muestr	Indiv. Predio	Valor Pza (\$)	Ingreso Venta (\$)
		34,000.00	233,315.62		
1.- Liebre	<i>Lepus alleni</i>	5	34	200.00	6,862.22
2.- Ardilla terrestre	<i>Spermophilus variegatus</i>	1	7	100.00	686.22
3.- Mapache	<i>Procyon lotor</i>	1	7	200.00	1,372.44
5.- Tlacuache	<i>Didelphis virginiana</i>	4	27	100.00	2,744.89
Total		12	82		1,665.78
Indiv. Muestr.= Individuos del muestreo: Indiv. Predio= individuos del predio					

- **Herpetofauna:**

Valoración económica Heptofauna

Nombre común	Nombre Científico	Indiv. Muestr	Indiv. Predio	Valor Pza (\$)	Ingreso Venta (\$)
		34,000.00	233,315.62		
1.-Guico	<i>Cnemidophorus costatus</i>	10	69	50.00	3,431.11
2.- Boa	<i>Boa sigma</i>	4	27	300.00	8,234.67
3.- Culebra prieta	<i>Drymarchon corais</i>	1	7	100.00	686.22
4.- Iguana prieta	<i>Ptenosaura pectinata</i>	2	14	200.00	2,744.89
5.- Lagartija espinosa	<i>Sceloporus nelsoni</i>	2	14	50.00	686.22
6.- Cachora	<i>Urosaurus bicarinatus</i>	4	27	50.00	1,372.44
7.- Culebra chirriadora	<i>Masticophis montovarius</i>	1	7	00.00	686.22
8.- Cachoron escamoso	<i>Sceloporus horridus</i>	2	14	100.00	1,372.44
Total		26	178		19,214.23
Indiv. Muestr.= Individuos del muestreo: Indiv. Predio= individuos del predio					

La estimación económica de la fauna, da como resultado un valor de **68,210.51 (Sesenta y ocho mil doscientos diez pesos 51/100 M.N.)**

Grupo Faunístico	Cant. Especies	Valor Económico (\$)
Avifauna	15	37,330.50

Maztofauna	5	11,665.78
Herpetofauna	8	19,214.23
	28	68,210.51

- **Servicios Ambientales.**

Para estimar el valor de los servicios ambientales, se tomó como referencia los precios promedio por hectárea que paga Conafor en 2 modalidades: Servicios Ambientales Hidrológicos y Conservación de la Biodiversidad. El precio se determinó sacando un promedio del pago por hectárea ya que este varía dependiendo la modalidad y el área, en las tablas siguientes se determinan los precios promedio por hectárea en cada modalidad.

Valoración económica Servicios Ambientales

MODALIDAD	AREA	PAGO/HA (\$/ha)	PROMEDIO
Servicios ambientales hidrológicos	II	732.85	
Servicios ambientales hidrológicos	III	378.76	
		1,111.61	555.80

MODALIDAD	AREA	Pago/ha (\$/ha)	PROMEDIO (\$)
Conservación de la Biodiversidad			
ONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD	IV	571.86	
Conservación de la Biodiversidad	V	433.53	
Conservación de la Biodiversidad	I	354.06	
		1,359.45	453.15

Los pagos por hectárea anteriores incluyen el costo de la asistencia técnica.

Para estimar el pago de captura de carbono, se tomó como referencia la captura promedio de carbono por hectárea y un precio de **20.00 USD** por tonelada a un tipo de cambio de **\$ 16.7099 al día 15 de Marzo de 2024**, obteniendo un precio por tonelada de **\$ 334.1980**.

La estimación económica que se generaría por el pago de servicios ambientales que podría brindar el ecosistema en caso de no removerse la vegetación forestal se presenta en la tabla siguiente:

Modalidad	Superficie (Ha)	Pago/Ha (\$/ha)	Pago/AÑO (\$/año)	Años	Total Pago (\$)
SA.1.1 Servicios Ambientales Hidrológicos	13.6563	555.80	7,590.20	60.00	455,411.73
SA.1.2 Conservación de la Biodiversidad	13.6563	453.15	6,188.37	60.00	371,302.31
Captura de Carbono	13.6563	1,512.37	20,653.44	60.00	1,239,206.18

TOTAL		34,432.00	2,065,920.22
Dólar al 15 Marzo 2024: \$/DlIs 16.7099. Fuente: Banco de México			

Los valores obtenidos en la tabla anterior son hipotéticos ya que actualmente los pagos por servicios ambientales se otorgan por un periodo de 5 años consecutivos y únicamente aplica una sola modalidad para la superficie beneficiada, así mismo los proyectos de captura de carbono se establecen por 60 años.

Por lo anterior la estimación tiene la finalidad de ofrecer un escenario del beneficio económico que otorgan los servicios ambientales de manera conjunta en el ecosistema por afectar.

En resumen los beneficios económicos tanto de los recursos biológicos forestales como de los servicios ambientales que brinda el ecosistema en un periodo de 60 años es de **\$ 9,216,289.94** (Nueve millones doscientos diez y seis mil doscientos ochenta y nueve peso 94/100 MN).

Valoración económica de los Recursos Biológicos

Recursos	Estimación Económica (\$)
1.- Forestal	82,690.61
2.- Fauna	68,210.51
3.- Suelo orgánico	6,999,468.60
4.- Servicios ambientales	2,065,920.22
Total	9,216,289.94

CAPÍTULO XVI

ESTIMACION DEL COSTO DE LAS ACTIVIDADES DE RESTAURACION CON MOTIVO DEL CAMBIO DE USO DE SUELO.

Los costos para la implementación del Programa de Seguimiento Ambiental una vez aprobado el Proyecto en materia de impacto ambiental, será de **\$ 835,000.00 pesos**.

CONCEPTO	IMPORTE (\$)
Etapa de Preparación del Sitio	
Instalación de letrinas portátiles	45,000.00
Instalación de contenedores para residuos sólidos y traslado al relleno sanitario	65,000.00
SUMA	110,000.00
Etapa de Construcción	
Instalación de letrinas portátiles	80,000.00
Instalación de contenedores para residuos sólidos y traslado al relleno sanitario	120,000.00
Instalación de letreros alusivos a uso de letrinas y deposito de residuos en los contenedores.	8,000.00

Instalación de letreros alusivos a la protección de la fauna silvestre	4,000.00
SUMA	212,000.00
TOTAL	322,000.00

Para la Etapa Operativa, se estima una inversión mensual de **150,000 pesos**, para la recolección, manejo adecuado y disposición de los residuos sólidos domésticos, mientras que para la disposición final del agua residual hasta la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Culiacán, se estima aproximada de **450,000.00 pesos al mes**.

XVI.1.- Estimación del costo de las actividades de restauración con motivo del cambio de uso del suelo.

La Society for Ecological Restoration ha definido a la restauración ecológica como “el proceso de asistencia para la recuperación de un ecosistema el cual ha sido degradado, dañado o destruido”.

De forma general, cuando se busca recobrar los ambientes degradados, se pueden utilizar tres técnicas:

- 1) la restauración, con el fin de llegar a la condición original del sitio;
- 2) la rehabilitación, donde se incluyen algunas especies exóticas para superar la degradación (con fines ecológicos y económicos) y
- 3) la recuperación, donde se utilizan sólo especies exóticas (con fines también ecológicos y económicos).

La restauración ecológica, es la aplicación de acciones que favorezcan la recuperación de un ecosistema alterado, hacia un estado de composición taxonómica, de rasgos estructurales, funciones generales y trayectoria similar al que guardaba antes del disturbio que lo modificó. (Sánchez et al., 2007).

En virtud de que el cambio de uso de suelo de terrenos forestales será permanente, es necesario precisar que las actividades de restauración se orientarán básicamente y de manera complementaria a la ejecución de medidas para la mitigación del impacto ambiental.

Bajo esta concepción se realizó la estimación de los costos de restauración bajo los atributos siguientes del terreno.

Especies de flora: Sin estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010. (No hay reportadas)

Número de plantas por hectárea en promedio: **1,183** indiv/ha.

De la revegetación.

Actividades principales: Apertura de cepas, producción de plantas, traslado de plantas, plantación, protección y mantenimiento.

El escenario ponderado es un periodo de 10 años, tiempo considerado aceptable para que las plantas reforestadas alcancen diámetros y alturas adecuadas para que puedan sobrevivir por si solas.

A continuación se desglosan las actividades, unidad de medida, meta, costo y periodo de ejecución de las actividades.

Tabla de estimación de los costos de restauración.

Actividad	Unidad de medida	Costo unitario (\$)	Meta	Costo total (\$)	Periodo de ejecución (Años)
Cercado del área	Km	38,244.00	1	38,244.00	1
Compra de planta	Planta	2.00	48,628	97,255.62	1
Traslado de planta	Flete	1,500.00	3	4,500.00	1
Descarga de planta	Flete	500	3	1,500.00	1
Apertura de cepas	pieza	1.00	48,628	48,628	1
Plantación	pieza	1.00	48,628	48,628	1
Brecha cortafuego	Km	5,487.00	1	5,487.00	1
Deshierbe manual	pieza	1,500.00	6.109789	9,164.68	1
Total				253,407.30	

Mantenimiento

Actividad	Unidad	Costo Unitario (\$)	Meta	Costo Total (\$)	Periodo de ejecución
Compra de planta	Planta	2.00	14,588	29,176.00	2,3,4
Traslado de planta	Flete	1,500.00	1	1,500.00	2,3,4
Descarga de planta	Flete	500.00	1	500.00	2,3,4
Replantación	pieza	2.00	14,588	29,176.00	2,3,4
Deshierbe manual	Ha	1,500.00	6.10	9,150.00	2,3,4
Cercado del área	Km	1,500.00	1	1,500.00	2 al 10

Brecha cortafuego	Km	1,500.00	1	1,500.00	2 al 10
Labores generales	Jornal	100.00	50	5,000.00	5 al 10
Podas	Jornal	150.00	50	7,500.00	2,4,6
Aclareos	Jornal	150.00	50	7,500.00	5,7
Control de plagas	Ha	1,000.00	6.1	6,100.00	2 al 10
Control de enfermedades	Ha	1,000.00	6.1	6,100.00	2 al 10
Subtotal				104,702.00	
Total				358,109.30	

La estimación del costo de las actividades de restauración con motivo del cambio de uso del suelo, en un periodo estimado de 10 años fue de \$ **358,109.30** (Trecientos cincuenta y ocho mil ciento nueve pesos 30/100 M.N.). Lo que equivale a \$ **58,706.44 por hectárea**.

La determinación de los costos de restauración del suelo y la cubierta vegetal se determinarán en base al monto fijado como pago de compensación ambiental que se tendrá que realizar al Fondo Mexicano Forestal en caso de obtenerse la autorización de cambio de uso del suelo forestal.

Evaluación.

El éxito de las acciones de la restauración en áreas alteradas será medido y evaluado en Función de la permanencia, del prendimiento y de la supervivencia de los individuos plantados dentro de la superficie seleccionada como medida compensatoria. La evaluación consistirá en realizar un recuento para conocer la pérdida de plantas, contrastándolo con los sobrevivientes. De este modo, donde se detecte la muerte de algún individuo, se hará la correspondiente reposición, a fin de mantener la meta de 80% de supervivencia. La evaluación cualitativa para saber si se cumplió con los objetivos planteados de restaurar la vegetación de matorral espinoso o selva baja espinosa y establecer las condiciones para una conectividad entre los fragmentos de vegetación natural incrementando la superficie disponible para la fauna silvestre son (Lozano,2008):

- Caso 0: el ecosistema se colapsa ante eventos de catástrofe natural de impactos acumulados y sinérgicos (naturales o antrópicos), propiciando la pérdida de su integridad ecológica. Estos pueden estar dados por cambios repentinos de uso del suelo, creando condiciones de degradación ecológica progresiva hasta llegar a la desertificación.

- Caso 1: el ecosistema se bifurca, buscando un nuevo punto de operación óptima, con nuevos componentes del flujo de energía o bien se reconecta a los componentes originales; el resultado es un ecosistema ligeramente diferente del estado original.
- Caso 2: el ecosistema permanece, absorbiendo los impactos recibidos, cambiando su estructura ligeramente, por lo tanto tiene una alta probabilidad de retornar a su estado original, su integridad ha sido cambiada en el sentido de que su estructura ha cambiado ligeramente, pero sus funciones siguen operando, hasta recuperar posiblemente su apariencia original.
- Caso 3: el ecosistema se mueve a una nueva vía de regeneración, reorganizando los componentes bióticos y abióticos, este también puede operar en situaciones de catástrofe natural que no son acumulativas ni sinérgicas. Las regeneraciones del bosque después de los incendios devastadores serían un ejemplo de esta vía. En este caso se pierde la IE, pero comienza una nueva vía que en un tiempo y espacio determinado puede lograr un proceso de sucesión vegetal hasta alcanzar la vegetación clímax y su estabilidad.

Las variables indicadoras que se usarán serán (Lozano, 2008):

Para la vegetación: riqueza, diversidad, densidad y cobertura vegetal.

Las variables indicadoras se definen a continuación (Lozano 2008):

Para el caso de la vegetación

Riqueza: entendida como el número de especies por unidad de área

Diversidad: número de especies y su abundancia relativa, a través del índice Shannon

$H = -\sum p_i \ln p_i$ donde: p_i es la proporción de individuos de la especie i y \ln es el logaritmo natural de dicha proporción

Densidad: número de individuos en un área determinada

Cobertura vegetal: superficie cubierta por tipo de vegetación

Parámetros estructurales para el área a restaurar y referente de evaluación por
Indicador

INDICADOR	REFERENCIA
Riqueza	33 especies
Diversidad	Shannon 0.952675
Densidad	1,183 Individuos con DAP mayor a 5 cm/ha
Cobertura	6,238 plantas por hectárea

Manejo e interpretación de los resultados

Al concluir la restauración se verificará si el programa ha cumplido con los objetivos planteados.

Criterios para determinar la eficacia y eficiencia del Programa

La estimación de restauración será evaluada en función de la eficacia y la eficiencia en el cumplimiento de los objetivos planteados. Para fines prácticos, se entenderá por eficacia la capacidad de obtener resultados sin considerar los recursos empleados para tal fin; y por eficiencia, la capacidad de lograr un objetivo utilizando, adecuadamente los recursos financieros, humanos y materiales con los que se cuenta. La evaluación de la eficacia implica verificar si la operación del programa está produciendo los efectos esperados y no si el programa está siendo ejecutado como se planeó originalmente. Además, se busca conocer los efectos secundarios no previstos, los externos e incluso los negativos del mismo.

Por otro lado, la eficiencia se analiza desde el punto de vista costo/producto, en el cual se valoran los medios empleados (económicos, materiales y humanos) con el producto obtenido; bajo la premisa que se es más eficiente en la medida que se produce más con menos o si se alcanza la meta o se cumple el objetivo con los recursos originalmente asignados.

Criterios cualitativos y cuantitativos para evaluar la eficacia del Programa

La eficacia de la restauración se medirá en forma cualitativa y cuantitativa.

La primera, partiendo de los siguientes cuestionamientos:

¿Las acciones propuestas fueron las adecuadas para el logro del objetivo?

¿Se identificó algún componente o actividad que podría, en el futuro, mejorar la eficacia del programa?

¿Se identificaron componentes o actividades que se realizaron y que podrían sustituirse por otros más eficaces?

Cuantitativamente, la eficacia se medirá en función del cumplimiento de las metas del programa; comparando las metas alcanzadas con las metas programadas, expresadas en porcentaje (Eficacia = (Metas alcanzadas / Metas programadas) * 100). También se hará una comparación del número de individuos reforestados con el número de individuos sobrevivientes (Eficacia = Número de individuos reforestados ÷ Número individuos sobrevivientes); si la razón que se obtenga es = 0.90 o 0.80, entonces las acciones realizadas habrán sido eficaces.

CAPITULO XVII

IDENTIFICACION DE LOS INSTRUMENTOS
METODOLOGICOS Y ELEMENTOS
TECNICOS QUE SUSTENTAN LA
INFORMACION SEÑALADA EN LAS
FRACCIONES ANTERIORES.

FORMATOS DE PRESENTACIÓN: SOLICITUD DE RECEPCIÓN DEL ESTUDIO DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO (DTU) DEL TRÁMITE DE CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL, MODALIDAD A PARA EL PROYECTO: “LOTIFICACION Y URBANIZACION DEL FRACCIONAMIENTO CAPITALLA LAS AVES”, RESUMEN EJECUTIVO Y ÁLBUM FOTOGRÁFICO DEL SITIO DEL PROYECTO

XVII.1 PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN

A. SOLICITUD DE RECEPCIÓN DEL ESTUDIO DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO (DTU) DEL TRÁMITE DE CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL, MODALIDAD A.

Se elabora la **ESTUDIO DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO (DTU) DEL TRÁMITE DE CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL, MODALIDAD A**, para la obtención de la Anuencia en Materia de Impacto Ambiental, para la autorización del proyecto: **“LOTIFICACION Y URBANIZACION DEL FRACCIONAMIENTO CAPITALLA LAS AVES”**, en correspondencia del proyecto con el Artículo 5º. (Facultades de la Federación) y artículo 28 (evaluación del impacto ambiental de obras y actividades) de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA); Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988, *TEXTO VIGENTE Última reforma publicada DOF 18-01-2021*, identificando algunas obras o actividades asociadas a esta actividad que le corresponden a dicha ley, de acuerdo a lo establecido en las **fracciones IX y X**.

En dicho **artículo 28**, la LGEEPA, señala que la evaluación del impacto ambiental “...es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetara la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente”. Para ello se establece las clases de obras o actividades, que requerirían previa autorización en materia de impacto ambiental por la secretaria. La presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental esta normado por el Artículo 30 de la LGEEPA. También le aplica el REIA, Artículo 5, incisos Q y R, fracción I.

B. ESTUDIO DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO (DTU) DEL TRÁMITE DE CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL, MODALIDAD A, SU RESUMEN EJECUTIVO Y ÁLBUM FOTOGRÁFICO DEL SITIO DEL PROYECTO.

1.- Referido al **ESTUDIO DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO (DTU) DEL TRÁMITE DE CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL, MODALIDAD A** del proyecto: “**LOTIFICACION Y URBANIZACION DEL FRACCIONAMIENTO CAPITTALA LAS AVES**”, se refiere a la construcción de un desarrollo inmobiliario en un lote de terreno ubicado en la zona de crecimiento urbano del municipio de Culiacán, Sinaloa, con la parte más plana, de acuerdo a la vegetación existente, consistente básicamente de vegetación secundaria del tipo de las acacias, vinolo (*Acacia cochliacantha*), principalmente, de antiguo desarrollo agrícola y ganadero, hoy en desuso como tal.

La parte de vegetación secundaria, presenta medidas dasométricas que aplican para el cambio de uso de suelo, lo que indica tiene varios años de abandono y desarrollo, que conforman el área forestal, que con motivo de la realización del proyecto, es el área que requiere CUSTF.

El área total del proyecto es de **136,563.43 m² (13-65-63.43 has)**, considerada toda como área forestal en la que para el desarrollo del proyecto requiere la realización del cambio de uso del suelo de terreno forestal (CUSTF). Por tal motivo, para tal efecto se solicita a esa dependencia federal en el Estado de Sinaloa mediante este documento, la **anuencia en Materia de Impacto Ambiental y cambio de uso del suelo**, Trámite SERMARNAT-09-001-B, para la construcción del mencionado proyecto.

La información plasmada en el **ESTUDIO DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO (DTU) DEL TRÁMITE DE CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL, MODALIDAD A** tiene como base la identificación de cada uno de los componentes ambientales del sistema ambiental en que se inserta el proyecto, así como la metodología mediante la cual estos fueron reconocidos, para servir de base a la identificación de los impactos ambientales que se generaran con el proyecto.

INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN:

COMPONENTE AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA O LÍNEA BASE DE SUSTENTO
-----------------------------	--

<p>SUELO</p>	<p>Primeramente, a solicitud de la promovente, se realizó un recorrido por el predio seleccionado en primera instancia para ver las posibilidades de que el suelo del polígono, por sus características físicas, composición, mecánica, capacidad de carga y demás atributos medioambientales, pudiera ser utilizado en el proyecto propuesto. En esta visita de campo participaron además de la promovente, para determinar en el colectivo las posibilidades del predio en mención para ser utilizado en los objetivos y metas del proyecto, sin menoscabo de las condiciones naturales del medio ambiente en el que se sitúa el predio. Responsables:</p> <p>Determinada la factibilidad para los fines requeridos, se procedió a aceptar la encomienda hecha a la consultoría de parte de la promovente, solicitándoseles la documentación legal de la empresa promovente, tenencia legal del predio, proyecto ejecutivo y memoria de cálculo y descriptiva del proyecto, permisos y anuencias de la autoridad municipal, anuencias de JAPAC, CFE, etc.</p> <p>El siguiente paso consistió en la revisión del levantamiento topográfico del polígono del predio seleccionado, y su coincidencia con el proyecto.</p> <p>Se realizaron los trabajos de campo para determinar los aspectos ambientales del proyecto.</p> <p>Con todos estos antecedentes se elabora el ESTUDIO DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO (DTU) DEL TRÁMITE DE CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL, MODALIDAD A para el desarrollo del proyecto: “LOTIFICACION Y URBANIZACION DEL FRACCIONAMIENTO CAPITALLA LAS AVES”. Los componentes ambientales que serán impactados se identifican en la columna de este apartado (tabla) bajo la denominación: COMPONENTE AMBIENTAL, donde cada uno se contrasta en la otra columna de esta tabla, bajo la denominación: DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA O LÍNEA BASE DE SUSTENTO.</p> <p>Desde el punto de vista de impacto ambiental, en los Capítulos V, VI y VII, relativo a los componentes ambientales, se aborda sistemáticamente la relación de los impactos ambientales identificados, las medidas de mitigación y/o compensación en su caso que le corresponde a cada uno de estos componentes ambientales, así como el análisis del sistema ambiental presente y el de los cambios del mismo con la operación del proyecto.</p>
--------------	--

AGUA	<p>No existen cuerpos de agua permanentes o temporales en el sitio del proyecto, solo se podrá mencionar el agua rodada en momentos de precipitación pluvial en la zona.</p> <p>De acuerdo a los objetivos del proyecto de construir infraestructura inmobiliaria, consistente en un fraccionamiento residencial, en un predio situado en los límites de la actual mancha urbana de la ciudad de Culiacán, se requiere de la utilización del recurso agua para las labores de compactación del terreno, realización de mezclas de argamasa y concretos para la construcción misma que será obtenida por los contratistas de la obra de la red de agua de la ciudad de Culiacán.</p>
------	---

En el sitio propuesto para el proyecto se realizaron recorridos de reconocimiento del área para verificar la presencia de vegetación en el área del proyecto.

Como parte de los trabajos de campo en los recorridos generales del predio inmiscuido en el proyecto, a fin de evaluar la posible flora en el mismo, así como la existente en los alrededores. Las especies más visibles en el sitio son Mauto (*Lysiloma divaricata*) y acacias (*Acacia cochliacantha*) y herbáceas desarrolladas a partir de la presente temporada de lluvias. La segunda, correspondiente al área que conserva su vegetación forestal original, con el resto del predio, se aprecia un macizo forestal irregular, incoetáneo, constituido por vegetación de Selva baja espinosa secundaria, con alteraciones aisladas de tipo antropogénico, como entresaque de madera, con espesura que varía en el 75-85% en promedio, ya que existen algunas áreas que no presentan vegetación.

En ambos casos se trata de vegetación en proceso de recuperación.

Responsables de la evaluación de flora:

M. en C. Jorge M. Mejía Bojórquez, responsable técnico del estudio.

Biol. Rene Saucedo López, responsable de dirigir la ejecución.

Para la realización del proyecto se removerá la vegetación arbórea mediante instrumentos manuales como motosierra, hacha y machete, luego se despalmará, nivelará y rellenará el terreno en su totalidad (mejoramiento de suelo), por consiguiente, la vegetación herbácea existente en la parte antiguamente agrícola y la forestal en el área en conservación actual, requiere ser limpiada.

Se realizó un muestreo de la superficie total del Sistema Ambiental, donde el cálculo del tamaño de la muestra es una de las decisiones más importantes a adoptar en la planificación del inventario forestal, puesto que determina la precisión y valor de los resultados, así como el tiempo y costos requeridos.

El análisis de la vegetación se basó en el tipo de vegetación que será removido a consecuencia del Cambio de Uso del Suelo en Terrenos Forestales del proyecto, es decir: el esfuerzo de muestreo se concertó en áreas con tipo de vegetación de Selva baja espinosa (Sbe) y vegetación secundaria de la Selva baja espinosa, con un total de 8 puntos de muestreo de dimensiones variables (con una superficie total de **8,000 m²**), con una intensidad de muestreo del 25.19. %, para la identificación de la riqueza y diversidad vegetal, así como el reconocimiento de especies catalogadas bajo la NOM-059-SEMARNAT-2010 o en la lista roja de las especies de la IUCN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, 2007).

Se realizaron recorridos para determinar la presencia de fauna asociada en el predio y en vecindad con el predio en que se desarrollará el proyecto.

Responsable de la evaluación de fauna.

M. en C. Jorge M. Mejía Bojórquez, responsable técnico del estudio.

Biol. Rene Saucedo López, responsable de dirigir la ejecución.

Se observó muy baja densidad de especies debido a la destrucción del hábitat, en un entorno previamente disturbado, con solo algunos relictos de bosque correspondiente a la Selva baja espinosa-vegetación secundaria.

La perturbación de la vegetación y la dispersión espacial de los ejemplares que conforman el macizo, hacen difícil la presencia de comunidades faunísticas provenientes de otras áreas con vegetación, principalmente comunidades de mamíferos o reptiles que se mueven por las zonas arboladas a manera de corredores. La vegetación en el sitio del proyecto se presenta como dos manchones discontinuos, donde entre uno y otro existe buen espacio despejado y con punto final de arbolado en el sitio, lo que desalienta la colonización de cualquier forma de vida faunística. De hecho, se puede afirmar que los principales ejemplares vistos en las pequeñas áreas arboladas del predio son aves de la fauna regional.

La fauna de las zonas de los alrededores de la ciudad de Culiacán son especies meramente de características urbanas, es decir, animales que viven básicamente a expensas de las condiciones y características que permiten a las personas convivir con ellos, tal es el caso de los animales que deambulan diariamente por las calles de la ciudad, como el caso de palomas, chanates, gorriones, garzas, tlacuaches, mapaches, serpientes, sapos y ranas principalmente para esta región tropical.

Sin embargo, vale la pena la realización de estudios específicos de fauna, aun para la realización de proyectos pequeños como el que aquí ocupa.

En el predio, no existe una hidrología definida permanente en el sitio, solo la presencia de un **jagüey** al interior del sitio, cuerpo de agua artificial y a la fecha seco. Esto tiene que ver con la falta de vida de ejemplares de la fauna acuática o de los anfibios, que requieren al menos vivir una parte de su vida en el medio acuático.

DISEÑO DE MUESTREO DE AVES

<p>PAISAJE</p>	<p>El paisaje corresponde a un sistema ambiental modificado por la presencia de agricultura de temporal y ganadería extensiva antaño, con pastoreo libre de ganado vacuno una vez que ha sido cosechado el pienso que se almacena para alimento. Es un área antiguamente parcelada en parte del predio y sus alrededores, con relictos de la flora original correspondiente a la Selva baja espinosa, o con el desarrollo de vegetación secundaria correspondiente a este tipo de vegetación, que a veces por el abandono en años de los predios se presenta como acahuales en distintos estadios de desarrollo de la vegetación, donde se da la predominancia de las acacias.</p> <p>El área del cerro, en el proyecto, es el que ocupa, fundamentalmente la vegetación original, aunque con un marcado entresaque de los árboles más aptos para la construcción de vivienda rústica.</p> <p>No olvidar la existencia de áreas con fraccionamientos en el área, por lo que visualmente, el paisaje es la combinación de lo urbano con lo rural. La carretera Imala con que colinda el proyecto, es el fin actual de la mancha urbana en esta parte de la ciudad.</p>
<p>COMUNIDAD (LOCALIDADES EXISTENTES)</p>	<p>Corresponde a la parte en los límites urbanos de la ciudad de Culiacán, Sinaloa.</p> <p>Según los últimos datos de población (INEGI 2020) en este municipio, el conteo intercensal, se determinó para Culiacán una población de 1,003,530 personas que se distribuyen en comunidades pertenecientes a las sindicaturas de Culiacán, Costa Rica, Eldorado, El Diez, Quila, Adolfo López Mateos, Culiacancito, El Limón de los Ramos, El Salado, Leopoldo Sánchez Celis, Pueblos Unidos, Bellavista, Guadalupe Victoria.</p>

Se revisó de manera bibliográfica (INEGI, Cuaderno Estadístico Municipal de Culiacán a los aspectos socio-económicos, la actividad principal del municipio es la pesca, servicios y agricultura. La existencia de un proyecto nuevo como el desarrollo “**LOTIFICACION Y URBANIZACION DEL FRACCIONAMIENTO CAPITTALA LAS AVES**”, es la ejecución de un fraccionamiento habitacional, clase media y alta, pasando desde la adquisición del terreno, el proceso de diseño y edificación de las viviendas, hasta la entrega a satisfacción del cliente.

El proyecto tiene los siguientes objetivos específicos:

Ambientales.

- Construir un desarrollo habitacional armonizando criterios de rentabilidad, sociales y ambientales.
- Aplicar técnicas y estrategias para prevenir y minimizar el impacto ambiental provocado por una remoción de vegetación.
- Compensar los costos ambientales del proyecto, posibilitando la labor de reforestación a través de la CONAFOR, en una superficie mayor a la que será objeto el cambio de uso de suelo de terrenos forestales pedido.
- En la ejecución del proyecto y durante las etapas de preparación del sitio, reducir el riesgo a la erosión hídrica, mientras que, en las etapas de construcción y operación del desarrollo habitacional, hacer eficiente el uso de los recursos naturales a fin de promover su conservación.
- Aportar información mediante el estudio DTU-B que se presenta, para la planeación y manejo integral del sistema ambiente y/o la microcuenca donde se ubica el sitio del proyecto.

Sociales.

- Direccionar de manera ordenada el crecimiento de la ciudad en base al Plan Urbano de Desarrollo, con asentamientos humanos regulares.
- Distribuir de manera ordenada la concentración de población en la zona urbana.
- Ofertar un espacio habitacional que contribuya al incremento en la calidad de vida de las familias de Culiacán.
- Promover la educación ambiental, y a través de ella, la corresponsabilidad de la sociedad para con el cuidado del medio ambiente.

Económicos.

C

2.- Se adjunta al ESTUDIO DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO (DTU) DEL TRÁMITE DE CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL, MODALIDAD A, Resumen Ejecutivo, que consiste en los puntos más importantes contenidos del DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO (DTU) DEL TRÁMITE DE CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL, MODALIDAD A PARA EL PROYECTO: “**LOTIFICACION Y URBANIZACION DEL FRACCIONAMIENTO CAPITTALA LAS AVES**”, tiene el objetivo de que los profesionales técnicos evaluadores de la SEMARNAT tengan una visión general y sucinta del proyecto, y puedan comprender en su lectura en qué consiste el estudio. En particular este resumen ejecutivo debe cumplir con la misión de expresar brevemente el contenido del total de los apartados en que ha sido dividido de manera operativa el DTU, así como los Planos, Anexo fotográfico y demás documentos de apoyo que lo respaldan.

3.- El **Álbum fotográfico** del sitio del proyecto respalda gráficamente lo expresado en el documento principal, y pretende acercar al personal que realice la evaluación del mismo a las condiciones reales que existen en el sitio seleccionado para realizar el proyecto.

C. CD'S con la información electrónica del estudio.

Corresponde a la misma información que se entrega en forma impresa, con el fin de que se pueda socializar a las diferentes instancias de esa dependencia federal la información contenida en el proyecto. En esta modalidad de información electrónica realizada en formato Word, se entrega una copia, a la que se le han suprimido datos que pueden ser de privacidad para ser presentado en lo correspondiente al Acceso a la Información, de acuerdo con el Artículo 17-A de la LFPA.

XVII.2 Cartografía

PLANOS DEFINITIVOS:

Se elaboraron mediante levantamiento topográfico con **estación total (GPT)** integrada a sistema de GPS diferencial. Se comprobaron los puntos de coordenadas tanto con Cartas Topográficas del INEGI y el sistema GOOGLE EARTH (US Dept of State Geographer, 2014 Europa Technologies, DATA ISO, NOAA, US. NAVY, NG, GEOBCO), y se corroboró con el sistema de concesiones que cuenta la CONAGUA en los cauces de río.

La estación total utilizada corresponde a la Serie GPT 3200N. Las estaciones totales de la serie utilizada cuentan con capacidad para medir sin prismas hasta 400 metros, aunque en el caso de este proyecto se utilizaron 2 prismas sencillos de base metálica montados en baliza y se tuvo un desempeño hasta por más de los 800 m del sitio donde se montó la estación sin ninguna dificultad de recepción de captación. Estas estaciones totales suelen ser usadas en aplicaciones de construcción, así como, de topografía. Y están disponibles en precisiones de 3",5" y 7" segundos de arco.

Característica de la GTP utilizada:

Mide hasta 400 metros sin prisma.
Luz guía auxiliar para tareas de replanteo.
Plomada óptica.
Teclado alfanumérico.
Compensador de doble eje.
Memoria interna de 24000 puntos.
Telescopio con 30X aumentos.
Software en español

RESPONSABLE DEL LEVANTAMIENTO DE CAMPO Y DE LA ELABORACIÓN DE PLANOS DEL PROYECTO:

Ing. For. Edgardo Allan Burboa Verdugo, responsable técnico del estudio.

Biol. Rene Saucedo López, responsable de dirigir la ejecución.

Se anexa en la carpeta en digital PLANOS, imágenes KML de las diferentes áreas del proyecto, así como los cuadros de construcción en EXCEL.

XVII.3 Fotografías:

Memoria Fotográfica.

XVII.4 Videos

No se presentan.

XVII.5.- OTROS ANEXOS:

ANEXO 1
ESCRITURA PUBLICA No. 12,408
PODER NOTARIAL No. 3,241

ANEXO 2
PLANO DE POLIGONO DEL FRACCIONAMIENTO
PLANO DE LOTIFICACION
PLANO DE POLIGONO DEL CAMINO DE ACCESO

ANEXO 3
CONTRATO DE FIDEICOMISO DE INVERSION Y ADMINISTRACION No.
6,079
CONSTANCIA DE SEVIDUMBRE DEL CAMINO DE ACCESO CON FECHA
DEL 31 DE JULIO DEL 2023

ANEXO 4
MUESTREO DE FAUNA

ANEXO 5
PLANO DE LAS CARACTERISTICAS DEL MEDIO ABIOTICO DE LA
SUBCUENCA RH10Ca.

ANEXO 6
INVENTARIO FORESTAL

ANEXO 7
PLANO DE ZONIFICACION DEL CAMBIO DE USO DEL SUELO

ANEXO 8
PLAN INTEGRAL DE MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Fuente Google earth
- 2.- CONABIO (www.conabio.gob.mx)
- 3.- Comisión Natural de Áreas Naturales Protegidas (www.conanp.gob.mx)
Mapas Interactivos de las Áreas Naturales Protegidas Federales De México

- 4.- Instituto Nacional de Estadísticas y Geografía (www.inegi.org.mx)
 Mapa de precipitación promedio anual de Sinaloa.
 Esguerrimiento medio en la Subcuenca RH10Ca
 Carta de Uso de Suelo y Vegetación
 Geomorfología. Mapa Digital de México
 Capa de isoyetas Mayo-Octubre Carta Climática
 Mapa Digital de México
 Simulador de Flujo de Agua de Cuencas Hidrológicas versión 3.1
 Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas.
 Prontuario de Información Geográfica Municipal de los Estado Unidos Mexicanos Culiacán 2009
- 5.- Comisión Nacional del Agua (www.conagua.gob.mx)
- 6.- H. Ayuntamiento de Culiacan (www.culiacan.gob.mx)
 Plan Municipal de Desarrollo 2014 -2016
 Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Culiacán
 Plan Parcial de Desarrollo Urbano La Primavera
- 7.- Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales (www.semarnat.gob.mx)
 Informe de la situación del medioambiente en Mexico 2012
 (Mapa de las regiones con igual erosividad en la República Mexicana)
 Inventario Nacional de Emisiones de Gases de efecto invernadero, 1990-2002.
 INE-SEMARNAT
- 8.- Gobierno del estado de Sinaloa (www.sinaloa.gob.mx)
 Plan Estatal de Desarrollo del Gobierno del Estado de Sinaloa
 Programa Estatal de Ordenamiento Territorial
- 9.- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental
- 10.- Ley General de Vida Silvestre.
- 11.- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento
- 12.- Normas Oficiales Mexicanas
- 13.- Plan Nacional de Desarrollo 2013 – 2018
- 14.- Programas de ordenamiento ecológico del territorio (POET)
- 15.- Fragoso López, P.I. 2003.
 Estimación del contenido y captura de carbono en biomasa aérea del predio “Cerro grande”, municipio de Tancítaro Michoacán. Tesis de Licenciatura. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Facultad de Agrobiología “Presidente Juárez”. Uruapan, Michoacán.
- 16.- Domínguez et al. 1994, citado por Torres y Guevara, 2003
- 17.- Torres y Guevara, 2003
- 18.- Página www.conafor.gob.mx
- 19.- Martínez y Fernández (1983)
- 20.-Álvarez Romero et al., 2008
- 21.-Townsend et al., 2008
- 22.- Clave para Familias (Magnoliophytas) de México “FAMEX” (Villaseñor, J.L. y M. Murguía, 1993).
- 23.- Flora de México (Standley, 1961)

- 24.- Claves y Manuales para la Identificación de Campo de los Árboles Tropicales de México (Pennington y Sarukhán, 1968)
- 25.- Vegetación de México (Rzedowski, 1978)
- 26.- Semillas de Plantas Leñosas y Anatomía Comparada (Niembro, 1989)
- 27.- Árboles y Arbustos Útiles de México (Niembro, 1990)
- 28.- Catalogo de Nombres Vulgares y Científicos de Plantas Mexicanas (Martínez, M., 1994).
- 29.- Catalogo de Cactáceas Mexicanas (Guzmán, U., Arias, S., Dávila, P., 2003).
- 30.- Trabajos de Peterson, Roger (1980)
- 31.- Ramírez-P. J., M. C. Britton, A. Perdomo y A. Castro (1986)
- 32.- Mackinnon (1986)
- 33.- Peterson and Chalif (1989)
- 34.- Lee (1996); Ramirez-P. J. y A. Castro-C. (1990)
- 35.- Nacional Geographic, (1999).
- 36.- Starker Leopold (2000)
- 37.- Kaufman Focus Guides (2008)