



<b><u>I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, PROMOVENTE Y RESPONSABLE DEL ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL</u></b> .....	<b>5</b>
I.1. PROYECTO (SE ANEXA PLANO GENERAL PL-01) .....	5
I.1.1. UBICACIÓN DE PROYECTO. ....	5
I.1.2. TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO .....	8
I.1.3. PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL .....	8
I.2. PROMOVENTE: .....	8
I.2.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL: .....	8
I.2.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE: .....	8
I.2.3. DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES: .....	8
I.3. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL: .....	9
I.3.1. NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO: .....	9
I.3.2. DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL: .....	9
<b><u>II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.</u></b> .....	<b>11</b>
II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO. ....	11
II.1.1. NATURALEZA DEL PROYECTO. ....	11
II.1.2. SELECCIÓN DEL SITIO .....	11
II.1.3. UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN .....	12
II.1.4. INVERSIÓN REQUERIDA: .....	12
II.1.5. DIMENSIONES DEL PROYECTO: .....	13
II.1.6. USO ACTUAL DEL SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y EN SUS COLINDANCIAS. ....	14
II.1.7. URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS. ....	14
II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO. ....	14
II.2.1. PLAN Y PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO .....	16
II.2.2. PREPARACIÓN DEL SITIO .....	16
II.2.3. CONSTRUCCIÓN .....	17
II.2.4. CONSTRUCCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS O PROVISIONALES .....	17
II.2.5. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO .....	17
II.2.6. ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO: .....	18
II.2.7. UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS: .....	18
II.2.8. GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA. ....	18
II.2.9. INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS .....	19
<b><u>III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO.</u></b> .....	<b>23</b>



III.1. LEYES Y REGLAMENTOS APLICABLES .....	24
III.2 NORMAS APLICABLES. ....	28
III.3. REGIONES PRIORITARIAS (CONABIO). ....	30
III.4. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO GENERAL DEL TERRITORIO .....	39

**IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. .... 43**

IV.1. DELIMITACIÓN DEL POLÍGONO DEL PROYECTO. ....	43
IV.2. DELIMITACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y ZONAS DE INFLUENCIA.....	43
IV.3.- CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL .....	48
IV.3.1. ASPECTOS ABIÓTICOS.....	48
IV.3.2. ASPECTOS BIÓTICOS.....	52
IV.2.3. PAISAJE .....	55
IV.3.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO .....	56
IV.3.5 DIAGNOSTICO AMBIENTAL.....	62

**V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. .... 66**

V.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	66
V.1.1. INDICADORES DE IMPACTO.....	66
V.1.2. LISTA INDICATIVA DE INDICADORES DE IMPACTO. ....	67
V.1.3. CRITERIOS Y METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN. ....	68
V.1.3.1. CRITERIOS.....	68
V.1.3.2. METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SELECCIONADA. ....	68
V.1.3.3. ANÁLISIS E IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES EN EL DESARROLLO DE CADA ACTIVIDAD.....	70

**VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES..... 109**

VI.1. DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.....	109
--	-----

**VII.- PRONÓSTICO AMBIENTAL Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS. .... 125**

VII.1. PRONÓSTICOS DEL ESCENARIO. ....	125
VII.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL. ....	127
VII.3. CONCLUSIONES. ....	128

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES. ....	130
--	-----

**VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES..... 131**



VIII.1. PLANOS DEFINITIVOS. ....	136
VIII.2. FOTOGRAFÍAS.....	137
VIII.3. OTROS ANEXOS. ....	140

### ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.- Obras contempladas en el aeródromo.....	11
Tabla 2. Nomenclatura de Planos. ....	12
Tabla 3.- Dimensiones del proyecto.....	13
Tabla 4.- Resumen de áreas en el proyecto. ....	15
Tabla 5.- Diagrama de Gantt. ....	16
Tabla 6.- Coordenadas del polígono del Sistema Ambiental .....	45
Tabla 7. Distribución de la población por condición de actividad económica según sexo, 2010 .....	57
Tabla 8. Distribución porcentual de indicadores de marginación en el municipio de Culiacán. ....	57
Tabla 9. Distribución porcentual de la población por características seleccionadas, 2010.....	58
Tabla 10. Servicios con los que cuenta la población cercana al área del proyecto. ....	58
Tabla 11. Viviendas particulares habitadas por características en materiales de construcción, 2010 .....	59
Tabla 12. Condiciones económicas de la población aledañas al área del proyecto. ....	62
Tabla 13. Nivel educativo de las poblaciones cercanas al área del proyecto. ....	62
Tabla 14. Indicadores de Impacto. ....	68
Tabla 15. Matriz de Leopold.....	71
Tabla 16. Matriz de cribado. ....	107

### ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen No. 1.- Ubicación del Estado de Sinaloa.....	5
Imagen No. 2.- Ubicación del municipio de Culiacán, en Sinaloa. ....	6
Imagen No. 3.- Localización del Proyecto. ....	6
Imagen No. 4.- Imagen satelital donde se aprecia la poligonal del proyecto. ....	7
Imagen No. 5.- Imagen satelital donde se aprecia la ubicación de las obras a construir. ....	8
Imagen No. 6.- Localización del predio. ....	12
Imagen No. 7.- Tipo de contenedores de basura que se colocarán en el proyecto. ....	19
Imagen No. 8.- Tipo de letrinas que se colocarán durante la construcción del proyecto. ....	20
Imagen No. 9.- Diseño del Almacén de Residuos Peligrosos. ....	20
Imagen No. 10.- Diseño de la fosa séptica. ....	21
Imagen No. 11.- Sitio RAMSAR más cercano al área del proyecto. ....	31
Imagen No. 12.- Distancia entre Región Terrestre Prioritaria “RÍO HUMAYA” y el área del proyecto. ....	33
Imagen No. 13.- Distancia entre Región Hidrológica Prioritaria “Cuenca Alta de los Ríos Culiacán y Humaya” y el área del proyecto.....	35
Imagen No. 14.- Distancia entre el AICA “Ensenada de Pabellones” y el área del proyecto.....	36



Imagen No. 15.- Distancia entre la Región Marina Prioritaria “Laguna de Chiricahueto” y el área del proyecto. ....	37
Imagen No. 16.- Áreas naturales protegidas de competencia federal cercanas al área del proyecto. ....	38
Imagen No. 17.- Áreas naturales protegidas de competencia estatal cercanas al área del proyecto. ....	39
Imagen No. 18.- Ubicación del área del proyecto dentro de la UAB 12.” PIE DE LA SIERRA SINALOENSE CENTRO” . ....	40
Imagen No. 19.- Sistema Ambiental. ....	46
Imagen No. 20.- Área de Influencia del Proyecto. ....	46

### ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía No. 1.- Área del proyecto. ....	137
Fotografía No. 2.- área del proyecto con trabajos de disqueo propios de la agricultura. ....	137
Fotografía No. 3.- Camino colindante y de acceso al área del proyecto con presencia de basura doméstica. ....	138
Fotografía No. 4.- Terrenos colindantes al área del proyecto. ....	138
Fotografía No. 5.- Área del proyecto con escasa presencia de vegetación. ....	139
Fotografía No. 6.-ejemplo de avioneta que se utilizara (Cessna 210) para el proyecto. ....	139



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



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

### I.1. PROYECTO (SE ANEXA PLANO GENERAL PL-01)

“CONSTRUCCION, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL AERÓDROMO CARBONERAS”

#### I.1.1. UBICACIÓN DE PROYECTO.

El proyecto se localiza en el municipio de Culiacán, a 1,300.00 m en línea recta al sureste del poblado de Carboneras, en la parcela 109 Z3 P1/1, de la comunidad de Alcoyonqui amparada con el certificado parcelario # **00000013675**, Municipio de Culiacán, Sinaloa.

El Estado de Sinaloa colinda al norte con Sonora y Chihuahua; al este con Durango y Nayarit; al sur con Nayarit y el Océano Pacífico; al oeste con el Golfo de California y Sonora.



Imagen No. 1.- Ubicación del Estado de Sinaloa.

El municipio de Culiacán se encuentra localizado en el centro del estado de Sinaloa y se extiende a todo lo ancho del estado, desde la costa en el Golfo de California hasta los límites con Durango en la Sierra Madre Occidental, tiene una extensión territorial de 4,758 kilómetros cuadrados que representan el 8.16% de la extensión total del estado, siendo el tercero por su territorio; limita al norte con el municipio de Badiraguato, al noroeste con el municipio de Mocorito, al oeste con el municipio de Navolato, al sureste con el municipio



de Elota y al este con el municipio de Cosalá, al noreste limita con el estado de Durango, en particular con el municipio de Tamazula.

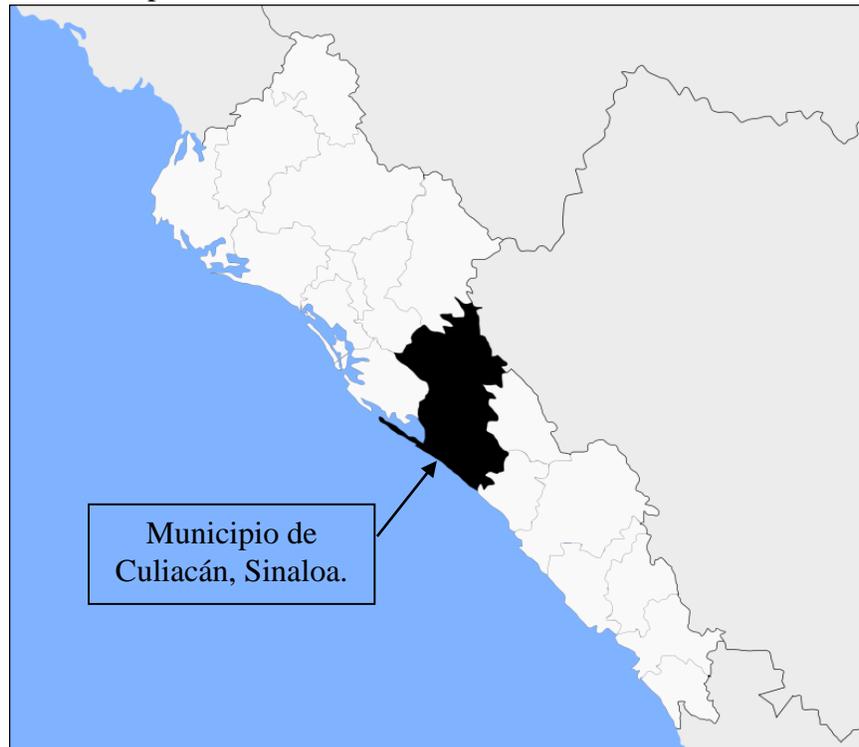


Imagen No. 2.- Ubicación del municipio de Culiacán, en Sinaloa.

El Proyecto se localiza a 1,300.00 m en línea recta al sureste del poblado de Carboneras, en la parcela 109 Z3P1/1, de la comunidad Alcoyonqui amparada con el certificado parcelario # 000000013675, Municipio de Culiacán, Sinaloa.



Imagen No. 3.- Localización del Proyecto.



El proyecto tiene las siguientes coordenadas geográficas extremas:

COORDENADAS GEOGRÁFICAS EXTREMAS			
AL INICIO DEL TRAMO		AL TERMINO DEL TRAMO	
LATITUD:	24° 46' 12.00"	24° 45' 55.32"	
LONGITUD:	107° 14' 10.69"	107° 13' 47.85"	

Cuadro de construcción de la ubicación del polígono del proyecto con coordenadas UTM, referidas al Datum WGS-84, Zona 13N.

POLIGONO GENERAL						
EST	P.V.	DIST. (m)	RUMBO	PUNTO	COORDENADAS UTM	
					x	y
				P1	273,879.50	2,741,330.95
P1	P2	822.33	S 50°22'47.24" E	P2	274,512.93	2,740,806.55
P2	P3	35.25	S 86°05'25.98" O	P3	274,477.76	2,740,804.15
P3	P4	19.61	N 87°24'46.19" O	P4	274,458.18	2,740,805.03
P4	P5	118.35	N 58°01'50.49" O	P5	274,357.78	2,740,867.70
P5	P6	103.94	N 64°11'34.10" O	P6	274,264.21	2,740,912.94
P6	P7	104.73	N 55°44'09.93" O	P7	274,177.65	2,740,971.91
P7	P8	129.91	N 27°53'15.59" O	P8	274,116.88	2,741,086.73
P8	P9	124.56	N 46°43'16.12" O	P9	274,026.20	2,741,172.13
P9	P10	101.43	N 54°09'40.69" O	P10	273,943.97	2,741,231.52
P10	P11	87.32	N 59°59'45.28" O	P11	273,868.35	2,741,275.18
P11	P1	56.87	N 11°18'03.75" E	P1	273,879.50	2,741,330.95
<b>SUPERFICIE = 39,999.93 m<sup>2</sup></b>						



Imagen No. 4.- Imagen satelital donde se aprecia la poligonal del proyecto.



Imagen No. 5.- Imagen satelital donde se aprecia la ubicación de las obras a construir.

### **I.1.2. TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO**

- El tiempo de duración del proyecto comprende 30 años, considerando mantenimientos preventivos y correctivos necesarios.

### **I.1.3. PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL SE ANEXA DOCUMENTACION LEGAL.**

[REDACTED]



[Redacted text block]



## **II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**



## II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

### II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

#### II.1.1. NATURALEZA DEL PROYECTO.

El proyecto objeto del presente estudio consiste en la “CONSTRUCCION, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL AERÓDROMO CARBONERAS”; el promovente requiere previo la autorización en materia de impacto Ambiental para contar con el permiso de la Secretaría de Comunicaciones y Transporte, para operar la Pista. Por lo anterior expuesto, se somete a evaluación y dictamen de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), la presente Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P) del Sector Vías Generales de Comunicación en virtud de que es competencia de esa Unidad Administrativa las regulaciones correspondientes a los procesos de construcción de aeródromos, de acuerdo a lo estipulado en el Artículo 28 Fracción I de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y 5° inciso B de su Reglamento en Materia del Impacto Ambiental.

El proyecto pretende iniciar con las instalaciones mínimas requerida para operar aeronaves pequeñas con fines de transporte de civiles.

Las Obras contempladas en el aeródromo son:

<b>CUADRO DE DISTRIBUCIÓN DE SUPERFICIES.</b>			
	<b>AREAS</b>	<b>M2</b>	<b>%</b>
	<b>SUPERFICIE DE PISTA.</b>	<b>11,717.26</b>	<b>29.29</b>
	<b>ÁREA DE SERVICIOS:</b> OFICINA, W.C, BODEGA Y ALMACEN TEMPORAL DE RESIDUOS PELIGROSOS.	<b>56.00</b>	<b>0.14</b>
	<b>AREA DE LAVADO DE AERONAVE.</b> (PLANCHA DE CONCRETO).	<b>144.00</b>	<b>0.36</b>
	<b>FOSA SÉPTICA.</b>	<b>9.00</b>	<b>0.02</b>
	<b>AREA DE ABORDAJE Y DESCENSO.</b>	<b>250.00</b>	<b>0.63</b>
	<b>RESTO DEL TERRENO.</b>	<b>888.04</b>	<b>69.59</b>
	<b>AREA TOTAL.</b>	<b>39,999.93</b>	<b>100.00</b>

Tabla 1.- Obras contempladas en el aeródromo.

Considerando que la pista es un área definida de tierra que incluye todas sus edificaciones, instalaciones y equipos, destinada total o parcialmente a la llegada, salida y movimiento en superficie de aeronaves.

Que la operación del aeródromo para aterrizaje y despegue de avionetas, constituye una necesidad muy importante para los poblados aledaños ya que agiliza los traslados de personas a los destinos requeridos.

#### II.1.2. SELECCIÓN DEL SITIO

El criterio primordial de selección consistió en el régimen de propiedad del predio a favor del promovente y la naturaleza del terreno de tipo rural y facilidad de rutas de navegación. Sin embargo, cabe señalar que entre los criterios de ubicación considerados se encuentran:

- Su ubicación en zona rural y su cercanía a la ciudad de Culiacán.



- Condiciones topográficas lo más adecuadamente posibles para la operación y establecimiento de la infraestructura aeroportuaria.
- Condiciones meteorológicas adecuadas para las operaciones aéreas.
- Afectación mínima a sitios relevantes ambientalmente.

### II.1.3. UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN

El Proyecto se localiza a 1,300.00 m en línea recta al sureste del poblado de Carboneras, en la parcela 109 Z3P1/1, de la comunidad Alcoyonqui amparada con el certificado parcelario # 000000013675, Municipio de Culiacán, Sinaloa.

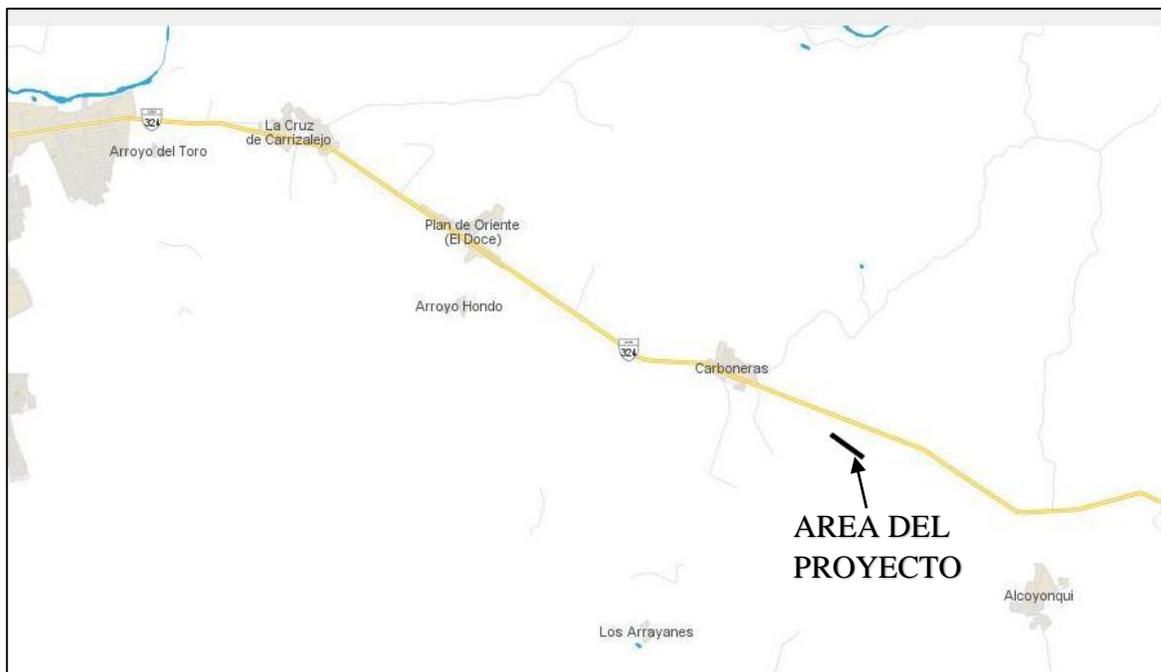


Imagen No. 6.- Localización del predio.

Se anexan los siguientes planos:

No. De plano y clave	Nombre del plano
PL-01	Plano General del Proyecto.
PL-02	Plano de distribución.
PL-03	Plano de obra.
PL-04	Plano de sistema ambiental.
PL-05	Plano de reforestación.

Tabla 2. Nomenclatura de Planos.

### II.1.4. INVERSIÓN REQUERIDA:

El capital total aproximado de la construcción del aeródromo, es de 2,650,00.00 millones de pesos.

- Importe total del capital requerido: \$ 2,650,000.00



## INVERSIÓN TOTAL DEL PROYECTO

Inversiones primer año.	Inversión
<b>A) INVERSIÓN FIJA</b>	<b>2,000,000</b>
Renta de maquinaria, equipo y materiales para la construcción	2,550,000
Permisos, trámites, estudios de impacto ambiental.	100,000

Gastos de operación y mantenimiento en un tiempo de 10 años.

### COSTOS DE LA MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Concepto	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
Técnico responsable del monitoreo de los arboles	pza	72	400	28,800.00
Ayudante de técnico	día	72	180	12,960.00
Técnico responsable para la siembra de las plantas	día	10	400	4,000.00
Costo de las plantas	Pza	319	20	6,380.00
Curso de capacitación de los trabajadores.	Día	5	800	4,000.00
Material para captura y reubicación.	Lote	1	6,500	6,500.00
Contenedor para la basura	Pza	1	3,250	3,250.00
Charola metálica	pza	4	400	1,600.00
Restauración del sitio	Lote	1	200,000.00	200,000.00
<b>TOTAL</b>				<b>267,490.00</b>

### II.1.5. DIMENSIONES DEL PROYECTO:

SUPERFICIE	M2	Porcentaje (%)
Área Total del proyecto.	39,999.93	100.00 %
Área total con vegetación arbórea.	0	0 %
Área total.	39,999.93	100 %

Tabla 3.- Dimensiones del proyecto.



## II.1.6. USO ACTUAL DEL SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y EN SUS COLINDANCIAS.

- Uso del suelo en el área del proyecto y sus colindancias: Terrenos de uso agrícola de temporal.
- Uso de los cuerpos de agua: no hay cuerpos de agua colindando con el proyecto.

## II.1.7. URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS.

El área del proyecto es considerado terreno rural, la parcela donde se realizará el proyecto es totalmente de uso agrícola de temporal, y con la incorporación del proyecto será necesario agua y energía eléctrica.

Referente a servicios de agua potable no se cuenta con este servicio, pero el agua se tomará de un pozo existente.

Referente a la energía eléctrica: Se realizará un contrato con CFE.

## II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.

El predio se localiza en una zona agrícola de temporal, por lo que se encuentra rodeada de parcelas, la cual cuenta con una superficie total de 39,999.93 m<sup>2</sup> y consta de las siguientes áreas:

- **Área de pista de despegue.** - Se rellenará la superficie con material de un banco autorizado y sus dimensiones son de aproximadamente 15 m de ancho y 781.15 m de largo.
- **Área de servicios.** - Esta área se desarrollará en una superficie de 56 m<sup>2</sup> (14X4). Oficina, sanitario, bodega y almacén temporal de residuos peligrosos: Todas estas obras con las que contara el aeródromo, se construirán de material ladrillo y cemento, con piso de concreto.
- **Área de lavado:** Esta área funcionará para el lavado de la aeronave, así como estacionamiento y será construida de concreto armado de 15 cm de espesor; tendrá un área de 144.00 m<sup>2</sup>.
- **Fosa séptica.** - Se construirá con el propósito de que capte el agua del sanitario como del agua producto del lavado del avión, tendrá dimensiones de 3 x 3 y 3 m de profundidad, a base de concreto armado con recubrimiento impermeable para evitar infiltraciones.
- **Área de abordaje y descenso.** – Se destinará un área para este propósito y se encontrará frente al área de servicios contará con una superficie de 250 m<sup>2</sup>, será a base de material de relleno compactado con una capa superficial de tucuruaguay.

En la tabla siguiente se muestra la distribución de las superficies anteriormente citadas:



<b>CUADRO DE DISTRIBUCIÓN DE SUPERFICIES.</b>			
	<b>ÁREAS</b>	<b>M2</b>	<b>%</b>
	<b>SUPERFICIE DE PISTA.</b>	<b>11,717.26</b>	<b>29.29</b>
	<b>ÁREA DE SERVICIOS:</b> OFICINA, W.C, BODEGA Y ALMACENTEMPORAL DE RESIDUOS PELIGROSOS.	<b>56.00</b>	<b>0.14</b>
	<b>AREA DE LAVADO DE AERONAVE.</b> (PLANCHA DE CONCRETO).	<b>144.00</b>	<b>0.36</b>
	<b>FOSA SÉPTICA.</b>	<b>9.00</b>	<b>0.02</b>
	<b>AREA DE ABORDAJE Y DESCENSO.</b>	<b>250.00</b>	<b>0.63</b>
	<b>RESTO DEL TERRENO.</b>	<b>888.04</b>	<b>69.59</b>
	<b>AREA TOTAL.</b>	<b>39,999.93</b>	<b>100.00</b>

Tabla 4.- Resumen de áreas en el proyecto.

**Cuadros de construcción de las obras dentro del proyecto.**

<b>ÁREA DE LA PISTA</b>						
EST	P.V.	DIST. (m)	RUMBO	PUNTO	COORDENADAS UTM	
					x	y
				A	273,884.78	2,741,314.49
A	B	781.15	S 50°22'47.24" E	B	274,486.49	2,740,816.35
B	C	15.00	S 39°37'12.76" O	C	274,476.92	2,740,804.80
C	D	781.15	N 50°22'47.24" O	D	273,875.21	2,741,302.93
D	A	15.00	N 39°37'12.76" E	A	273,884.78	2,741,314.49
<b>SUPERFICIE = 11,717.26 m<sup>2</sup></b>						

<b>AREA DE ABORDAJE</b>						
EST	P.V.	DIST. (m)	RUMBO	PUNTO	COORDENADAS UTM	
					x	y
				1	274,494.38	2,741,230.73
1	2	63.00	S 50°22'47.24" E	2	274,542.91	2,741,190.56
2	3	67.50	S 39°37'12.76" O	3	274,499.86	2,741,138.57
3	4	63.00	N 50°22'47.24" O	4	274,451.33	2,741,178.74
4	1	67.50	N 39°37'12.76" E	1	274,494.38	2,741,230.73
<b>SUPERFICIE = 4,252.50 m<sup>2</sup></b>						

<b>ÁREA DE SERVICIOS</b>						
EST	P.V.	DIST. (m)	RUMBO	PUNTO	COORDENADAS UTM	
					x	y
				1	274,310.33	2,740,903.77
1	2	14.00	S 50°22'47.24" E	2	274,321.11	2,740,894.84
2	3	4.00	S 39°37'12.76" O	3	274,318.56	2,740,891.76
3	4	14.00	N 50°22'47.24" O	4	274,307.77	2,740,900.69
4	1	4.00	N 39°37'12.76" E	1	274,310.33	2,740,903.77
<b>SUPERFICIE = 56.00 m<sup>2</sup></b>						



FOSA SÉPTICA						
EST	P.V.	DIST. (m)	RUMBO	PUNTO	COORDENADAS UTM	
					x	y
				1	274,311.80	2,740,896.05
1	2	3.00	S 50°22'47.24" E	2	274,314.12	2,740,894.14
2	3	3.00	S 39°37'12.76" O	3	274,312.20	2,740,891.83
3	4	3.00	N 50°22'47.24" O	4	274,309.89	2,740,893.74
4	1	3.00	N 39°37'12.76" E	1	274,311.80	2,740,896.05
SUPERFICIE = 9.00 m <sup>2</sup>						

ÁREA DE LAVADO DE LA AERONAVE						
EST	P.V.	DIST. (m)	RUMBO	PUNTO	COORDENADAS UTM	
					x	y
				1	274,337.09	2,740,899.11
1	2	12.00	S 50°22'47.24" E	2	274,346.33	2,740,891.45
2	3	12.00	S 39°37'12.76" O	3	274,338.68	2,740,882.21
3	4	12.00	N 50°22'47.24" O	4	274,329.44	2,740,889.86
4	1	12.00	N 39°37'12.76" E	1	274,337.09	2,740,899.11
SUPERFICIE = 144.00 m <sup>2</sup>						

### II.2.1. PLAN Y PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO.

ACTIVIDAD	AÑOS											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	-	30
PREPARACION												
CONSTRUCCION												
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO												

Tabla 5.- Diagrama de Gantt.

Se estima que la vida útil del aeródromo es de 30 años, considerando el mantenimiento preventivo y correctivo. Se establece también que la pista operara como pista de terracería.

### II.2.2. PREPARACIÓN DEL SITIO.

Dentro de las obras y actividades que podrán generar impactos ambientales, se describen los procedimientos de aquellas relevantes y exceptuadas en la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

**DESHIERBE:** el deshierbe se realizará en el total del área del proyecto ya que no hay vegetación arbórea existente en el área del proyecto ya que se encontraba destinado a la agricultura de temporal.



**INTRODUCCIÓN DE MATERIALES.** - Consiste en depositar material de banco para obtener una mejor compactación y nivelado; el cual se trasladará desde un banco de materiales pétreos autorizado por la SEMARNAT.

**NIVELACIÓN Y COMPACTACION.** - Esto se realizará después de haber depositado el material en la pista y se refiere a los trabajos de reacomodo de material para dejar las mismas elevaciones dentro del área destinada a la ocupación que conforma el proyecto, así como la realización de tareas de compresión del terreno a fin de propiciar su compactación.

### **II.2.3. CONSTRUCCIÓN.**

**Construcción de Pista.** - Se rellenará la superficie con material de un banco autorizado sus dimensiones son de aproximadamente 15 m de ancho y 781.15 m de largo, dando una superficie de 11,717.26 m<sup>2</sup>.

#### **Área de servicios:**

Construcción de oficina, sanitario, bodega, y almacén temporal de residuos peligrosos; será de ladrillo y cemento con una superficie total de 56 m<sup>2</sup>. Es importante mencionar que la bodega funcionara como almacén temporal del combustible autorizado. La empresa solicitará su registro como Empresa Generadora de Residuos Peligrosos ante la SEMARNAT y se compromete a cumplir con lo que esta dependencia disponga para su correcto manejo.

### **II.2.4. CONSTRUCCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS O PROVISIONALES**

El sitio cuenta con caminos de acceso vehicular transitables todo el año.  
Por la cercanía de centros poblados no se requerirá de construir campamentos.  
En el proceso de obra se contratará servicio de sanitarios portátiles.

Durante el proceso de construcción en caso de requerirlo se le dará mantenimiento a la maquinaria en un taller especializado en la ciudad de Culiacán.

### **II.2.5. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se utilizará una avioneta Cessna 210 con capacidad de 6 personas; el piloto y 5 pasajeros. Las salidas dependerán según la demanda y su función será transportar civiles a destinos solicitados.

El mantenimiento a las aeronaves se les dará en el área de lavado y básicamente consisten en el cambio de aceite y filtros (se captará el aceite en charolas para después depositarlo en tambos de 200 lt y se dispondrán en el almacén temporal de residuos peligrosos), los cuales se realizarán cada dos meses.

El programa de operación y mantenimiento de la pista aérea, puede ser continuo durante todo el año, sin embargo, eso depende de la demanda de los usuarios de la zona; que a su



vez están sujetos al comportamiento del clima, principalmente de la intensidad de los vientos y la temporada de lluvias.

La maleza en los extremos de la pista será controlada con desbrozadoras y el proyecto por sus características no contempla control de fauna nociva

El mantenimiento lo determina la incidencia de lluvias, siendo el fin de ellas cuando se realizan actividades de conformación de la pista, mediante el bacheo y compactado, cuando se requiera y también se contempla un programa anual de mantenimiento preventivo a las áreas de servicio.

#### **II.2.6. ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO:**

No se tiene contemplado el abandono del sitio, en todo caso cuando se requiera, la pista, al igual que el área de servicios serán desmantelados.

#### **II.2.7. UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS:**

Es conveniente especificar que, dadas las características topográficas del terreno, no se pretende utilizar ni será empleado ningún tipo de explosivos durante las diferentes etapas del proyecto.

#### **II.2.8. GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA.**

##### **Residuos sólidos.**

En las etapas de Preparación de sitio y construcción operación y mantenimiento del aeródromo se generarán residuos sólidos, entre los cuales tendremos restos alimenticios, restos de papelería, envases de plástico, vidrio y aluminio, entre otros, los cuales serán recolectados en contenedores, para luego ser recolectados para su traslado al relleno sanitario más cercano.

##### **Aguas Residuales.**

Las aguas residuales que serán generadas durante la construcción serán recolectadas en letrinas móviles y durante la operación y mantenimiento las que se generan en las instalaciones del aeródromo serán solo las propias del funcionamiento de sanitarios, para la disposición de dichas aguas el establecimiento contará con una fosa séptica la cual le dará mantenimiento una empresa contratada para este fin.

##### **Emisiones a la atmósfera.**

Las emisiones consistirán en ruido, polvos y productos resultantes de la combustión, dándose su generación de manera eventual; se considera que estas no serán significativas por su duración e intensidad. Se dará mantenimiento periódico a la maquinaria para minimizar los efectos negativos por la emisión de estas sustancias.

##### **Residuos Peligrosos.**

Los residuos peligrosos que se generen debido al mantenimiento de las aeronaves, como son aceites usados, estopas impregnadas de aceite y grasa, filtros usados, etc., se manejarán



por separado del resto de los residuos de acuerdo a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIRS) y su Reglamento.

Estos residuos serán almacenados temporalmente para posteriormente entregarlos a una empresa autorizada para su recolección y transporte, para su disposición final. Además, la empresa solicitará su registro como Empresa Generadora de Residuos Peligrosos ante la SEMARNAT y se compromete a cumplir con lo que esta dependencia disponga para su correcto manejo.

Las medidas del almacén temporal que se construirá son de 3 m x 4.00 m de ancho. Dicho almacén estará dentro del área de servicios.

## II.2.9. INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS.

**Residuos sólidos:** Se tendrán 1 contenedor para la basura doméstica generada por los trabajadores, los residuos serán llevados al relleno sanitario del municipio previa autorización.

Tipo de contenedores:



Imagen No. 7.- Tipo de contenedores de basura que se colocarán en el proyecto.

**Aguas residuales:** Se tendrá una letrina móvil durante la preparación y construcción para los trabajadores, para la operación y mantenimiento se tendrá construida una fosa séptica para captar las aguas residuales tanto del personal como de los clientes.

Tipo de letrinas (ejemplo):



Imagen No. 8.- Tipo de letrinas que se colocarán durante la construcción del proyecto.

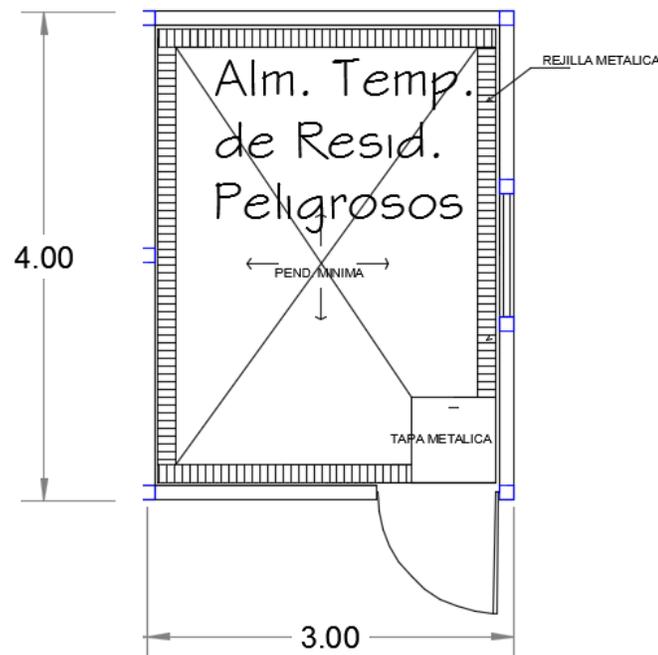


Imagen No. 9.- Diseño del Almacén de Residuos Peligrosos.

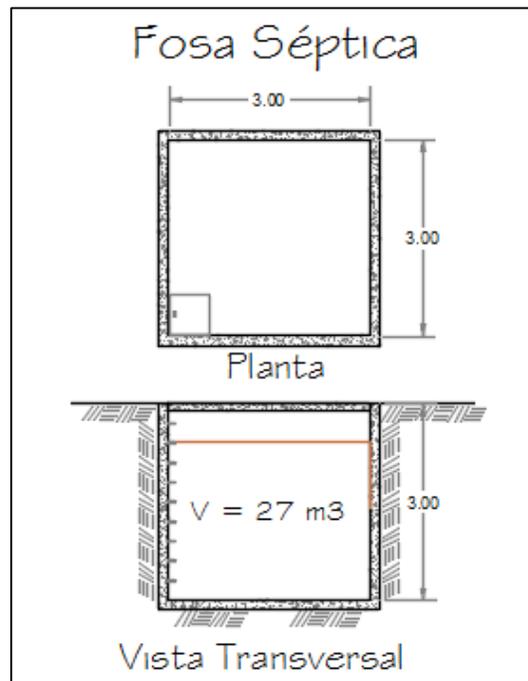


Imagen No. 10.- Diseño de la fosa séptica.



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



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

En base a las características del proyecto a continuación se identifican y analizan los diferentes instrumentos de planeación que ordenan la zona donde estará ubicado, a fin de sujetarse a los instrumentos con validez legal que rigen el desarrollo de obras del Sector Vías generales de comunicación.

La estrategia ecológica federal contempla la evaluación del impacto ambiental provocado por la construcción de obras que inciden sobre el ambiente, por lo que se han publicado diversos instrumentos de apoyo para la planeación de tales proyectos, considerando el impacto de las actividades antropogénicas en el territorio mexicano, su interacción con los recursos naturales y el medio socioeconómico, además de las acciones de protección y conservación a fin de elevar la calidad de vida de la población y mantener la armonía del hombre y la naturaleza.

La Ley de Vías Generales de Comunicación (publicada en el DOF el 19 de febrero de 1940; con actualización del 29 de junio de 2001), cubre los aspectos de planeación y construcción con preferencia en las regiones de mayor potencial económico y en vías de enlace o alimentadoras de troncales. Es así como en materia de aeropuertos, el Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes (PSCT) 2001-2006, propuso como principales objetivos el modernizar y ampliar la infraestructura aeroportuaria a fin de contar con una red de clase mundial, con la participación del sector privado y los gobiernos estatales, al tiempo que se promueve el crecimiento y la cobertura de la red no concesionada, así como mejorar la operación de esta infraestructura con énfasis en la seguridad y calidad de los servicios, facilitando su interconexión con otros modos de transporte, y fortaleciendo la supervisión a los concesionarios en el cumplimiento de sus obligaciones. Lo anterior con el objetivo de proporcionar al país de un sistema eficaz, respetuoso del medio ambiente y accesible para todos los que viven en él, promoviendo el intercambio comercial y de servicios dentro del territorio mexicano y con otras naciones, aumentando las oportunidades de crecimiento de la población local.

De acuerdo al Artículo 2 de la Ley de Aeropuertos, un Aeródromo civil de servicio al público es aquél en el que existe la obligación de prestar servicios aeroportuarios y complementarios de manera general e indiscriminada a los usuarios; incluyendo a los aeropuertos, que son de servicio público y están sujetos a concesión, y a los aeródromos de servicio general, sujetos a permiso. En relación a las obras e instalaciones con las que debe contar esta categoría, el Artículo 30 del Reglamento de la Ley señala que la infraestructura deberá reunirán los requisitos técnicos y operacionales que establezcan las normas básicas de seguridad y demás disposiciones aplicables, para garantizar la segura y eficiente operación de los mismos y de las aeronaves, tales como: pistas, calles de rodaje, plataformas, edificios y hangares, ayudas visuales, radio ayudas, sistemas de comunicación, caminos perimetral y de acceso, barda o cercado perimetral, iluminación general, vialidades, señalamientos, instalaciones para el almacenamiento de combustible, estacionamiento para automóviles y transporte terrestre de servicio al público, instalaciones destinadas a las autoridades adscritas al aeródromo, y los servicios a la navegación aérea, así como los señalamientos de áreas críticas para proteger el buen funcionamiento de las radioayuda, instalaciones destinadas al cuerpo de rescate y extinción de incendios, franjas



de seguridad, plantas de emergencia eléctricas, drenajes y subestaciones de bombeo, plantas de tratamiento de aguas negras, equipos de incineración y equipos para manejo de basura, entre otros. De esta manera, el presente proyecto contará con el equipamiento básico anteriormente señalado, considerando un acceso principal tipo "C" de acuerdo a la clasificación de los caminos por su Tránsito Diario Promedio Anual, en referencia a las Normas de Servicios Técnicos editadas por la SCT. La pista, para efectos de evaluación, puede tomarse en consideración Según la Ley de Aviación Civil en su Artículo 5, las aeronaves mexicanas se clasifican en:

I. Civiles:

- a) De servicio al público: las empleadas para la prestación al público de un servicio de transporte aéreo regular o no regular, nacional o internacional.
- b) Privadas: las utilizadas para usos comerciales diferentes al servicio al público o para el transporte particular sin fines de lucro, y aquellas cuyo fin expreso sea la experimentación, acrobacia, exhibición y las que por su naturaleza sean de colección.

II. De Estado:

- a) Las de propiedad o uso de la Federación distintas de las militares; las de los gobiernos estatales y municipales, y las de las entidades paraestatales. b) Las militares, que son las destinadas o en posesión del Ejército, Armada y Fuerza Aérea Nacionales.

La operación del aeródromo Carboneras está en apego a los Artículos 6, Fracción III párrafo tercero, 66 de la Ley de Aeropuertos; 24 y 38 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, así como en base al acuerdo aprobado por unanimidad por la Comisión Intersecretarial para el Otorgamiento de concesiones y Permisos, en sesión celebrada el 5 de septiembre del 2003.

Por otra parte, la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al ambiente artículo 28°, fracción I y art. 30, y su Reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental en su artículo 5 incisos B.

**III.1. LEYES Y REGLAMENTOS APLICABLES**

**LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE.**

<b>ORDENAMIENTO JURÍDICO</b>	<b>APLICACIÓN</b>	<b>CUMPLIMIENTO</b>
<p>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”.</p> <p>Fracción I.- obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carbo ductos y poliductos.</p>	<p>Este proyecto contempla la construcción, operación y mantenimiento de un aeródromo (vía general de comunicación).</p>	<p>Con la presentación de la MIA-P se está dando cumplimiento a este apartado de la LGEEPA.</p>



<p>Art. 30; para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta ley, los interesados deberán presentar a la secretaria 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>El proyecto se realizara sobre un proyecto técnico, y bajo un programa de cumplimiento de medidas de mitigación, prevención y corrección, propuestas en el capítulo IV de la MIA-P.</p>	<p>Con la presentación de la MIA-P se está dando cumplimiento a este apartado de la LGEEPA.</p>
---	--	---

**REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.**

ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
<p><i>B) VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN:</i></p> <p><b>Construcción de carreteras, autopistas, puentes o túneles federales vehiculares o ferroviarios; puertos, vías férreas, aeropuertos, helipuertos, aeródromos e infraestructura mayor para telecomunicaciones que afecten áreas naturales protegidas o con vegetación forestal, selvas, vegetación de zonas áridas, ecosistemas costeros o de humedales y cuerpos de agua nacionales</b></p>	<p>El proyecto contempla la construcción y operación y mantenimiento de un aeródromo.</p>	<p>Con la presentación de la MIA-P se está dando cumplimiento a estos apartados del REIA.</p>



**LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE (LGVS), (PUBLICADA EN EL D.O.F. DE FECHA 26 DE JUNIO DEL 2006).**

<b>Artículo</b>	<b>Aplicación</b>	<b>cumplimiento</b>
<p><b>Disposiciones preliminares.</b></p> <p><b>Artículo 18.</b> Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento.</p> <p>Los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.</p>	<p>En el polígono del proyecto no se registran organismos silvestres bajo ninguna categoría de riesgo.</p>	<p>No se pretende efectuar el aprovechamiento de la vida silvestre.</p>
<p><b>Especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación.</b></p> <p><b>Artículo 60.</b> 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</p>	<p>En el polígono del proyecto no se registran organismos silvestres bajo ninguna categoría de riesgo.</p> <p>El presente estudio, obedece al hecho de que existen especies y poblaciones que se distribuyen en la región del proyecto, por lo que se tomarán las medidas pertinentes para prevenir impactos sobre la vida silvestre, que fuesen a ocasionar las actividades comprendidas en el</p>	<p>El proyecto está realizado bajo el esquema de la conservación de los recursos naturales.</p>



<p>la participación en su caso de las personas que manejen dichas especies o poblaciones y demás involucrados.</p>	<p>proyecto, las cuales se especifican en el capítulo V de la presente MIA.</p>	
--	---	--

**REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE (LGVS), (PUBLICADO EN EL D.O.F. DE FECHA 30 DE NOVIEMBRE DEL 2006).**

<b>Artículo</b>	<b>Aplicación</b>	<b>cumplimiento</b>
<p><b>Disposiciones comunes para la conservación y el aprovechamiento sustentable de la vida silvestre.</b></p> <p><b>Artículo 12.</b> 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:</p>	<p>No se pretende realizar actividades relacionadas con el hábitat, especies, partes o derivados de vida silvestre.</p>	<p>No se pretende realizar actividades relacionadas con el hábitat, especies, partes o derivados de vida silvestre.</p>
<p><b>Hábitat Crítico para la Conservación de la Vida Silvestre</b></p> <p><b>Artículo 70.</b> 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</p>	<p>El sitio del proyecto <b>no se encuentra</b> dentro de ninguna Área Natural Protegida; Sitio RAMSAR; Región Prioritaria 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.</p>



<p>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>		
--	--	--

### III.2 NORMAS APLICABLES.

NORMA	VINCULACIÓN CON LA NORMA	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON LA NORMA
<p><b>Norma:</b> NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental, 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>Especificaciones:</p> <p>1. Definiciones</p> <p>Sujetas a protección especial: aquellas especies o poblaciones 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</p>	<p>El proyecto se vincula con esta norma ya que dentro del proyecto se encuentra flora y fauna. Se verifica que no haya especies en algún estatus.</p>	<p>En lo que a especies establecidas en esta norma, dentro de las diferentes categorías, no se encontró ninguna.</p>



<p>y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas. (Esta categoría puede incluir a las categorías de menor riesgo de la clasificación IUCN).</p> <p>2. Abreviaturas: Para indicar la categoría de riesgo asignada a especies o poblaciones incluidas en la lista, se incluirán las siguientes abreviaturas:</p> <p>E: Probablemente extinta del medio silvestre.  P: En peligro de extinción.  A: Amenazada.  Pr: Sujeta a protección especial.</p>											
<p><b>Norma:</b> NOM-045-SEMARNAT-2006, que establece los límites máximos permisibles de coeficiente de absorción de la 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>Especificación:</p> <p>4.1 Los niveles máximos permisibles de humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación equipados con motor a diésel, en función del año-modelo del vehículo y cuyo peso bruto vehicular sea de hasta 3,856 kilogramos, es el establecido en la tabla No. 1.</p> <p style="text-align: center;">Tabla No. 1</p> <table border="1" data-bbox="219 1491 755 1753"> <thead> <tr> <th>Año-modelo del vehículo</th> <th>Coefficiente de absorción de luz (m<sup>-1</sup>)</th> <th>Porcentaje de opacidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2003 y anteriores</td> <td>2.5</td> <td>65.87</td> </tr> <tr> <td>2004 y posteriores</td> <td>2.0</td> <td>57.68</td> </tr> </tbody> </table> <p>4.2. Los niveles máximos permisibles de opacidad del humo, proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación equipados con motor a diésel,</p>	Año-modelo del vehículo	Coefficiente de absorción de luz (m <sup>-1</sup> )	Porcentaje de opacidad	2003 y anteriores	2.5	65.87	2004 y posteriores	2.0	57.68	<p>El proyecto se vincula con la norma ya que para la construcción de la pista, se requiere de la utilización de maquinaria pesada, las cuales utilizan diésel como combustible</p>	<p>Se le dará mantenimiento preventivo a la maquinaria periódicamente, llevando un expediente de cada máquina, para reemplazar las que ya no cumplan con la norma, aun con la reparación y mantenimiento. La maquinaria que no esté funcionando se mantendrá apagada.</p> <p>No se rebasaran los límites máximos permisibles de opacidad de humo establecidos en la tabla No. 1 y 2.</p>
Año-modelo del vehículo	Coefficiente de absorción de luz (m <sup>-1</sup> )	Porcentaje de opacidad									
2003 y anteriores	2.5	65.87									
2004 y posteriores	2.0	57.68									



<p>en función del año-modelo del vehículo y con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos, son los establecidos en la tabla 2.</p> <p style="text-align: center;">Tabla No. 2</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Año-modelo del vehículo</th> <th>Coefficiente de absorción de luz (m<sup>-1</sup>)</th> <th>Porcentaje de opacidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1990 y anteriores</td> <td>3.0</td> <td>72.47</td> </tr> <tr> <td>1991 y posteriores</td> <td>2.5</td> <td>65.87</td> </tr> </tbody> </table>			Año-modelo del vehículo	Coefficiente de absorción de luz (m <sup>-1</sup> )	Porcentaje de opacidad	1990 y anteriores	3.0	72.47	1991 y posteriores	2.5	65.87		
Año-modelo del vehículo	Coefficiente de absorción de luz (m <sup>-1</sup> )	Porcentaje de opacidad											
1990 y anteriores	3.0	72.47											
1991 y posteriores	2.5	65.87											
<p>NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece en procedimiento para identificar si un residuo es peligroso, el cual incluye los listados de los residuos peligrosos y las características que hacen que se consideren como tales.</p> <p>Especificación:</p> <p>5.1 Cualquier sustancia química contenida en un residuo y que hace que este sea peligroso por su toxicidad, ya sea ambiental, aguda o crónica.</p> <p>5.2 CRETIB.- El acrónimo de clasificación de las características a identificar en los residuos peligrosos y que significa: Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico ambiental, Inflamable y Biológico infeccioso.</p>			<p>El proyecto se vincula con la norma ya que se le dará mantenimiento a las aeronaves periódicamente, que consiste en el cambio de filtros y aceites, que están considerados como residuos peligrosos.</p>	<p>Según listado No.5, se considera que los aceites gastados, grasas, estopas y trapos impregnados, son residuos peligrosos y están sujetos a condiciones particulares de manejo.</p>									

### III.3. REGIONES PRIORITARIAS (CONABIO).

#### ❖ SITIOS RAMSAR

**Sitios RAMSAR (Por la ciudad Iraní donde fue firmada la “Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional, especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas”, también llamada “Convención sobre los Humedales” o “Convención de Ramsar”.**



No aplica, ya que en el área de ubicación del proyecto no se encuentra ningún sitio declarado oficialmente como Sitio RAMSAR, según se puede verificar en el siguiente listado:

#### Sitios RAMSAR en Sinaloa

- Ensenada de pabellones.
- Laguna playa Colorada – Santa María de la Reforma
- Laguna Huizache – Caimanero (Mazatlán, Rosario).
- Marismas Nacionales
- Playa Tortuguera el verde Camacho.
- Sistema Lagunar San Ignacio-Navachiste-Macapule
- Sistema Lagunar Ceuta
- Lagunas de Santa María- Topolobampo-Ohuira

#### **ENSENADA DE PABELLONES.**



Imagen No. 11.- Sitio RAMSAR más cercano al área del proyecto.

#### Descripción general:

El complejo lagunar Ensenada de Pabellones, se localiza en la parte central litoral del Estado de Sinaloa (Noroeste de México); al noroeste del Municipio de Culiacán y suroeste del Municipio de Navolato. El sistema lagunar está conectado con varios esteros y lagunas interiores, de las cuales, por su tamaño, destacan, Caimanero y Chiricahueto con 3 y 18 km<sup>2</sup> de superficie, respectivamente. Se puede acceder al área que comprende Ensenada de Pabellones por distintas carreteras y caminos vecinales los cuales se describen a continuación: Por la parte sur se ingresa a la zona de Península de Lucenilla por la carretera Culiacán-El Dorado, llegando al poblado de El Dorado se sigue por la carretera



pavimentada El dorado-Las arenitas y aproximadamente en el Km. 15 se toma una desviación hacia el oeste por un camino de terracería hasta llegar a Playa Ponce, de ahí se toma un camino hacia el norte y se accede a la zona. Por la parte central se toma la carretera Culiacán-Navolato, a la altura del poblado de San Pedro se toma la carretera hacia la localidad Villa Benito Juárez (Campo Gobierno), de ahí se sigue hasta el Campo Pesquero Las Puentes. Las comunidades que se encuentran en la zona de influencia del sitio son: Las Arenitas, Municipio de Culiacán, con 1831 habitantes, Las Puentes y El Castillo Municipio de Navolato, con 911 y 3008 habitantes respectivamente.

### Características ecológicas.

Ensenada de Pabellones representa uno de los refugios más importantes para las aves acuáticas en el estado de Sinaloa. Más de 292 especies de aves migratorias y residentes se han registrado en la zona. Las poblaciones de anátidas en la zona han sido contabilizadas en los cientos de miles, incluyendo 23 especies de patos, como: *Anas acuta*; *A. americana*; *A. crecca*; *A. platyrhynchos*; *A. discors*; *A. strepera*; *A. clypeata*; *A. cyanoptera*; *Aythya affinis*; *A. valisineria*; *A. americana*; *A. collaris*; *Bucephala albeola* y *Chen caerulescens*. La zona es también crítica para la supervivencia de, al menos, 23 especies de aves playeras como: *Numenius americanus*; *Charadrius alexandrinus*; *Himantopus mexicanus*; *Calidris canutus*; *Tringa solitaria*; *Limosa fedoa*; *Aphriza virgata*; *Calidris mauri*; *Limnodromus griseus*; entre otros. Por estar ubicada, dentro del Corredor Migratorio del Pacífico, se clasifica como un complejo lagunar prioritario para su conservación en Sinaloa y México. Por la "importancia de la localidad a planes nacionales e internacionales de conservación de aves" se incluye como: Humedal Prioritario de México; Área de prioridad para Aves Acuáticas (NAWMP) en la región de la Costa del Pacífico; Área prioritaria para las Aves Playeras (propuesta como sitio Hemisférico dentro de la RHRAP por Pronatura), sitio importante para la reproducción de diversas Aves Acuáticas Coloniales. CONABIO lo cataloga como un Área de Importancia para la Conservación de las Aves (No. 146); una Región Hidrológica Prioritaria (No. 19); una Región Terrestre Prioritaria (No. 22) y una Región Marina Prioritaria (No. 19). Ensenada de Pabellones tienen una superficie con diversos complejos lagunares, pantanos, esteros, humedales y marismas que soportan una importante diversidad y riqueza biológica.

**Vinculación con el proyecto:** El sitio RAMSAR más cercano es Ensenada de Pabellones y se localiza a una distancia de 40 km aproximadamente en su punto más cercano al área del proyecto, el desarrollo del proyecto no tendrá influencia sobre él.

### **Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).**

De acuerdo a la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), la RTP más cercana al proyecto es la No. 24 'RÍO HUMAYA' 29.7 km aproximadamente.

#### **RTP-24 RÍO HUMAYA.**

Se encuentra ubicada en el estado de Sinaloa, en las coordenadas extremas: Latitud N: 25° 01' 12" a 25° 37' 12" Longitud W: 106° 54' 00" a 107° 34' 12".



Las localidades de referencia son: Culiacán Rosales, Sin.; Badiraguato, Sin.; Jesús María, Sin.; Otatillos, Sin. Se caracteriza por ser una zona de transición de selva mediana y bosque templado con bosques de pino. Entre las especies destacan *Pinus durangensis* y *Pinus cooperi*. Se reporta, además, la existencia de felinos. La configuración de la vegetación sigue el cauce del río Humaya. Los tipos de vegetación que contiene esta región son básicamente selva baja caducifolia, bosque de encino y de pino-encino.

#### **Problemática ambiental:**

Como problema principal se ha detectado la sobreutilización de bosque templado y la pérdida de selva baja caducifolia a ritmos acelerados.



Imagen No. 12.- Distancia entre Región Terrestre Prioritaria “RÍO HUMAYA” y el área del proyecto.

**Vinculación con el proyecto:** El proyecto no se encuentra dentro de ninguna Región Terrestre Prioritaria.

#### **Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).**

Revisando la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto no se encuentra dentro de alguna Región Hidrológica Prioritaria, la más cercana es la RHP-20 “Cuenca Alta de los Ríos Culiacán y Humaya” y se localiza a 29 km.

#### **RHP-20 Cuenca Alta de los Ríos Culiacán y Humaya.**



### **Características:**

Clima cálido subhúmedo con lluvias en verano, semicálido subhúmedo con lluvias en verano y semiseco semicálido en su parte más baja. Temperatura media anual 12-24 °C. Precipitación total anual de 600-1 200 mm.

Principales poblados: Culiacán, Humaya.

Actividad económica principal: forestal, agrícola, pesquera y acuicultura.

Indicadores de calidad de agua: ND.

### **Recursos hídricos principales:**

a) **Lénticos:** presas Adolfo López Mateos y Sanalona, pantanos dulceacuícolas, charcas temporales, llanuras de inundación, brazos de río abandonados

b) **lóticos:** ríos Culiacán, Tamazula, Humaya y Badiraguato, arroyos

### **Problemática:**

- Modificación del entorno: construcción de presas y sistemas hidráulicos para control de avenidas, generación de energía eléctrica y riego; explotación forestal y desforestación acelerada. Construcción de carreteras, desmontes y desvío de corrientes. Erosión de suelos.

- Contaminación: por abuso de agroquímicos en la planicie costera; desechos mineros en los altos; uso de herbicidas en campañas antinarcóticos, desechos domésticos y descarga de residuales.

- Uso de recursos: especies introducidas de lirio acuático *Eichhornia crassipes*, langostino *Macrobrachium rosenbergii*, lobina negra *Micropterus salmoides*, tilapia azul *Oreochromis aureus* y rana *Rana catesbeiana*.

### **Conservación:**

Preocupa la alteración del patrón hidrológico en toda la cuenca y por consiguiente la alteración de la calidad del agua en la planicie costera, la intrusión salina, la erosión de la cuenca y azolvamiento de las costas y la erosión de la línea de costa por construcción de presas. Se requiere del derecho de uso de cuotas de agua para los sistemas limnológicos, la recarga de acuíferos, cuotas de sedimentos para mitigar la erosión costera y un equilibrio en el aporte de sedimentos provenientes de las tierras agrícolas a los humedales. Faltan conocimientos de la flora y la fauna, aplicación plena de la legislación sobre el uso de plaguicidas, empleo de alternativas en control de plagas; problemas de acceso por narcotráfico y uso permitido de plaguicidas en campañas antinarcóticos. Se recomienda continuar y ampliar el control de malezas acuáticas.



Imagen No. 13.- Distancia entre Región Hidrológica Prioritaria “Cuenca Alta de los Ríos Cuiacán y Humaya” y el área del proyecto.

#### Vinculación con el proyecto:

El proyecto no se encuentra dentro de ninguna Región Hidrológica Prioritaria la más cerca es “Cuenca Alta de los Ríos Cuiacán y Humaya” y se encuentra a 29 km aproximadamente en su punto más próximo.

#### Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA`s).

Examinando la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto no se encuentra dentro de ninguna Área de Importancia para la Conservación de Aves (AICAS`s). La que se encuentra más cercana es: **Ensenada de pabellones** y se localiza a 30 km. Lo anterior se puede corroborar con la siguiente imagen, en la que se detallan rasgos geográficos reconocibles, con el fin de lograr un mejor referenciarían del polígono del proyecto y su cercanía de las AICAs.

#### AICA Ensenada de Pabellones:

Se localiza en el municipio de Cuiacán. Laguna costera de gran extensión con una amplia diversidad específica, comunicada con el mar por una estrecha apertura, en ella desemboca el Río Cuiacán y otros de menor tamaño. El clima de la zona es seco con una temperatura promedio de entre 22 y 26 C y una precipitación total de entre 300 y 600 mm. El suelo es muy arcilloso con drenaje deficiente y muy duro cuando seco.



Imagen No. 14.- Distancia entre el AICA “Ensenada de Pabellones” y el área del proyecto.

**Uso de la tierra y cobertura:**

1. GANADERIA
2. TURISMO
3. AGRICULTURA

**Amenazas:**

1. INTRODUCCIÓN DE ESPECIES EXÓTICAS
2. TURISMO
3. DESARROLLO INDUSTRIAL
4. GANADERÍA
5. AGRICULTURA

**Justificación:**

Es una zona de gran importancia por la presencia de patos, gallaretas y limícolas durante la temporada invernal, incluyendo al ganso de frente blanca y el ganso nevado. Asimismo es importante considerar especies que anidan en la zona como el pelícano café y diferentes especies de garzas, el águila pescadora y las fragatas. Presenta alta actividad cinegética, siendo parte de la misma propiedad de los clubes de cazadores locales.

**Vinculación con el proyecto:** El proyecto no se encuentra dentro de ninguna Área de Importancia para la Conservación de Aves (AICAS`s).

**Regiones Marina Prioritarias (RMP).**

No aplica, ya que el proyecto no se encuentra dentro de ninguna RMP, según se puede verificar las regiones en el plano siguiente obtenido de la CONABIO.



La región Marina Prioritaria más cercana es la No. 19 que corresponde a “**Laguna de Chiricahueto**”.

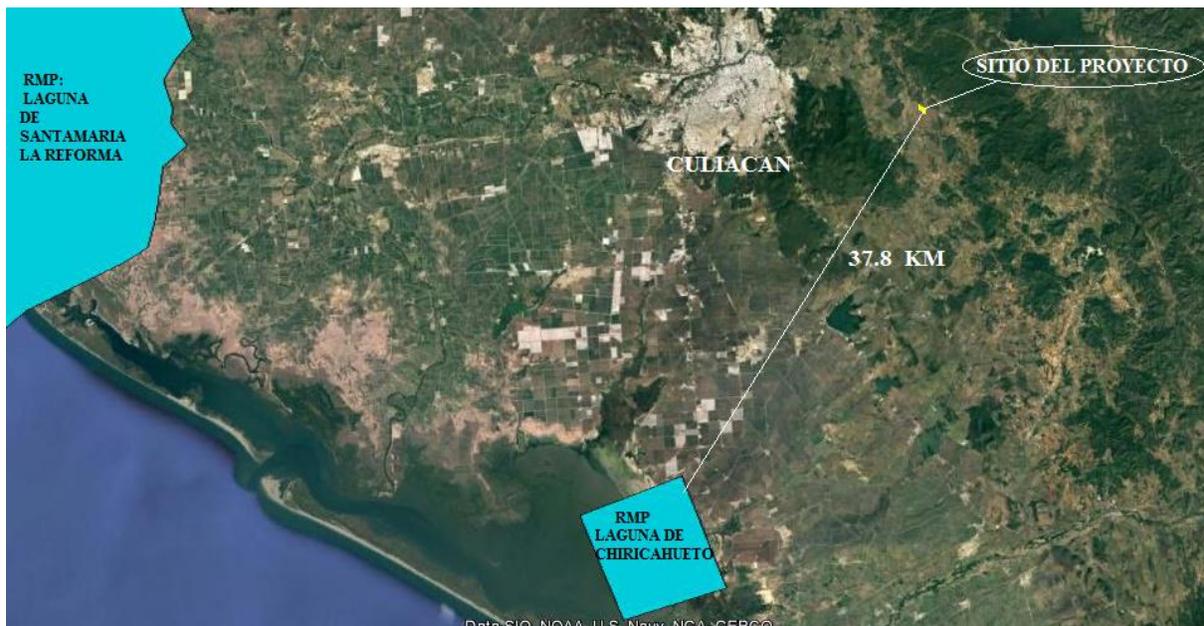


Imagen No. 15.- Distancia entre la Región Marina Prioritaria “Laguna de Chiricahueto” y el área del proyecto.

## **RMP 19 LAGUNA DE CHIRICAHUETO.**

**Extensión:** 94 km<sup>2</sup>

**Clima:** cálido árido a cálido semiárido con lluvias en verano. Temperatura media anual mayor de 18° C. Ocurren tormentas tropicales, huracanes.

### **Problemática:**

Modificación del entorno: por acuacultura, descargas de agua dulce y actividades agrícolas; azolvamiento por agricultura.

- Contaminación: por agroquímicos.

- Uso de recursos: presión sobre especies de patos (cinegético) y cocodrilos (sector social); ambos grupos de especies están consideradas en riesgo.

**Conservación:** se propone establecer zona de protección para cocodrilos; existe organización cinegética sustentable (borrego cimarrón).

A continuación, se enlistan las ANP de competencia federal y estatal en donde se puede constatar que el proyecto no se encuentra dentro de alguna o colindante a ellas.

## **ANP de Competencia Federal**



El proyecto no se encuentra dentro de ninguna ANP de competencia federal, la más cercana son las islas del golfo de california y se localiza a 43 km aproximadamente en su punto más próximo.



Imagen No. 16.- Áreas naturales protegidas de competencia federal cercanas al área del proyecto.

### Áreas Naturales Protegidas del estado de Sinaloa.

El proyecto no se encuentra dentro de ninguna ANP de competencia estatal, ya que Sinaloa solo cuenta con las siguientes, y en la parte sureste del estado la más cercana El Mineral de Nuestra Señora de la Candelaria y estas se localizan a 73.5 km del proyecto.

#### ANP de competencia Estatal

Etiqueta	Denominación	Fecha del Decreto
<b>Zona de Reserva Ecológica y Refugio de Aves Residentes y Migratorias</b>		
1	Isla Pájaros	26-IV-1991
2	Isla Venados	26-IV-1991
3	Isla Lobo	26-IV-1991
4	Isla Cordones	26-IV-1991
5	Isla Hermano Del Norte	26-IV-1991
6	Isla Hermano Del Sur	26-IV-1991
7	Isla De La Piedra Negra	26-IV-1991
8	Isla Roca Tortuga	26-IV-1991
<b>Zona Sujeta a Conservación Ecológica</b>		
B	El Mineral de Nuestra Señora de la Candelaria	27-III-2002
<b>Parque y Reserva Estatal</b>		
A	Sierra de Navachiste	04-VI-2004



Imagen No. 17.- Áreas naturales protegidas de competencia estatal cercanas al área del proyecto.

### III.4. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO

#### Ordenamientos Ecológicos.

La Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales emite un acuerdo por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), publicado en el Diario Oficial de la Federación el día viernes 07 de septiembre de 2012.

Examinando la información que aporta el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), el proyecto se encuentra dentro de la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) No. 12 “PIE DE LA SIERRA SINALOENSE CENTRO”.

#### UAB 12.” PIE DE LA SIERRA SINALOENSE CENTRO”.

El proyecto se encuentra dentro de dos Unidades Ambientales Biofísicas (UAB) No. 12 nombrada “PIE DE LA SIERRA SINALOENSE CENTRO”, esta Unidad se localizada al centro-este de Sinaloa, en la Región Ecológica 9.19 Tiene una superficie de 8,156.8 km<sup>2</sup>, una población total de 61,735 habitantes. En el 2008 el estado del Medio Ambiente era **Medianamente estable. Conflicto sectorial bajo.** Muy baja superficie de ANP's. Baja degradación de los Suelos. Media degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Sin información. Densidad de población (hab/km<sup>2</sup>): Muy baja. El uso de suelo es Forestal y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 3.3. Media marginación social. Medio índice medio de educación.



Medio índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Medio indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Muy alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.

Escenario para el 2033 medianamente estable a inestable. Política ambiental de desarrollo sustentable.

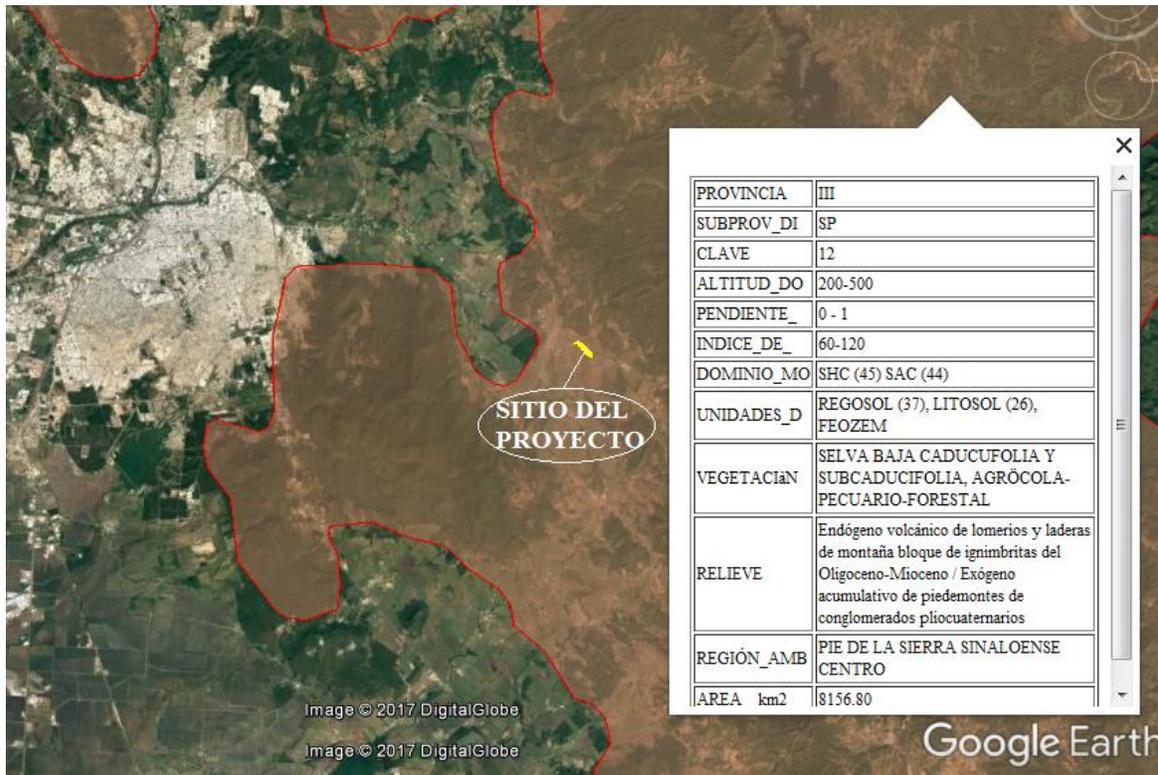


Imagen No. 18.- Ubicación del área del proyecto dentro de la UAB 12.” PIE DE LA SIERRA SINALOENSE CENTRO”.

### Vinculación con el proyecto:

- **Estrategias dirigidas para lograr la sustentabilidad ambiental:**

- Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.
- Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.
- Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.
- Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.
- Valoración de los servicios ambientales.

Con la ejecución del proyecto no se verán afectadas ningunas de las estrategias ya que el área del proyecto se encuentra totalmente impactada por las actividades antropogénicas.



- **Estrategias dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana:**
  - Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.
  - Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.
  - Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.
  - 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.
  - Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.
  - Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.

Con la ejecución del proyecto no se verán afectadas ningunas de las estrategias ya que el área del proyecto se encuentra totalmente impactada por las actividades antropogénicas.



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



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

##### IV.1. DELIMITACIÓN DEL POLÍGONO DEL PROYECTO.

Se localiza a 1,300 m en línea recta al sureste del poblado Carboneras, en la parcela 109 Z3 P1/1 de la comunidad Alcoyonqui, amparada con el certificado parcelario No. 000000013675, en el municipio de Culiacán, Sinaloa.

La poligonal del proyecto tiene las siguientes coordenadas geográficas extremas (se anexa plano general del proyecto):

<b>COORDENADAS GEOGRÁFICAS EXTREMAS</b>		
	<b>OESTE</b>	<b>ESTE</b>
LATITUD:	24° 46' 12.00" N	24° 45' 55.32"
LONGITUD:	107° 14' 10.69" W	107° 13' 47.85"

##### IV.2. DELIMITACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y ZONAS DE INFLUENCIA.

El **Artículo 35** de la **LGEEPA** establece en su **párrafo tercero**, que la Secretaría deberá evaluar los posibles efectos de dichas obras o actividades en el o los ecosistemas de que se trate, considerando el conjunto de elementos que los conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos de aprovechamiento o afectación.

En cumplimiento a lo anterior la delimitación del SA se efectuó mediante la identificación, el reconocimiento y la caracterización de unidades espaciales de homogeneidad relativa, como herramienta inicial para lograr un diagnóstico ambiental de una porción del territorio, con validez para proyectar la evaluación del impacto ambiental. Es por lo tanto a través de esta noción de sistema ambiental que es factible identificar y evaluar las interrelaciones e interdependencia que caracterizan la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas y efectuar previsiones respecto de los efectos de las interrelaciones entre el ambiente y el proyecto.

El área objeto del presente proyecto se encuentra dentro de la Región Hidrológica RH-10 SINALOA, localizada en la porción noroeste de la República Mexicana, en el Estado de Sinaloa, en la Cuenca C Río CULIACÁN (clave 16543) y en la Subcuenca “a” denominada R. Culiacán (clave 17081); **(RH-10)**, el sistema ambiental conformado por la microcuenca Carboneras, es del tipo paralelo que comprende un área de 7,884.13 ha. El sistema ambiental se ubica en la Sub provincia Fisiográfica Pie de la Sierra.

Microcuenca que conforma el Sistema Ambiental:



MICROCUCENCA	SUPERFICIE (M2)	SUPERFICIE (Ha)	%
CARBONERAS	78'842,326.14	7,884-13-26.14	100.00

Coordenadas UTM, WGS84 zona 13, del polígono del Sistema Ambiental:

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL						
EST	P.V.	DIST. (m)	RUMBO	PUNTO	COORDENADAS UTM	
					x	y
				1	273,220.11	2,745,145.79
1	2	383.77	S 69°52'42.68" E	2	273,580.45	2,745,013.77
2	3	497.88	S 47°17'51.55" E	3	273,946.33	2,744,676.11
3	4	629.44	S 44°59'53.57" E	4	274,391.40	2,744,231.02
4	5	331.20	S 73°12'10.98" E	5	274,708.47	2,744,135.31
5	6	316.63	S 72°15'55.99" E	6	275,010.05	2,744,038.86
6	7	500.81	S 77°26'24.49" E	7	275,498.87	2,743,929.96
7	8	822.13	S 57°01'32.86" E	8	276,188.57	2,743,482.50
8	9	388.22	S 63°52'15.74" E	9	276,537.12	2,743,311.53
9	10	771.09	N 61°35'15.62" E	10	277,215.33	2,743,678.43
10	11	609.15	N 87°39'34.63" E	11	277,823.97	2,743,703.30
11	12	1,463.69	S 06°44'35.02" E	12	277,995.83	2,742,249.74
12	13	1,164.79	S 50°23'01.28" E	13	278,893.11	2,741,507.02
13	14	274.98	N 42°41'25.22" E	14	279,079.55	2,741,709.14
14	15	319.27	N 70°51'53.15" E	15	279,381.19	2,741,813.80
15	16	335.31	N 24°43'11.66" E	16	279,521.41	2,742,118.38
16	17	512.08	S 58°44'34.12" E	17	279,959.16	2,741,852.67
17	18	813.95	S 12°12'16.52" E	18	280,131.23	2,741,057.12
18	19	413.82	S 65°17'38.83" E	19	280,507.17	2,740,884.16
19	20	772.46	S 34°23'45.62" E	20	280,943.54	2,740,246.76
20	21	433.33	S 83°13'24.15" E	21	281,373.84	2,740,195.63
21	22	296.59	S 62°36'22.75" E	22	281,637.17	2,740,059.17
22	23	368.49	S 30°53'17.17" E	23	281,826.34	2,739,742.94
23	24	358.39	S 38°54'17.32" E	24	282,051.42	2,739,464.04
24	25	409.99	S 15°33'13.79" E	25	282,161.36	2,739,069.07
25	26	738.72	S 32°55'43.60" O	26	281,759.79	2,738,449.02
26	27	464.53	S 53°29'52.87" O	27	281,386.39	2,738,172.70
27	28	845.51	S 64°47'07.23" O	28	280,621.44	2,737,812.50
28	29	799.89	S 15°35'35.81" O	29	280,406.42	2,737,042.06
29	30	315.28	S 28°01'19.38" O	30	280,258.30	2,736,763.74
30	31	1,330.14	S 33°45'20.85" E	31	280,997.40	2,735,657.84
31	32	633.71	S 01°13'36.38" E	32	281,010.97	2,735,024.27
32	33	383.82	N 84°25'28.88" O	33	280,628.97	2,735,061.56



CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL						
EST	P.V.	DIST. (m)	RUMBO	PUNTO	COORDENADAS UTM	
					x	y
33	34	364.27	N 62°05'10.90" O	34	280,307.08	2,735,232.09
34	35	318.38	S 88°50'06.48" O	35	279,988.76	2,735,225.62
35	36	291.82	S 74°46'30.69" O	36	279,707.18	2,735,148.98
36	37	522.39	S 60°33'13.41" O	37	279,252.28	2,734,892.17
37	38	353.94	S 88°49'57.04" O	38	278,898.41	2,734,884.96
38	39	348.39	N 67°10'58.73" O	39	278,577.28	2,735,020.06
39	40	452.98	N 39°49'14.98" O	40	278,287.19	2,735,367.98
40	41	474.86	N 64°35'17.55" O	41	277,858.27	2,735,571.75
41	42	559.53	N 72°42'52.56" O	42	277,324.01	2,735,738.01
42	43	212.26	S 88°49'38.77" O	43	277,111.80	2,735,733.66
43	44	715.45	N 82°37'49.40" O	44	276,402.26	2,735,825.43
44	45	390.91	N 85°56'19.35" O	45	276,012.33	2,735,853.12
45	46	426.17	S 84°03'32.44" O	46	275,588.45	2,735,809.01
46	47	283.04	S 88°50'32.98" O	47	275,305.47	2,735,803.29
47	48	206.21	S 57°52'54.75" O	48	275,130.81	2,735,693.66
48	49	608.86	S 53°18'18.48" O	49	274,642.61	2,735,329.83
49	50	320.45	S 82°28'58.08" O	50	274,324.91	2,735,287.90
50	51	566.11	S 88°50'53.45" O	51	273,758.92	2,735,276.52
51	52	515.16	S 72°53'44.03" O	52	273,266.54	2,735,125.01
52	53	530.83	S 51°58'16.64" O	53	272,848.40	2,734,797.99
53	54	107.77	S 59°14'47.66" O	54	272,755.79	2,734,742.88
54	55	211.06	N 40°38'22.50" O	55	272,618.33	2,734,903.04
55	56	729.70	N 73°14'33.50" O	56	271,919.61	2,735,113.43
56	57	624.93	S 35°39'55.01" O	57	271,555.25	2,734,605.71
57	58	346.86	S 79°40'19.04" O	58	271,214.00	2,734,543.52
58	59	11.89	S 79°07'04.30" O	59	271,202.32	2,734,541.28
59	60	501.97	S 79°40'55.89" O	60	270,708.47	2,734,451.37
60	61	723.60	N 34°12'02.74" O	61	270,301.74	2,735,049.84
61	62	335.81	N 43°58'21.73" O	62	270,068.59	2,735,291.51
62	63	1,341.71	N 29°14'54.34" O	63	269,413.03	2,736,462.17
63	64	1,240.31	N 55°21'42.42" E	64	270,433.51	2,737,167.16
64	65	2,045.81	N 27°54'03.64" E	65	271,390.84	2,738,975.16
65	66	189.60	N 16°11'58.67" E	66	271,443.73	2,739,157.23
66	67	920.79	N 16°11'50.02" E	67	271,700.58	2,740,041.48
67	68	3,406.00	N 12°20'29.14" E	68	272,428.57	2,743,368.77
68	69	1,623.86	N 10°36'51.38" E	69	272,727.68	2,744,964.84
<b>SUPERFICIE = 78,841,326.14 m<sup>2</sup></b>						

Tabla 6.- Coordenadas del polígono del Sistema Ambiental



Imagen del polígono general que abarca el Sistema Ambiental con el cual interacciona el proyecto.



Imagen No. 19.- Sistema Ambiental.

**DELIMITACIÓN DEL AREA DE INFLUENCIA.**

Con base a las características del proyecto se determinó que para el área de influencia se considerarán las unidades ambientales del Sistema ambiental, mismas que se analizarán a continuación.

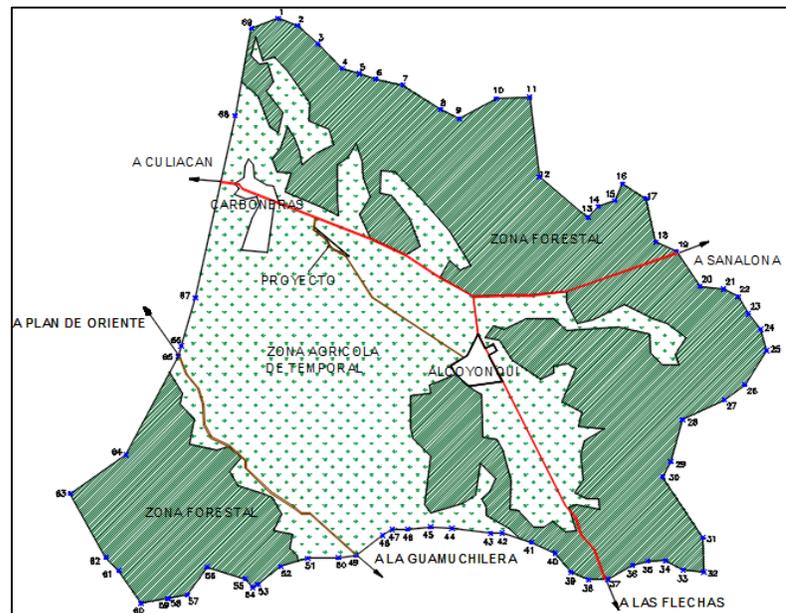


Imagen No. 20.- Área de Influencia del Proyecto.



Unidades Ambientales dentro de la microcuenca Carboneras.

ÁREAS	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	SUPERFICIE (Ha)	%
VEGETACION FORESTAL (SELVA BAJA CADUCIFOLIA)	42'350,448.14	4,235-04-48.14	53.72
TERRENO AGRÍCOLA DE TEMPORAL	2'069,108.26	3,538-82-29.27	44.89
POBLADOS	2'873,612.73	110-26-48-73	1.40
CAMINOS Y CARRETERAS	----	----	----
<b>TOTAL (Microcuenca Carboneras)</b>	<b>78'841,326.14</b>	<b>7,884-13-26.14</b>	<b>100.00</b>

### Número de Unidades Ambientales dentro del Área de Influencia

NO.	UNIDAD AMBIENTAL
1	VEGETACION FORESTAL (SELVA BAJA CADUCIFOLIA)
2	TERRENO AGRÍCOLA DE TEMPORAL
3	POBLADOS
4	CAMINOS Y CARRETERAS

### Descripción de las Unidades Ambientales

No.	UNIDAD AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN
1	<b>VEGETACION FORESTAL (SELVA BAJA CADUCIFOLIA)</b>	Esta unidad ambiental corresponde a las zonas con vegetación forestal correspondiente a selva baja caducifolia y una pequeña zona con vegetación inducida, la cual tienen una superficie de 4,235.04 ha dentro del sistema ambiental del proyecto.
2	<b>TERRENO AGRÍCOLA DE TEMPORAL</b>	Esta unidad ambiental se encuentra en las partes semi-planas colindantes al río y tiene una superficie dentro del área de influencia de 1,444.06 hectáreas.
3	<b>POBLADOS</b>	Esta unidad ambiental corresponde a los poblados Carboneras (562 habitantes) que se encuentra a 1,300 m al noroeste del proyecto y a la localidad Alcoyonqui (225 habitantes) ubicada a 3.0 km al sureste del proyecto.
4	<b>CAMINOS Y CARRETERAS</b>	Esta unidad ambiental está representada por las carreteras pavimentadas Culiacán-Sanalona y la que conduce al poblado Las Flechas, que es la avenida principal por donde transitan los vehículos que están de paso. Esta unidad la componen 14.75 km carreteros que unen la ciudad de Culiacán con Tamazula Dgo. y con la ciudad de Cosala.



### Interacciones del proyecto con las unidades ambientales

No.	UNIDADES AMBIENTALES	INTERACCIÓN CON EL PROYECTO
1	<p><b>VEGETACION FORESTAL (SELVA BAJA CADUCIFOLIA)</b></p>	<p>Con la ejecución del proyecto no se afectarán los terrenos forestales ni la biodiversidad, no habrá apertura de caminos de acceso, ya que existen caminos de acceso al proyecto.</p> <p>El terreno del proyecto es una parcela y actualmente se encuentra preparada para la siembra.</p> <p>Se retirará vegetación herbácea dentro del proyecto para preparar el sitio para la construcción de las obras permanentes y el trazo de la pista. Fuera del polígono del proyecto no se tocará ningún tipo de vegetación</p>
2	<p><b>TERRENO AGRÍCOLA DE TEMPORAL</b></p>	<p>Esta unidad ambiental se encuentra por lo regular en las partes semi-planas colindantes al proyecto, Estas zonas no tendrán interacción con el proyecto.</p>
3	<p><b>POBLADOS</b></p>	<p>El proyecto no desplazará a los habitantes de la comunidad con su ejecución y funcionamiento, al contrario, podría ser de utilidad para trasladarse a las zonas serranas por aire al igual que la población cercana o a los usuarios que pretendan venir a la capital del estado.</p>
4	<p><b>CAMINOS Y CARRETERAS</b></p>	<p>La unidad ambiental comprende la carretera que va de Culiacán a Tamazula, tramo Culiacán- Sanalona, está en relación directa con el proyecto porque es el acceso al Aeródromo Carboneras; también se encuentra la carretera E.C. Culiacán-Tamazula - Cosalá, y diversos caminos de terracería que son transitados por los pobladores para trasladarse a los poblados vecinos o a las diferentes áreas de trabajo.</p>

## IV.3.- CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

### IV.3.1. ASPECTOS ABIÓTICOS

#### a) TIPO DE CLIMA:

De acuerdo a la clasificación de Koppen modificada por Enriqueta García, el clima en Culiacán es el BS1w (h´) h, este tipo de clima, corresponde al tipo de climas secos y semisecos, calientes con régimen de lluvias en verano y una muy escasa precipitación en el invierno. Este tipo de clima representa el 35.92% de la superficie del municipio.



BS1 = Clima seco o semicálido

(h´) = La temperatura media anual es mayor de los 18° en el mes más frío también

W = Por lo menos diez veces mayor cantidad de lluvia en el mes más húmedo de la mitad caliente del año que el mes más seco

(e) = La oscilación anual de la temperatura media mensual es de 19.5 ° C y los 30.25° C

### **TEMPERATURA PROMEDIO:**

El municipio tiene una temperatura media anual de 24°C, con una mínima de 2 °C.

### **PRECIPITACIÓN PLUVIAL:**

La precipitación pluvial al año es de 658 milímetros.

### **VIENTOS DOMINANTES:**

En el año 2002 se presentaron vientos dominantes provenientes del Oeste (w) con velocidades medias de 2.3 km/hr y máximos de 45.1 km/hr, se dirigen hacia el Sur a una velocidad promedio de dos metros por segundo (Estación Metereológica de la Escuela de Biología de la U.A.S).

**AIRE:** Calidad atmosférica de la región, no está determinada por falta de datos, en la región existen dos estaciones de monitoreo para partículas suspendidas de los cuales, solo una está en operación.

### **b) GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA:**

#### **Geología:**

Las características geológicas del municipio de Culiacán son: La faja costera que está formada por capas recientes del pleistoceno y formaciones geológicas del principio de la era cuaternaria.

La región central por la naturaleza rocosa del Cenozoico y las partes elevadas de la sierra, está compuesta principalmente por rocas metamórficas de la era mesozoica. Predominan los suelos feozem, vertisol, regosol y cambisol, la mayor parte del suelo es de uso agrícola.

#### **Geomorfología:**

El relieve del municipio se encuentra bien definido por una parte montañosa y la planicie costera; la región fisiográfica de los altos es una porción relativamente grande que forma parte de la vertiente del Pacífico de la Sierra Madre Occidental, que presenta alturas de 300 a 2,100 metros sobre el nivel del mar.

La porción costera está formada por planicies no mayores a los 40 metros sobre el nivel del mar y por costas de emerción, principalmente resultado de la aparición de parte de la plataforma continental, que ha salido a la luz por el descenso del nivel del mar.

### **Susceptibilidad de la zona:**



El área de estudio se encuentra en la zona C de la República Mexicana correspondiéndole el nivel II al III, que se define como “muy débil a ligero” es decir, que no es una zona que se caracterice por presentar una actividad geológica en sismicidad o actividad volcánica.

De acuerdo a los registros metereológicos la zona centro del estado frecuentemente es azotada por tormentas tropicales, como se muestra en el siguiente cuadro.

NUMERO	FECHA	PERTURBACIÓN TROPICAL	ZONA AFECTADA	RACHAS Km/Hr.
3	09/10/1985	H. Waldo	Culiacán	165
4	22/10/1986	T.T. Roslyn	Culiacán	60
5	12/10/1990	T.T. Rachel	Culiacán	50
6	13/09/1993	H. Lidia	Cul-Navolato	120
7	07/10/1995	H. Ismael	Línea de costa	120
8	16/09/2006	H. Lane	La cruz de Elota-Laguna de Canachi	250

Tabla 7.- Huracanes en la zona.

El área se encuentra en una zona de inundación.

### C) EDAFOLOGÍA:

Tipo de suelos que presenta el área en estudio.

El sistema de clasificación de suelos utilizado es el de FAO-UNESCO (1994), el cual es ampliamente conocido a nivel mundial.

Para la identificación de los suelos en el predio se expusieron 3 perfiles de suelos, mediante los cuales se clasificaron como Vertisol.

Este tipo de suelo son generalmente negros, en donde hay un alto contenido de arcilla expansiva conocida como montmorillonita que forma profundas grietas en las estaciones secas, o en años. Las expansiones y contracciones alternativas causan *auto-mulching*, donde el material del suelo se mezcla consistentemente entre sí, causando vertisoles con un horizonte A extremadamente profundo y sin horizonte B. (Un suelo sin horizonte B se denomina *suelo A/C soil*). Esto también produce en ascenso de material interno a la superficie creando microrrelieves conocidos como *gilgai*.

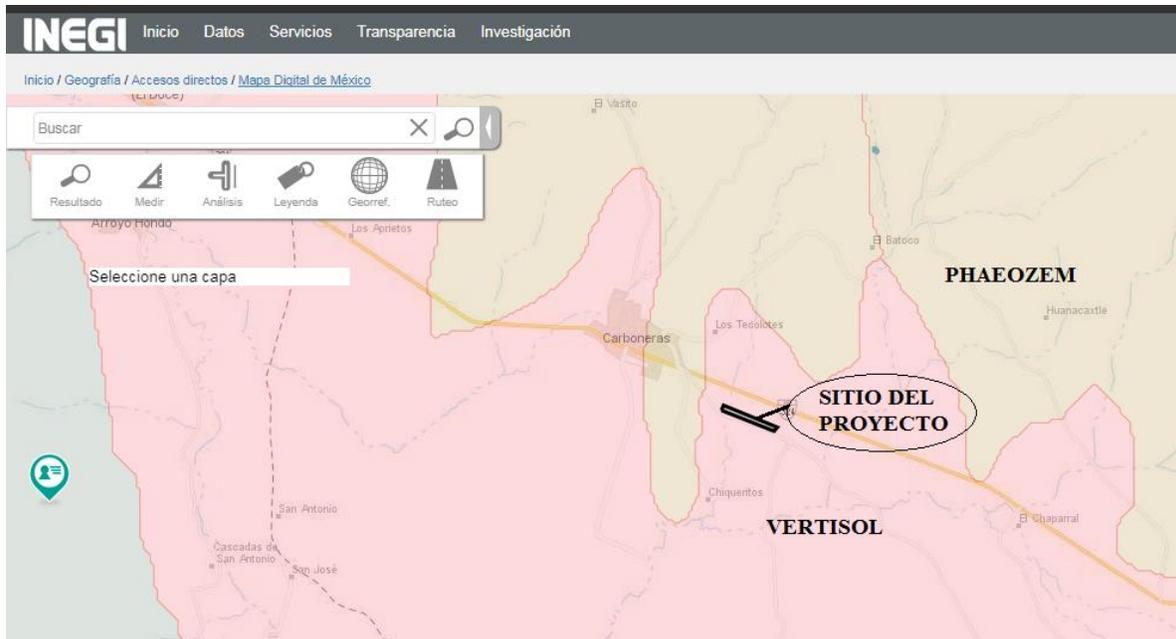


Imagen No. 21.- Tipo de suelo en el área del proyecto.

#### d) **HIDROLÓGIA:**

El río Culiacán está formado por la confluencia de los ríos Humaya y Tamazula, que vienen desde la sierra Madre Occidental en el estado de Durango y se unen en las proximidades de la ciudad de Culiacán. El río Humaya es el más largo y caudaloso, nace en el mineral de “Las palmas”, en el estado de Durango, corre de Este a Oeste, se interna a Sinaloa, en donde hace un brusco viaje hacia el Sur, recoge las aguas de varios arroyos como lo son: El San Fernando, Banopa y del pequeño río Badiraguato; llega frente a la ciudad de Culiacán, donde se une al Tamazula. Este también nace en Durango, en un poblado llamado Topia. La unión de estos dos ríos forma el río Culiacán, el cual recorre 252 kms hasta desembocar al Golfo de California, frente a la península de Lucenilla. Su cuenca es de 14,200 k2 hasta el puente del ferrocarril Sud-Pacífico.

La trayectoria que sigue el río Culiacán partiendo precisamente de la ciudad del mismo nombre, es por el Oeste y se conserva así hasta llegar a la ciudad de Navolato, de donde se dirige hacia el Sur, para ir a desembocar en la ensenada del pabellón, frente a la península de Lucenilla. A su paso por el municipio toca los pueblos de Aguaruto, Bachigualato, entre otros. Su longitud desde el punto de su nacimiento hasta la desembocadura es de 72 km., su escurrimiento medio anual es de 3,276 millones de m3.

#### **Agua subterránea:**

Las Zonas Hidrológicas han sufrido descensos, la mayor profundidad se encuentra en el Valle de Culiacán con 1.42 m/año, los restantes se encuentran por debajo de 1 m/año. Con respecto a las recuperaciones la máxima es de 1.25 m/año y corresponde al Valle de Culiacán, las demás varían de 0.71 a 0.14 /año.



La calidad del agua subterránea de acuerdo al contenido de sólidos disueltos totales varía de dulce a salada, predominando la primera en el área de estudio.

#### IV.3.2. ASPECTOS BIÓTICOS

##### METODOLOGÍA

###### La Vegetación.

1. Se realizó un censo de flora en las zona del proyecto; mediante la técnica de observación directa y solamente fueron identificadas y enlistadas con la ayuda de paletas vegetales para las especies que se dificultó su identificación.
2. Para especies no identificadas en el momento, se recolectaron muestras (hojas, tallos, frutos o flor) y posteriormente se prensó; frecuentemente al momento de recolectar, o bien durante el proceso de traslado se pueden caer y perder ciertas estructuras, por lo que es recomendable guardarlas en pequeñas bolsas de papel y posteriormente analizarlas, aparte de la presencia de estructuras reproductivas y vegetativas, es necesario anexar datos referentes a estructuras no recolectadas; así como información no mostrada por el ejemplar herborizado, como tamaño, forma de vida, ambiente, tipo de vegetación, altitud y localidad (Beltrán, M. A., 1998).

**Prensa botánica:** La prensa consta de dos rejillas rectangulares (40 a 45 cm de largo por 35 a 40 cm de ancho), cartón corrugado, papel periódico, lápiz y plumón indeleble, altímetro y brújula, bolsas de plástico de 60 x 80 cm, sobres o bolsas de papel de 8 x 4 cm, mapa de la región, tijeras de podar, navaja de bolsillo, palita de jardín, etiquetas de colecta y libreta de notas) para la recolección de estos y mantenerlos en buenas condiciones para su identificación.



Imagen No. 22.- Prensa botánica.

### **La fauna.**

Etapa 1. Se realizó una recopilación bibliográfica de fauna existente en el área de estudio, en escritorio.

Etapa 2. Se realizó una visita al sitio donde se entrevistó a los poblados de la fauna localizada y determinar la interacción de la población con el área del proyecto, para complementar la información obtenida en gabinete;

Etapa 3. Se realizó una visita guiada para conocer la accesibilidad al área del proyecto, así como las condiciones ambientales y la fauna que se distribuye en la zona.

Etapa 4. La fauna fue registrada mediante evidencias directas (auditivo y visual) e indirectas (madrigueras, nidos, excretas, huellas, mudas, presencia de restos óseos, etc.) en línea recta por ambos márgenes.

### **a) VEGETACIÓN TERRESTRE.**

El proyecto para la “Construcción operación y mantenimiento del aeródromo carboneras” se localiza en un área totalmente destinada a la agricultura de temporal se distinguen de acuerdo a la Clasificación de los Tipos de Vegetación de México de Rzedowski, J. (1978), las comunidades vegetales que a continuación se describen:

#### **Vegetación arbustiva y herbácea:**

Este tipo de vegetación se encuentra en el área del proyecto ya que estos terrenos fueron impactados anteriormente y fueron destinados a la agricultura de temporal y los terrenos so trabajados para este fin por eso solo se pueden observar de manera escasa algunas arbutivas



y herbáceas en las que podemos encontrar Vinorama (*Acacia farnesiana*), Vinolo (*Parkinsonia aculeata*) mientras que en los estratos herbáceo predominan una serie de malezas entre las que destacan Bledo (*Amaranthus palmeri*), Zacate jhonzon (*Sorghum halepense*).

### LISTADO FLORÍSTICO DEL PREDIO

Nombre científico	Nombre común	Familia
<b>Estrato arbustivo</b>		
<i>Acacia farnesiana</i>	Vinorama	fabaceae
<i>Acacia cochliacantha</i>	vinolo	fabaceae
<b>Estrato herbáceo</b>		
<i>Amaranthus palmeri</i>	Bledo	Amaranthaceae
<i>Sorghum halepense</i>	Zacate jhonzon	Poaceae
<i>Cleome viscosa</i>	Pegajosa	Cleomaceae

Tabla 8.- Listado florístico.

Se determinaron 5 especies correspondientes a 4 familias entre las que sobresalen Fabaceas.

En lo que a especies establecidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 dentro de las diferentes categorías se refiere, **no se encontró ninguna**.

### b). FAUNA TERRESTRE Y/O ACUÁTICA

La distribución de los tipos de vegetación, clima y suelos aunado a la fisiografía presente en la entidad, propicia el desplazamiento de la fauna en el área del proyecto.

La fauna que se encontró en el área del proyecto son reptiles como Güico (*Cnemidophorus costatus*), también se observaron algunas aves sobrevolando, Zanate (*Quiscalus mexicanus*), Zopilote (*Coragyps atratus*), Paloma ala blanca (*Zenaida asiatica*), Tortolita (*Columbina talpacoti*). En relación a los mamíferos silvestres que tienen mayor talla se observaron huellas de liebre (*Lepus alleni*).

### REPTILES

Nombre científico	Nombre común	Familia
<i>Cnemidophorus costatus</i>	Guico	Cnemidophoridae

Tabla 9.- Reptiles.

P = Peligro de extinción, A = Amenazada, Pr = Sujeta a protección especial, E = probablemente extinta

De acuerdo con la NOM- 059-SEMARNAT-2010, **no se encontró ninguna especie** en estatus.



### AVES

Nombre Científico	Nombre Común	Familia
<i>Columbina talpacoti</i>	Tórtola rojiza	Columbidae
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote	Cathartidae
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate	Corvidae
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma ala blanca	Columbidae

Tabla 10.- Listado de aves.

No se encontró especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

### MAMÍFEROS SILVESTRES

Nombre Científico	Nombre Común	Familia
<i>Lepus alleni</i>	Liebre	Leporidae

Tabla 11.- Listado de Mamíferos.

No se encontró especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

La fauna encontrada, que tienen algún valor, son 2 familias que están representadas por 2 especies que tienen distintos usos que a continuación se describen.

Nombre Científico	Nombre Común	Familia	Valor
<i>Lepus alleni</i>	Liebre	Leporidae	Autoconsumo
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma ala blanca	Columbidae	Autoconsumo

Tabla 12.- Listado con valor cinegético.

#### IV.2.3. PAISAJE

El paisaje como porción de la superficie terrestre, provista de límites naturales, donde los componentes naturales (rocas, relieve, aguas suelo, vegetación, mundo animal) forman un conjunto de interrelación e independencia que juegan un papel de vital importancia en este ecosistema.

El paisaje en el área del proyecto se encuentra impactado por el desarrollo de la agricultura y la ganadería sin un plan de manejo específico.

##### a) Visibilidad

La visibilidad se entiende como el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada. Esta visibilidad suele estudiarse mediante datos topográficos tales como altitud, orientación, pendiente, etc. Posteriormente puede corregirse en función de otros factores como la altura de la vegetación y su densidad, las condiciones de



transparencia atmosférica, distancia, etc. La visibilidad puede calcularse con métodos automáticos o manuales.

El terreno tiene una ligera pendiente hacia el Sur, la vegetación y la fauna que se observa es escasa y representativa de zonas impactadas.

**b) Calidad paisajística**

La calidad paisajística incluye tres elementos de percepción: las características intrínsecas del sitio, que se definen habitualmente en función de su morfología, vegetación puntos de agua, etc.; la calidad visual del entorno inmediato, situado a una distancia de 500 y700 m; en él se aprecia otros valores tales como las formaciones vegetales, litología, grandes masas de agua, etc.; y la calidad del fondo escénico, es decir, el fondo visual del área donde se establecerá el proyecto. Incluye parámetros como intervisibilidad, altitud, formaciones vegetales, su diversidad y geomorfológicos.

Tomando en cuenta las condiciones del área del proyecto, que solo llueve en determinada época del año, así como la topografía que caracteriza al sitio, se tiene una amplia visibilidad paisajística y esta aumenta en época de lluvias cuando la vegetación enverdece.

**IV.3.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO**

**a) DEMOGRAFÍA**



**REGIÓN ECONÓMICA**

**REGIÓN ECONÓMICA**



La población total del Estado de Sinaloa tiene 2,767,761 habitantes, de los cuales 858,638 corresponden al municipio de Culiacán, según el XIII Censo General de Población y Vivienda 2010 (INEGI), de los cuales 363,899 son económicamente activos (P.E.A.), esto representa el 42.38 % del total.

Indicadores de participación económica	Total	Hombres	% Hombres	%Mujeres
<b>Población económicamente activa (PEA)<sup>(1)</sup></b>	<b>363,899</b>	234,042	64.32	35.68
<b>Ocupada</b>	<b>352,181</b>	225,168	63.94	36.06
<b>Desocupada</b>	<b>11,718</b>	8,874	75.73	24.27
<b>Población no económicamente activa<sup>(2)</sup></b>	<b>290,142</b>	84,578	29.15	70.85

Tabla 13. Distribución de la población por condición de actividad económica según sexo, 2010.

Notas:

(1) Personas de 12 años y más que trabajaron, tenían trabajo pero no trabajaron o buscaron trabajo en la semana de referencia.

(2) Personas de 12 años y más pensionadas o jubiladas, estudiantes, dedicadas a los quehaceres del hogar, que tenían alguna limitación física o mental permanente que le impide trabajar

**Fuente:** INEGI. *Censo de Población y Vivienda 2010*

### MARGINACIÓN

Tabla 14. Distribución porcentual de indicadores de marginación en el municipio de Culiacán.

Indicador	Valor
<b>Índice de marginación</b>	-1.56970
<b>Grado de marginación<sup>(*)</sup></b>	Muy Bajo
<b>Índice de marginación de 0 a 100</b>	9.94
<b>Lugar a nivel estatal</b>	17
<b>Lugar a nivel nacional</b>	2335

Tabla 15. Distribución porcentual de indicadores de marginación en el municipio de Culiacán.

Indicador	%
<b>Población analfabeta de 15 años ó más</b>	3.76



<b>Población sin primaria completa de 15 años ó más</b>	15.60
<b>Población en localidades con menos de 5000 habitantes</b>	14.73
<b>Población Económicamente Activa ocupada, con ingresos de hasta 2 salarios mínimos</b>	19.61

Tabla 16. Distribución porcentual de la población por características seleccionadas, 2010.

(\*)CONAPO clasifica el grado de marginación en: muy alto, alto, medio, bajo y muy bajo.

Los datos mostrados corresponden a la información más reciente publicada por CONAPO.

**Fuente:** CONAPO con base en el INEGI. *Censo de Población y Vivienda 2010.*

### VIVIENDA Y SERVICIOS BÁSICOS

- De acuerdo con el INEGI en el año 2010, el total de viviendas particulares habitadas en el municipio de Culiacán Sinaloa, Sinaloa fue de 858 mil 612 viviendas, 64 mil 921 viviendas más con respecto al año 2005 que fue de 793 mil 691, lo que en términos relativos significó un crecimiento de 8.18%.
- De las 858 mil 612 viviendas, 6 mil 278 (2.88%) tienen 1 cuarto; 26 mil 588 (12.19%) cuentan con 2 cuartos; 56 mil 974 (26.12%) tienen 3 cuartos; 63 mil 350 (29.04%) tiene 4 cuartos, 35 mil 827 (16.42 %) cuentan con 5 cuartos, 16 mil 647 (7.63%) cuenta con 6 cuartos y 11 mil 092 (5.09%) cuentan con 7 o más cuartos.
- Los indicadores de vivienda del Censo de Población y Vivienda 2010 que no se observaron en el Censo 2005 fueron los siguientes: 142 mil 869 viviendas del total de vivienda particulares habitadas disponen de radio; 140 mil 711 disponen de Automóvil, 90 mil 106 disponen de Computadora, 183 mil 061 disponen de teléfono celular y 71 mil 306 disponen de internet.

<b>Localidad</b>	<b>Viviendas</b>	<b>Agua Potable</b>	<b>Drenaje</b>	<b>Energía eléctrica</b>
Carboneras	155	128	106	135
Alcoyonqui	95	45	50	55
<b>Total</b>	<b>250</b>	<b>173</b>	<b>156</b>	<b>190</b>

Tabla 17. Servicios con los que cuenta la población cercana al área del proyecto. (INEGI) Censo de Población y Vivienda 2010.

	Número de viviendas particulares habitadas <sup>(1)</sup>	%
Materiales de construcción de la vivienda		



Materiales de construcción de la vivienda	Número de viviendas particulares habitadas <sup>(1)</sup>	%
Piso de tierra	9,015	4.13
Piso de cemento o firme	99,408	45.57
Piso de madera, mosaico u otro material	107,797	49.42
Piso de material no especificado	1,913	0.88
Techo de material de desecho o lámina de cartón	3,635	1.62
Techo de lámina metálica, lámina de asbesto, palma, paja, madera o tejamanil	6,530	2.91
Techo de teja o terrado con vigería	4,484	2.00
Techo de losa de concreto o viguetas con bovedilla	207,849	92.71
Techo de material no especificado	1,688	0.75
Pared de material de desecho o lámina de cartón	796	0.36
Pared de barro o bajareque, lámina de asbesto o metálica, carrizo, bambú o palma	954	0.43
Pared de madera o adobe	2,005	0.89
Pared de tabique, ladrillo, block, piedra, cantera, cemento o concreto	218,894	97.64
Pared de material no especificado	1,534	0.68

Tabla 18. Viviendas particulares habitadas por características en materiales de construcción, 2010.

## URBANIZACIÓN

Vialidades de Acceso al área de proyecto

VIALIDAD	LIMITES
Carretera Culiacán -sanalona	Desde: Salida este de Culiacán, rumbo a Sanalona. Hasta: Llegar al poblado de carboneras.



Carboneras.	Desde: la salida de carboneras hacia Sanalona. Hasta: avanzar 870.00 m y bajara a mano derecha por un camino de terracería.
Desde la bajada en el camino de terracería.	Desde: bajando de la carretera avanzar 200.00m. Hasta: topar con un cerco de mano izquierda se encuentra el proyecto.

El acceso al proyecto podrá realizarse tomando la carretera Culiacán – Sanalona una vez cruzando el poblado de carboneras avanzar 870 m aproximadamente y bajar de mano derecha por un camino de terracería avanzar hasta topar con un cerco; de mano izquierda se encuentra el área del proyecto.



Imagen No. 23.- Camino de acceso al área del proyecto.

## ASPECTOS ECONÓMICOS

### Principales Actividades Productivas:

#### *Agricultura:*

El municipio de Culiacán es uno de los pilares de la producción agrícola de la entidad; su participación se calcula entre el 28 y 30% del volumen anual de las cosechas. Características económicas de la población en el sector aledaño al proyecto.

#### *Ganadería:*



La jurisdicción de Culiacán es el principal centro de concentración de la actividad ganadera del estado. Como productor, Culiacán es autosuficiente en carne de bovinos, ovinos, porcinos, aves y huevo. Por el contrario es deficitario en la producción de leche de bovinos.

#### *Apicultura:*

La apicultura tiene una estrecha vinculación con la siembra de hortalizas en el valle de Culiacán y su aplicación en las tareas de polinización, como también por la organización de productores y la venta y exportación de miel. Actualmente se explotan 39,256 colmenas tecnificadas y en el 2000 se produjo 626 toneladas de miel y 5 toneladas de cera.

#### *Silvicultura:*

Los tres tipos de vejeción que caracterizan al municipio de Culiacán son los siguientes: la de clima templado-frío (pino y encino), selva baja (maderas comunes tropicales) y de manglar o hidrófila en sus costas. La selva baja es una de las principales fuentes de aporte a la producción de vara y estación, y el tule y el manglar contribuyen a la actividad cinegética.

#### *Pesca:*

El municipio de Culiacán tiene una extensión aproximada de 85 km de litorales en este espacio se albergan 34,600 km<sup>2</sup> de aguas protegidas que forman los embalses de ensenada del pabellón y bahía de Ceuta y las pesquerías que existen son las de camarón, langostino, pargo, botete y otros, y en aguas continentales, como en la presa Sanalona y el Varejonal se captura mojarra, lobina y bagre.

#### *Minería:*

En el Municipio de Culiacán se concentra el 52.6 % de las plantas de beneficio de minerales no metálicos en el estado, porcentaje que se mantiene desde 1960, estas unidades de producción se encuentran en La Guásima y Tabalá y tienen una capacidad instalada de 280 toneladas por día de productos como la cal hidratada, carbonato de calcio en polvo para mezcla en alimentos para aves, también tenemos otros como las arenas, gravas y arcillas. En cuanto a minerales metálicos, estos no son muy representativos, la producción de oro alcanzó en el 2000; 4 kg (0.53 % de la producción estatal) y 140 kg de plata (0.25 % de la producción estatal).

#### *Industria:*

En el municipio se asienta la micro y pequeña industria que concentra la tercera parte de las plantas del estado, distribuidas en 21 ramas de actividades diferentes. Culiacán es considerado el centro de los agronegocios del estado por sus 104 empresas de este tipo, además sostienen una planta manufacturera de 76 unidades. Para el fortalecimiento y desarrollo industrial, cuenta con áreas seleccionadas como el parque industrial la Primavera, Canacintre I y II, que configuran una superficie de 185.2 ha, y las zonas industriales de El Palmito, El Quemadito y Costa Rica. Comercio Culiacán es el centro más importante para la actividad comercial concentra el 36.5% de la población ocupada en este sector a nivel estatal, y está muy diversificada. El comercio está organizado en dos cámaras, la CANACO que agrupa 2200 socios, la Cámara Nacional de Comercio en Pequeño, con una membresía de 2900 socios.

#### *Turismo:*



El municipio forma parte del circuito turístico, Culiacán-Altata donde se localizan playas, sitios para caza y pesca, parajes y esteros tropicales. El mayor atractivo del municipio son los recursos naturales. A 15 minutos de la capital se encuentran los vasos de las presas Adolfo López Mateos y Sanalona en donde se puede practicar la caza, pesca y la navegación.

LOCALIDAD	PEA	PE_INAC.	P_OCUP	P_DESOC.
Carboneras	223	209	218	5
Alcoyonqui	78	95	78	0
<b>TOTAL</b>	<b>301</b>	<b>304</b>	<b>296</b>	<b>5</b>

Tabla 19. Condiciones económicas de la población aledañas al área del proyecto.  
XIII Censo General de Población y Vivienda 2010 (INEGI).

### c) FACTORES SOCIOCULTURALES.

La población aledaña al proyecto no tiene conflictos por la demanda y el aprovechamiento de los recursos ya que estos no son muy abundantes. Sin embargo, en las llanuras de inundación han sido aprovechadas para el saqueo de madera y el pastoreo de ganado bovino, y la cacería de animales silvestres. Esto ha sido de manera aislada sin existir una competencia real entre los diferentes sectores productivos.

#### Nivel Educativo

LOCALIDAD	Pob. de 15 y más analfabeta	Pob. de 15 y más con secundaria completa	Pob. de 18 y más con instrucción superior
Carboneras	47	42	41
Alcoyonqui	15	17	30
<b>Total</b>	<b>62</b>	<b>59</b>	<b>71</b>

Tabla 20. Nivel educativo de las poblaciones cercanas al área del proyecto.  
XII Censo General de Población y Vivienda 2010 (INEGI).

## IV.3.5 DIAGNOSTICO AMBIENTAL

### MEDIO FÍSICO

#### Clima:

Debido a los altos índices de deforestación en algunas áreas colindantes al proyecto se han incrementado ligeramente las temperaturas por efecto de la radiación solar. La velocidad de los vientos es mayor, generando erosión. Su clima climas secos y semisecos, calientes con régimen de lluvias en verano y una muy escasa precipitación en el invierno. Presenta una temperatura media anual de 24.2°C, una máxima de 44°C y una mínima de 0.5°C; en este mismo periodo de observación la precipitación media resultante fue de 697.1 milímetros,



Los vientos dominantes se desplazan en dirección suroeste, desarrollando una velocidad de un metro por segundo.

### **Geología y Geomorfología:**

La mayoría de los terrenos de la planicie costera se hallan sobre áreas del cuaternario y del cenozoico medio superior. Los materiales sedimentados se localizan en las cercanías del litoral y en los del terciario, posiblemente del mioceno o plioceno, de origen piroclástico, formando parte de conglomerados, tobas y arenas volcánicas.

La topografía del lugar es plana con la presencia de pequeñas elevaciones que se han estabilizado, éstas tienen poca altura, por lo que en general el sitio se puede considerar ligeramente llano y con vegetación del tipo sucesión secundaria, vegetación típica de la agricultura.

### **Aire:**

La buena o mala calidad del aire de una región está relacionada con diversos y complejos factores, como el tipo de relieve (factor físico), las reacciones químicas de los contaminantes en la atmósfera y su dispersión (factores químicos y meteorológicos), los usos y costumbres de la población (factores sociales), las actividades económicas y el uso y aprovechamiento de la tecnología (factores económicos y tecnológicos).

De forma general, la calidad del aire en las ciudades es atribuida esencialmente a las emisiones contaminantes generadas por el uso de automóviles, por la producción industrial, comercial y por los servicios.

En la región se desconoce la calidad del aire por la falta de equipo y de personal técnico, pero no existen fuentes contaminantes de aire o donde se manejen sustancias químicas contaminantes.

El aire no será afectado por el tránsito de vehículos aéreos.

### **Edafología:**

El tipo de suelo en el área del proyecto es vertisol este tipo de suelo son generalmente negros, en donde hay un alto contenido de arcilla expansiva conocida como montmorillonita que forma profundas grietas en las estaciones secas, o en años. Las expansiones y contracciones alternativas causan *auto-mulching*, donde el material del suelo se mezcla consistentemente entre sí, causando vertisoles con un horizonte A extremadamente profundo y sin horizonte B. (Un suelo sin horizonte B se denomina *suelo A/C soil*). Esto también produce en ascenso de material interno a la superficie creando microrrelieves conocidos como *gilgai*.

### **Hidrología superficial:**

El río más cercano es el Tamazula la calidad del agua es buena y mantienen el caudal ecológico en temporada de lluvia.

### **Agua Subterráneas:**

En términos generales, la calidad del agua en todos los acuíferos del proyecto, es apta para el consumo humano.



## b) MEDIO BIÓTICO.

**Vegetación:** En el área de proyecto se encuentra de manera muy escasa ya que el terreno se utilizaba para la agricultura de temporal solo hay presencia de estrato arbustivo y estrato herbáceo).

**Fauna:** En los recorridos de campo efectuados en el área del proyecto se observó la presencia de la avifauna (Zopilotes, Zanate, Paloma ala blanca y tortolita.), Mamíferos (liebre), Reptiles (Güicos), cabe señalar que se observaron en bajas cantidades, lo que se le atribuye a la presión a la que está sujeta por las actividades antropogénicas.

**Paisaje:** El paisaje al estar impactada la flora y al presentar erosión los suelos, este se encuentra con una mediana calidad escénica paisajística, debido a que sus componentes se encuentran impactados.

## c) ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

La población total que tiene el municipio de Culiacán es de un 858 mil 612 habitantes, según el XIII Censo General de Población y vivienda 2010 (INEGI), de los cuales 363 mil 899 son económicamente activos (PEA), esto representa el 7.19% del total. El estado de Sinaloa está ubicado en el área geográfica B y el salario mínimo vigente es de \$ 66.45 de enero 2015.

Los núcleos de población más cercanos al proyecto constituyen una población de 381 habitantes de los cuales 121 son económicamente activos (PEA).

El municipio de Culiacán tiene un total de 858 mil 614 viviendas particulares de las cuales 202 mil 344 viviendas disponen de los tres servicios básicos (agua entubada, drenaje y energía eléctrica) (INEGI 2010). Para el caso de las poblaciones aledañas al proyecto las comunidades cuentan con drenaje, agua potable y energía eléctrica, sin embargo, varias viviendas utilizan fosas sépticas y algunas descargas clandestinas.

Las actividades productivas que se visualizaron en el área del proyecto fueron las relacionadas con la ganadería, agricultura (monocultivo) y explotación de bancos de materiales pétreos, provocando una devastación al suelo como a la vegetación.



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



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

### V.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Para la identificación de las posibles afectaciones que sufrirá la estructura del sistema ambiental generadas a partir de la realización del proyecto, se realizaron listas de control de todas las actividades que se llevarán a cabo en el proyecto contra el escenario actual con sus respectivos factores.

#### V.1.1. INDICADORES DE IMPACTO.

##### **Factores Abióticos.**

**Agua Superficial y Subterránea:** Este factor es tomado en cuenta como indicador del posible efecto ambiental al acuífero, originado por el derrame de combustible o aceites.

**Drenaje vertical del suelo:** Nos indica la capacidad del suelo para generar el proceso de infiltración de aguas superficiales hacia el subsuelo.

**Erosión del suelo:** El proceso de erosión del suelo es un indicativo, en base al desarrollo de las actividades del proyecto.

**Capacidad hidráulica sobre el suelo del cauce:** Se determina la calidad de conducción de los escurrimientos sobre el suelo del proyecto, en función de las actividades a desarrollar con el proyecto.

**Componentes fisicoquímicos del suelo:** Este factor será indicativo del grado de transformación que pueda sufrir la constitución del suelo.

**Calidad del aire en la atmósfera:** La atmósfera será considerada como el indicador principal de la calidad del aire, con respecto al incremento de contaminantes originados por las fuentes emisoras y las obras del proyecto.

**Visibilidad de la atmósfera:** Es considerada como un indicador indirecto del grado de contaminación en la atmósfera, muy relacionado con la calidad del aire; se toma en cuenta nuevamente la generación de emisiones a la atmósfera por parte del proyecto.

**Estado original del paisaje:** Es un factor totalmente apreciativo, indicador del grado de perturbación o modificación que sufre el paisaje respecto a su condición original.

**Microclima:** Es un indicador del grado de alteración de la capa vegetal y contaminación de la atmósfera por emisiones.



### Factores Bióticos.

**Distribución y abundancia de la flora:** La distribución y abundancia son un buen indicador, para conocer si el desarrollo del proyecto está causando algún impacto dentro del área.

**Distribución y abundancia de fauna:** La distribución y abundancia son un buen indicador, para conocer si el desarrollo del proyecto está causando algún impacto dentro del área.

**Flora:** Este factor es también indicativo del grado de transformación y erosión del suelo, sus condiciones para el desarrollo y conservación de la flora.

**Hábitat de la fauna:** Es un indicador del grado de alteración del área con el desarrollo del proyecto.

### Factores Socioeconómicos.

**Calidad de vida:** Este factor será considerado para indicar las posibles alteraciones que origine el proyecto, sobre las condiciones de bienestar social de los habitantes de las zonas de influencia del mismo.

**Generación de empleos:** Este factor será indicativo de la capacidad de participación del proyecto sobre las condiciones económicas a nivel local, a través de la generación de empleo.

**Desarrollo económico regional:** Este factor será indicativo de la capacidad de participación del proyecto sobre las condiciones económicas de la región, a través de la reactivación económico y el desarrollo sectorial.

### V.1.2. LISTA INDICATIVA DE INDICADORES DE IMPACTO.

COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTOS POTENCIALES
Agua superficial y subterránea	Alteración y contaminación potencial del acuífero.
Drenaje vertical del suelo	Alteración potencial del proceso de drenado y filtración de los escurrimientos de agua.
Erosión del Suelo	Erosión potencial del suelo por el desarrollo del proyecto.
Componentes fisicoquímicos del suelo.	Alteración potencial a la constitución del suelo.
Calidad del aire en la atmósfera.	Afectación por emisión de gases de combustión y partículas de polvo.
Visibilidad de la atmósfera.	Afectación por emisión de gases de combustión y



COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTOS POTENCIALES
	partículas de polvo.
Estado original del paisaje.	Alteración del entorno original.
Distribución y abundancia de la flora.	Afectación a la cobertura vegetal.
Distribución y abundancia de la fauna silvestre.	Afectación de la fauna silvestre.
Hábitat de flora.	Alteraciones del suelo
Hábitat de Fauna.	Alteración potencial del sitio de resguardo, alimentación y/o reproducción
Calidad de vida local.	Modificación potencial del bienestar social (variación en la calidad de vida).
Empleo Local.	Modificación potencial al empleo de la localidad inmediata.
Desarrollo económico regional	Modificación potencial del flujo económico regional.

Tabla 21. Indicadores de Impacto.

### V.1.3. CRITERIOS Y METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN.

#### V.1.3.1. CRITERIOS.

Para la evaluación de los impactos se usaron escalas, tomando en cuenta los siguientes elementos:

- Magnitud.- Probable severidad de cada impacto potencial.
- Duración.- Periodo de tiempo que se prevé que duren el o los efectos de la actividad.
- Riesgo.- Probabilidad (0-1) de que ocurra un impacto ambiental.
- Importancia.- Valor que puede darse a un área ambiental específica en su estado actual.
- Mitigación.- Soluciones factibles y disponibles para la remediación.

Con la información recopilada y en función de un trabajo GRUPAL interdisciplinario se evaluó de cada impacto, asignando los siguientes valores:

- A IMPACTO ADVERSO SIGNIFICATIVO**
- a IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO**
- B IMPACTO BENÉFICO SIGNIFICATIVO**
- b IMPACTO BENÉFICO NO SIGNIFICATIVO**

#### V.1.3.2. METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SELECCIONADA.



En el estudio de Impacto Ambiental del proyecto, con el fin de la identificación de los probables impactos ambientales que se puedan generar durante el desarrollo de las diferentes etapas, se usaron las siguientes técnicas:

- Matriz de identificación
- Jerarquización de actividades
- Árbol de factores ambientales
- Revisión de estudios con condiciones similares

En cada una de estas técnicas se tomará en cuenta las características abióticas y bióticas de la zona donde se desarrolla el proyecto, así como también la consideración del grado de impacto de cada actividad.

Con la lista de Control se determinaron todas las actividades a desarrollar en cada fase y etapa. Se determinaron los factores a considerar; tenemos:

- Características Físico-Químicas.
- Características Biológicas.
- Factores Culturales (Estéticos y socioculturales).
- Relaciones Ecológicas.

Se planearon 3 etapas (construcción, operación y mantenimiento, y Abandono).

La matriz de Identificación de Impactos es una herramienta que nos permite encontrar la interacción entre actividades, factores ambientales considerados y la naturaleza del medio y por tanto de los efectos que se puedan generar a diferentes plazos.



**V.1.3.3. ANÁLISIS E IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES EN EL DESARROLLO DE CADA ACTIVIDAD.**

**ÁRBOL DE FACTORES AMBIENTALES.**

ENTORNO	SUBSISTEMA FISICO NATURAL	MEDIO INERTE	AIRE	CALIDAD	
				COMPOSICION	
			SUELO	RELIEVE TOPOGRAFIA	
				CLASES AGROLOGICAS	
			AGUA	CANTIDAD	
				CALIDAD	
			PROCESOS M. INERTE	DRENAJE SUPERFICIAL Y SEBTERRANEO	
				ESTABILIDAD DE LADERAS	
				EROSION	
				DEPOSICION	
			MEDIO BIOTICO	VEGETACION	VEGETACION NATURAL
				FAUNA	HABITAT FAUNISTICO
				PROCESOS M. BIOTICO	MOVIMIENTOS
		MEDIO PERCEPTUAL	BASE PAISAJISTICA	CALIDAD	
			COMPONENTES SIMILARES	YACIMIENTO ARQUEOLOGICO	
		USOS DEL SUELO	RECREATIVO	BAÑO	
				PESCA	
			PRODUCTIVO	USO AGRICOLA	
				USO GANADERO	
			USO RURAL	CAMINOS	
	SUBSISTEMA SOCIOECONOMICO	POBLACION	CARACTERISTICAS CULTURALES	ACEPTACION SOCIAL DEL PROYECTO	
				ESTRUCTURA DE LA PROPIEDAD	
			ESTRUCUTUAR DE LA POBLACION	EMPLEO	
			RENTA	VALORE DEL SUELO RUSTICO	
		ACTIVIDADES Y RELACIONES ECONOMICA	ACTIVIDADES ECONOMICAS EFECTACION		
	SUBSIETMA NUCLEOS E INFRAESTRUCTURA	INFRAESTRUC. Y SERVICIOS	COMERCIALIZACION Y VENTA	DISTRIBUCION DE PRODUCTOS DE CONSUMO BASICO.	
				DESARROLLO ECONOMICO	VENTA DE SERVICIOS.

Tabla 22. Arbol de factores ambientales.



**MATRIZ DE LEOPOLD.**

COMPONENTES/EMISORES DE IMPACTO			CONSTRUCCION				OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO					ABANDONO			
Simbología:			Retiro de Vegetación	Limpieza de Área	Construcción de terracerías y obra civil	Generación de aguas residuales, Residuos sólidos y residuos peligrosos	Contratación de personal	Funcionamiento de las aeronaves	Funcionamiento del aeródromo	Mantenimiento de las aeronaves	Limpieza y mantenimiento de la pista	Generación de aguas residuales, Residuos sólidos y residuos peligrosos	Retiro de la instalaciones y Restauración del sitio		
A: Impacto ambiental adverso significativo.															
a: Impacto ambiental adverso no significativo.															
B: Impacto ambiental benéfico significativo															
b: Impacto ambiental benéfico no significativo.															
Ausencia de impacto															
FACTORES ABIÓTICOS.	Agua	Recarga de Agua	a		a										
		Calidad superficial								a			B		
		Calidad de agua subterránea	a			a						a			
	Suelo	Drenaje vertical	a											B	
		Erosión	a												
		Calidad			b	a			a	a	b	a		B	
	Atmósfera	Calidad del aire.	a	b	a	a			a		b		a		B
		Confort sonoro	a		a				a						
	Paisaje	Condición original	a	b	a										B
	FACTORES BIÓTICOS	Flora	Estructura poblacional	a											
Estructura poblacional			a												
Fauna		Hábitat	a												
	FACTORES SOCIOECONÓMICOS	Social	Salud y Seguridad												
Económico			Empleo local												
		Desarrollo regional.													

Tabla 23. Matriz de Leopold.



## VALORACIÓN DE IMPACTOS

El valor del impacto dependerá de la cantidad y calidad del factor afectado, de la importancia o contribución de este a la calidad de vida en el ámbito de referencia, del grado de incidencia o severidad de la afección y características del efecto expresadas por una serie de atributos que lo describen (Gómez Orea, 2003).

En el presente estudio se utilizará la valoración cuantitativa, el método que aquí se utiliza se formaliza a través de varias tareas bien marcadas.

Para la valoración de los impactos se determinó lo siguiente:

- Determinar un índice de incidencia para cada impacto estandarizado entre 0 y 1. (se estandariza así porque siempre se tienen que tener un rango de referencia)
- Determinar la magnitud, lo que implica:
  1. Determinar la magnitud en unidades distintas, heterogéneas, inconmensurables para cada impacto.
  2. Estandarizar el valor de la magnitud entre 0 y 1, o lo que es lo mismo, trasposición de esos valores a unidades homogéneas, comparables, a dimensionales, de impacto ambiental. Esta operación requiere incorporar la percepción social para valorar el impacto.
- Calcular el valor de cada impacto a partir de la magnitud y la incidencia determinadas.
- Agregar los impactos parciales para totalizar valores correspondientes a niveles intermedios y general de los árboles de acciones o de factores.

### Índice de incidencia:

El índice de incidencia se refiere a la severidad y forma de alteración, la cual viene definida por una serie de atributos de tipo cualitativo que caracterizan dicha alteración.

### Atributos:

**Signo:** Positivo o negativo, se refiere a la consideración de benéfico o perjudicial.

**Inmediatez:** Directo o indirecto. Efecto directo o primario es el que tiene recuperación inmediata en algún factor ambiental, mientras el indirecto o secundario es el que deriva de un efecto primario

**Acumulación:** Simple o acumulativo, efecto simple es el que se manifiesta en un solo componente ambiental y no induce efectos secundarios, ni acumulativos, ni sinérgicos. Efecto acumulativo es el que incrementa progresivamente su gravedad cuando se prolonga la acción que lo genera.

**Sinergia:** Sinérgico o no sinérgico. Efecto sinérgico significa reforzamiento de efectos simples suponiendo un efecto mayor que su suma simple.

**Momento:** Momento en que se produce. Corto, mediano o largo plazo. Efecto a corto, mediano o largo plazo es el que se manifiesta en un ciclo anual, antes de cinco años o en un periodo mayor respectivamente



**Persistencia:** Temporal o permanente. Efecto permanente, supone una alteración de duración indefinida, mientras el temporal permanece en un tiempo determinado.

**Reversibilidad:** reversible o irreversible. Efecto reversible es el que puede ser asimilado por los procesos naturales, mientras el irreversible no puede serlo o solo después de muy largo tiempo.

**Recuperabilidad:** Recuperable o irrecuperable. Efecto recuperable es el que puede eliminarse o remplazarse por la acción natural o humana, mientras no lo es el irrecuperable.

**Periodicidad:** Periódico o de aparición irregular. Efecto periódico es el que se manifiesta de forma cíclica o recurrente; efecto de aparición irregular es el que se manifiesta en forma impredecible en el tiempo. Debiendo evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia.

**Continuidad:** Continuo o discontinuo. Efecto continuo es el que produce una alteración constante en el tiempo, mientras el discontinuo se manifiesta de forma intermitente o irregular.

Se calcula el índice de incidencia para cada impacto a partir de los atributos que lo caracterizan mediante la siguiente fórmula:

$$\text{INCIDENCIA: } I + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$$

Se sustituye en la formula el valor de cada atributo, donde:

- I = Inmediatez
- A = acumulación
- S = Sinergia
- M = Momento
- P = Persistencia
- R = Reversibilidad
- Rc = Recuperabilidad
- P = Periodicidad
- C = Continuidad

ATRIBUTOS	CARÁCTER DE LOS ATRIBUTOS	CÓDIGO	RESULTADO
Signo del efecto	Benéfico	+	
	Perjudicial	-	
	Difícil sin calificar sin estudio	X	
Inmediatez	Directo	3	
	Indirecto	1	
Acumulación	Simple	1	
	Acumulativo	3	
Sinergia	Leve	1	
	Media	2	
	Fuerte	3	
Momento	Corto	3	
	Medio	2	
	Largo plazo	1	



persistencia	Temporal	1	
	Permanente	3	
Reversibilidad	A corto plazo	1	
	A medio plazo	2	
	A largo plazo o no reversible	3	
Recuperabilidad	Fácil	1	
	Media	2	
	Difícil	3	
Continuidad	Continuo	3	
	Discontinuo	1	
Periodicidad	Periódico	3	
	Irregular	1	

**Magnitud:** Determinación de la magnitud en unidades conmensurables estandarizadas entre 0 y 1. (Se estandariza así porque siempre se tiene que partir de un rango de referencia, además tiene que ser homogénea con las medidas de los demás indicadores).

Se adopta un indicador que valora la superficie del ámbito de estudio bajo la que se produce afección, se le asigna un nombre al indicador. Se valoran las unidades ambientales sin la ejecución del proyecto y con la ejecución del proyecto, y se realiza una operación matemática restando el valor del indicador sin el proyecto al indicador con el proyecto, el resultado es el valor de la magnitud.

#### **Valor de los impactos:**

En esta metodología tal valor se atribuye a partir de los valores de incidencia y magnitud, como ambos oscilan entre 0 y 1 el valor de cada impacto también se hace variar, a su vez entre 0 y 1, ese valor es el que marca la jerarquía exigida, los valores entre 0 y 0.5 se consideran no significativos y los siguientes hasta el valor de 1 se toman como significativos.

Esta valoración es directa obteniendo el valor del impacto con la simple multiplicación del índice de incidencia y magnitud.

**Los criterios que se siguieron para determinar el valor de los impactos, son las primeras versiones de la metodología que expone en su libro de Evaluación De Impacto Ambiental Domingo Gómez Orea.**



## DETERMINACIÓN DE LOS IMPACTOS

### I.- Etapa de Preparación del Sitio.

#### 1.- Impacto producido sobre la calidad del aire debido al retiro de la vegetación en el área del proyecto.

a) Descripción: Se generará un impacto adverso al retirar la vegetación ya que esta cumple varias funciones, entre ellas la de filtrar el aire, tomando en cuenta que en el área de proyecto se encuentra solo vegetación herbácea y arbustiva de manera muy escasa el impacto es bajo en proporción a esto.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	1
Sinergia	Fuerte	1
Momento	Corto	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	Mediano plazo	2
Recuperabilidad	Fácil	1
Periodicidad	Irregular	1
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ( $I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C$ )		49
<b>Incidencia estandarizada (<math>I_s = I - Inim / I_{max} - I_{min}</math>)</b>		<b>0.79</b>

c). Magnitud: en el área no se tienen vegetación arbórea, solo herbáceas y arbustivas de manera muy escasa por lo que la magnitud es baja.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Calidad del aire	0.90	0.30	0.60

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de vegetación.	0.60	0.79	0.473

**R = Impacto producido sobre la calidad del aire: Se tiene un IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.**



**2.- Impacto producido sobre el confort sonoro debido al funcionamiento de maquinaria y equipo para el retiro de la vegetación.**

a) Descripción: Esta afectación es de carácter temporal;

**Emisiones acústicas:** Impacto producido por las emisiones sonoras de la maquinaria. Nivel sonoro equivalente en un punto crítico y/o representativo del impacto ambiental.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definatorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Simple	1
Sinergia	Leve	1
Momento	Medio	2
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	A corto plazo	1
Recuperabilidad	Fácil	1
Periodicidad	Irregular	1
Continuidad	Discontinuo	1
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		22
<b>Incidencia estandarizada (Is= I-Inim/Imax-Imin)</b>		<b>0.08</b>

c) Magnitud: Se considera una magnitud baja ya que solo estará trabajando una cuadrilla para realizar esta acción.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Confort sonoro	0.60	0.30	0.30

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Funcionamiento de maquinaria	0.30	0.08	0.024

**R = Impacto producido sobre el confort sonoro se considera como IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO** considerando que las incidencias de las acciones son bajas.



### 3.- Impacto producido sobre la erosión del suelo debido al retiro de vegetación.

a) Descripción: El retiro de vegetación genera erosión en los suelos debido al arrastre de partículas por la acción dinámica del agua.

a) Caracterización e incidencia.

Los atributos definatorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	Medio	2
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A mediano plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ( $I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C$ )		50
<b>Incidencia estandarizada (<math>I_s = I - Inim / I_{max} - I_{min}</math>)</b>		<b>0.82</b>

b) Magnitud: Tomado como base que solo se encuentra vegetación herbácea y arbustiva de manera muy escasa la magnitud es baja.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Erosión del suelo.	0.60	0.30	0.30

c) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de vegetación	0.30	0.82	0.245

**R = Impacto producido sobre el suelo debido al retiro de vegetación se considera como IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.**



**4.- Impacto producido sobre la recarga de agua (retención) debido al retiro de vegetación.**

- a) Descripción: La retención de agua se pierde al retirarse la cobertura vegetal.
- b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	Corto	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A mediano plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		48
<b>Incidencia estandarizada (Is= I-Inim/Imax-Imin)</b>		<b>0.76</b>

- c). Magnitud: Considerando que en el área de proyecto existe poco vegetación de tipo herbáceas y arbustivas de manera muy escasa se considera una magnitud sin proyecto de 0.70, y con la ejecución del proyecto ya retirando la vegetación de 0.30..

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Recarga de acuíferos	0.80	0.20	0.50

- d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de vegetación	0.50	0.76	0.382

**R = Impacto producido sobre la recarga de agua: Se considera un IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.**

**5.- Impacto producido sobre el drenaje vertical del suelo debido al retiro de vegetación.**

- a) Descripción: El drenaje vertical del suelo está totalmente relacionado por la constitución del mismo, en este caso son suelos consolidados.



b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	Corto	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A Corto plazo	1
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ( $I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$ )		48
<b>Incidencia estandarizada (<math>I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}</math>)</b>		<b>0.76</b>

c). Magnitud: Tomando en cuenta la alta permeabilidad del suelo, se determina que la vegetación en este caso no es fundamental para afectar el drenaje vertical del mismo por su alta porosidad, considerando esto se toma un magnitud del sistema natural del 1.0, y con el retiro de vegetación del 0.50

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Drenaje vertical	1.0	0.50	0.50

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de vegetación	0.50	0.76	0.382

**R** = Impacto producido sobre el drenaje vertical del suelo: Se considera un **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO**



**6.- Impacto producido sobre la estructura poblacional de la flora existente en el área del proyecto.**

a). Descripción: Impacto producido sobre la estructura poblacional de la flora existente en el área del proyecto y sobre especies con algún nivel de protección motivado por las actividades de deshierbe.

b). Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Fuerte	3
Momento	Corto	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A mediano plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Regular	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		51
<b>Incidencia estandarizada (Is= I-Inim/Imax-Imin)</b>		<b>0.84</b>

c) Magnitud. Para determinar la magnitud de impacto sobre la vegetación se considera la densidad de vegetación presente en el área del proyecto y la presencia de alguna especie enlistada en la norma, para lo cual se considera un valor actual sobre este sistema de 0.50 y con el desarrollo del proyecto de 0.30.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Flora	0.50	0.20	0.30

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de vegetación.	0.30	0.84	0.252

**R = Impacto producido sobre la flora: Se considera que se generará un IMPACTO ADVERSO SIGNIFICATIVO.**



**7.- Impacto producido sobre la fauna terrestre existente sobre el área del proyecto debido al retiro de vegetación.**

a.) Descripción: Impacto producido sobre la fauna terrestre y sobre especies con algún nivel de protección motivado por las actividades de retiro de vegetación.

b). Caracterización e incidencia.

Los atributos definatorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Indirecto	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Leve	3
Momento	Largo plazo	3
Persistencia	Temporal	2
Reversibilidad	A mediano plazo	2
Recuperabilidad	Media	3
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ( $I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C$ )		51
<b>Incidencia estandarizada (<math>I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}</math>)</b>		<b>0.84</b>

c) Magnitud: Para determinar el grado de impacto sobre la fauna se considera las presiones que se ejercen sobre ella por el desarrollo de las actividades antropogénicas, como es la agricultura y la ganadería, y también se toma en cuenta que algunas especies son cazadas para venta y consumo propio, así como el grado de perturbación de la zona y el estatus en las que se encuentran.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Fauna	0.80	0.20	0.60

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de vegetación.	0.60	0.84	0.504

**R = Impacto producido sobre la fauna:** Se considera un **IMPACTO ADVERSO SIGNIFICATIVO**.



**8.- Impacto producido sobre el hábitat de la fauna existente en el área del proyecto, debido al retiro de vegetación.**

- a.) Descripción: Impacto producido sobre el hábitat de la fauna terrestre motivado por las actividades de retiro de vegetación.
- b.) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Indirecto	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Leve	3
Momento	Largo plazo	3
Persistencia	Temporal	2
Reversibilidad	A mediano plazo	2
Recuperabilidad	Media	3
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		51
<b>Incidencia estandarizada (Is= I-Inim/Imax-Imin)</b>		<b>0.84</b>

- c) Magnitud: Para determinar el grado de impacto sobre el hábitat de la fauna se considera las presiones que se ejercen sobre ella por el desarrollo de las actividades antropogénicas, y también se toma en cuenta el retiro de vegetación en el área del proyecto.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Hábitat de la Fauna	0.80	0.20	0.60

- d). Valor final / evaluación.  
VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de vegetación	0.60	0.84	0.504

**R = Impacto producido sobre el hábitat de la fauna:** Se considera un **IMPACTO ADVERSO SIGNIFICATIVO**, debido al retiro de vegetación.



### 9.- Impacto producido sobre el paisaje debido al retiro de vegetación presente en el área.

En este caso se realiza una valoración cualitativa de la calidad paisajística y de su impacto producido por el paisaje natural y espacios abiertos que conforman el área de estudio.

**Área natural (espacios abiertos):** La calidad paisajista en las áreas naturales es muy baja debido al impacto que producen las actividades antropogénicas, principalmente a la deforestación para el cultivo, el pastoreo de ganado y otras actividades.

**R = Impacto producido sobre el paisaje:** Se considera un **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO**, debido al grado de afectación que presenta el área.

### 10.- Impacto producido sobre la calidad del agua subterránea debido a la limpieza del área del proyecto.

a) Descripción: se requiere de la limpieza del área, que consiste en retiro de restos de basura que tiran los pobladores aledaños al proyecto.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definatorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	+
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	Corto	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A mediano plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ( $I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C$ )		48
<b>Incidencia estandarizada (<math>I_s = I - Inim / I_{max} - I_{min}</math>)</b>		<b>0.76</b>

c). Magnitud: tomando en cuenta que en el área de proyecto es de cultivo y que la basura que se encuentra es poca, consideraremos una magnitud baja.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Contaminación del agua subterránea.	0.50	0.80	0.30

d). Valor final / evaluación.



VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Limpieza del área.	0.30	0.76	0.228

**R = Impacto producido sobre la calidad del agua subterránea:** Se considera un **IMPACTO BENEFICO NO SIGNIFICATIVO**.

### 11.- Impacto producido sobre el paisaje debido a la limpieza del área del proyecto.

En este caso se realiza una valoración cualitativa de la calidad paisajística y de su impacto producido por el paisaje natural y espacios abiertos que conforman el área de estudio.

**Área natural (espacios abiertos):** La calidad paisajista en las áreas naturales es muy baja debido al impacto que producen las actividades antropogénicas, principalmente a la deforestación para el cultivo, el pastoreo de ganado y otras actividades.

**R = Impacto producido sobre el paisaje:** Se considera un **IMPACTO BENEFICO NO SIGNIFICATIVO**, debido al grado de afectación que presenta el área.

### 12.- Impacto producido sobre la calidad del aire debido a la limpieza del área del proyecto.

a) Descripción: Se generará un impacto benéfico al retirar basura ya que no se presentará lixiviación por la descomposición de la basura, ni emisiones de olores a la atmosfera.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definatorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	+
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	1
Sinergia	Fuerte	1
Momento	Corto	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	Mediano plazo	2
Recuperabilidad	Fácil	1
Periodicidad	Irregular	1
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ( $I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$ )		49
<b>Incidencia estandarizada (<math>I_s = I - I_{nim} / I_{max} - I_{min}</math>)</b>		<b>0.79</b>



c). Magnitud: se considera una magnitud baja ya que es poca basura que se encuentra en el área del proyecto.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Calidad del aire	0.70	0.90	0.10

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Limpieza del área del proyecto.	0.10	0.79	0.079

**R = Impacto producido sobre la calidad del aire: Se tiene un IMPACTO BENEFICO NO SIGNIFICATIVO.**

**13.- Impacto producido sobre el acuífero debido a que en el área ocupada por las terracería y la obra civil ya no habrá filtración de agua.**

a) Descripción: la ocupación del suelo por la construcción de terracerías y la obra civil, evitara filtraciones de agua en época de lluvias al subsuelo.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	Corto	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A mediano plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		48
<b>Incendencia estandarizada (Is= I-Inim/Imax-Imin)</b>		<b>0.76</b>

c). Magnitud: tomando en cuenta que en el área de proyecto es pequeña en relación al área de la micro cuenca como para impactar significativamente en la recarga de los acuíferos presentes en el área del proyecto, consideraremos una magnitud baja.



Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Recarga del acuífero.	0.80	0.50	0.30

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Construcción de terracerías y obra civil.	0.30	0.76	0.228

**R = Impacto producido sobre el acuífero: Se considera un IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.**

#### 14.- Impacto producido sobre el suelo debido a que en el área se ocupara por las terracería y la obra civil.

a) Descripción: la ocupación del suelo por la construcción de terracerías y la obra civil, evitara la erosión del mismo por la acción de viento y el flujo de agua en época de lluvias.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	+
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	Corto	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A mediano plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		48
<b>Incidencia estandarizada (Is= I-Inim/Imax-Imin)</b>		<b>0.76</b>

c). Magnitud: tomando en cuenta que en el área de proyecto es pequeña consideraremos una magnitud baja.



Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Erosión del suelo.	0.50	0.80	0.30

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Construcción de terracerías y obra civil.	0.30	0.76	0.228

**R = Impacto producido sobre la erosión del suelo: Se considera un IMPACTO BENEFICO NO SIGNIFICATIVO.**

**15.- Impacto producido sobre la calidad del aire debido a la construcción de terracerías y la obra civil por la emisión de partículas a la atmosfera.**

- a) Descripción: La actividad del movimiento de tierras y el manejo de materiales, tales como cal y cemento, entre otros, generan partículas de polvo.
- b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	1
Sinergia	Fuerte	1
Momento	Corto	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	Mediano plazo	2
Recuperabilidad	Fácil	1
Periodicidad	Irregular	1
Continuidad	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		49
<b>Incidencia estandarizada (Is= I-Inim/Imax-Imin)</b>		<b>0.79</b>

- c). Magnitud: consideraremos una magnitud baja debido a que la actividad de construcción es temporal.



Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Calidad del aire	0.90	0.30	0.60

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Emisiones de polvo	0.60	0.79	0.473

**R = Impacto producido sobre la calidad del aire:** Se tiene un **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO**.

**16.- Impacto producido sobre el confort sonoro debido a la construcción de terracerías y la obra civil por la emisión de sonidos.**

a) Descripción: Esta afectación es de carácter temporal;

**Emisiones acústicas:** Impacto producido por las emisiones sonoras de la maquinaria. Nivel sonoro equivalente en un punto crítico y/o representativo del impacto ambiental.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Simple	1
Sinergia	Leve	1
Momento	Medio	2
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	A corto plazo	1
Recuperabilidad	Fácil	1
Periodicidad	Irregular	1
Continuidad	Discontinuo	1
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		22
<b>Incidencia estandarizada (Is= I-Inim/Imax-Imin)</b>		<b>0.08</b>

c) Magnitud: Se considera una magnitud baja ya que solo estará trabajando una cuadrilla para realizar esta acción y poca maquinaria, una moto conformadora, un camión y una compactadora de rodillo.



Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Confort sonoro	0.60	0.30	0.30

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Funcionamiento de maquinaria	0.30	0.08	0.024

**R = Impacto producido sobre el confort sonoro se considera como IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO** considerando que las incidencias de las acciones son bajas.

### 17.- Impacto producido sobre el paisaje debido a la construcción de terracerías y la obra civil.

En este caso se realiza una valoración cualitativa de la calidad paisajística y de su impacto producido por el paisaje natural y espacios abiertos que conforman el área de estudio.

**Área natural (espacios abiertos):** La calidad paisajista en las áreas naturales es muy baja debido al impacto que producen las actividades antropogénicas, principalmente a la deforestación para el cultivo, el pastoreo de ganado y otras actividades.

**R = Impacto producido sobre el paisaje:** Se considera un **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO**, debido al grado de afectación que presenta el área.

### 18.- Impacto producido sobre el suelo por la generación de residuos sólidos domésticos y residuos de los materiales de la obra.

a). Descripción: los trabajadores de la obra generan residuos de tipo domésticos al momento de consumir alimentos, los cuales deberán ser depositados en un contenedor, de no ser así se ocasionaría un impacto sobre el suelo, de igual forma se generan residuos de los materiales de obra.

b). Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2



Momento	Corto	3
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	A corto plazo	1
Recuperabilidad	Fácil	1
Periodicidad	Irregular	1
Continuidad	Continuo	2
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		33
<b>Incidencia estandarizada (Is= I-Inim/Imax-Imin)</b>		<b>0.37</b>

c). Magnitud: Se considera una magnitud baja ya que el personal necesario en obra es poco y la c instrucción es chica.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Contaminación del suelo.	0.80	0.50	0.30

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Generación de residuos sólidos domésticos y de obra.	0.3	0.37	0.111

**R = Impacto producido sobre el suelo: IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.**

**19.- Impacto producido sobre el suelo por la generación de residuos peligrosos debido al mantenimiento de la maquinaria.**

a). Descripción: el mantenimiento de la maquinaria realizada en el sitio de la obra causaría contaminación del suelo si no se toman las precauciones necesarias para evitar derrames, este impacto se puede evitar totalmente proponiendo un sitio alternativo fuera del área para realizar esta actividad.

b). Caracterización e incidencia.

Los atributos definatorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2



Momento	Corto	3
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	A corto plazo	1
Recuperabilidad	Fácil	1
Periodicidad	Irregular	1
Continuidad	Continuo	2
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		33
<b>Incidencia estandarizada (Is= I-Inim/Imax-Imin)</b>		<b>0.37</b>

c). Magnitud: la magnitud es baja considerando que es poca la maquinaria requerida en obra.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Contaminación del suelo.	0.80	0.50	0.30

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Generación de residuos peligrosos.	0.3	0.37	0.111

**R = Impacto producido sobre el suelo por el mantenimiento de la maquinaria: IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.**

**20.- Impacto producido sobre el agua superficial por la generación de residuos peligrosos debido al mantenimiento de la maquinaria.**

a). Descripción: el mantenimiento de la maquinaria realizada en el sitio de la obra causaría contaminación del agua superficial si no se toman las precauciones necesarias para evitar derrames, este impacto se puede evitar totalmente proponiendo un sitio alternativo fuera del área para realizar esta actividad.

b). Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	Corto	3



Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	A corto plazo	1
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Irregular	1
Continuidad	Continuo	2
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		36
<b>Incidencia estandarizada (Is= I-Inim/Imax-Imin)</b>		<b>0.45</b>

c). Magnitud: la magnitud es baja considerando que es poca la maquinaria requerida en obra.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Contaminación del agua superficial.	0.80	0.50	0.30

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Generación de residuos peligrosos.	0.3	0.45	0.135

**R = Impacto producido sobre el suelo por el mantenimiento de la maquinaria: IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.**

**21.- Impacto producido sobre el agua subterránea por la generación de residuos peligrosos debido al mantenimiento de la maquinaria.**

a). Descripción: el mantenimiento de la maquinaria realizada en el sitio de la obra causaría contaminación del agua subterránea si no se toman las precauciones necesarias para evitar derrames, este impacto se puede evitar totalmente proponiendo un sitio alternativo fuera del área para realizar esta actividad.

b). Caracterización e incidencia.

Los atributos definatorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	Corto	3



Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	A corto plazo	1
Recuperabilidad	Fácil	1
Periodicidad	Irregular	1
Continuidad	Continuo	2
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		33
<b>Incidencia estandarizada (Is= I-Inim/Imax-Imin)</b>		<b>0.37</b>

c). Magnitud: la magnitud es baja considerando que es poca la maquinaria requerida en obra.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Contaminación del agua subterránea.	0.80	0.50	0.30

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Generación de residuos peligrosos.	0.3	0.37	0.111

**R = Impacto producido sobre el suelo por el mantenimiento de la maquinaria: IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO**

## II.- Etapa de Operación y mantenimiento.

**22.- Impacto sobre el nivel socioeconómico de la población debido a la generación de empleos por la contratación de personal para la operación del aeródromo.**

a) Descripción: Impacto benéfico ya que se genera una nueva opción de trabajo para los habitantes de la zona.

b). Caracterización e incidencia.

Los atributos definatorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
		Mano de obra
Signo	Positivo	+
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Simple	1



Atributos	Caracterización	Valor numérico
Sinergia	media	2
Momento	largo	3
persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	mediano	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ( $I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C$ )		42
<b>Incidencia estandarizada (<math>Is= I-Inim/Imax-Imin</math>)</b>		<b>0.61</b>

- a) Magnitud: Considerando que en el área la principal actividad es la agricultura y ganadería los cuales son temporales, la población tendría otra opción de trabajo.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Nivel socioeconómico de la población	0.30	0.80	0.50

- d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Generación de empleos	0.50	0.61	0.303

**R = Impacto producido sobre el nivel socioeconómico de la población: Se tiene un IMPACTO BENÉFICO NO SIGNIFICATIVO.**

### 23.- Impacto producido sobre la calidad del aire debido al funcionamiento de las aeronaves.

- a) Descripción: Se generarán emisiones a la atmósfera de humos por la quema de combustible fósil en la operación de las aeronaves.

Sustancia emitida	Características de peligrosidad
SO <sup>2</sup>	SO <sup>2</sup> : Contribuye a la formación de lluvia ácida, con efectos directos sobre las vías respiratorias.
CO <sup>2</sup>	CO <sup>2</sup> : Genera alteraciones en el micro y microclima, empobrecimiento de la calidad del aire.



NO <sub>x</sub>	NO <sub>x</sub> : Contribuye a la formación de niebla toxica (Smog) que genera importantes problemas respiratorios.
-----------------	---

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Leve	1
Momento	Corto	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A largo plazo	3
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		42
<b>Incidencia estandarizada (Is= I-Inim/Imax-Imin)</b>		<b>0.61</b>

c). Magnitud: : Aun y no se tengan registros de la calidad del aire en la zona, se considera el valor de 0.50, o sea que es de calidad media, tomando en cuenta que solo estará una aeronave con dos vuelos diarios máximo.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Calidad del aire	0.20	0.50	0.30

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Funcionamiento de la aeronave.	0.30	0.61	0.182

**R = Impacto producido sobre la calidad del aire: Se tiene un IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.**

**24.- Impacto producido sobre el confort sonoro debido al funcionamiento de las aeronaves.**

a) Descripción: Esta afectación es de carácter temporal.



**Emisiones acústicas:** Impacto producido por las emisiones sonoras de la maquinaria. Nivel sonoro equivalente en un punto crítico y/o representativo del impacto ambiental.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definatorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Simple	1
Sinergia	Leve	1
Momento	Medio	2
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	A corto plazo	1
Recuperabilidad	Fácil	1
Periodicidad	Irregular	1
Continuidad	Discontinuo	1
Incidencia ( $I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C$ )		22
<b>Incidencia estandarizada (<math>I_s = I - Inim / I_{max} - I_{min}</math>)</b>		<b>0.08</b>

Magnitud: Tomando como referencia que en la zona solo existe otra aeródromo en funcionamiento, y que los vuelos serán en horas distintas, por estar a si reglamentado el flujo aéreo en la zona.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Confort sonoro	0.30	0.60	0.30

c) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Funcionamiento de las aeronaves.	0.30	0.08	0.024

**R** = Impacto producido sobre la confort sonoro se considera como **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO** considerando que las incidencias de las acciones son bajas.

**25.- Impacto producido sobre la ocupación del suelo debido a la instalación de infraestructura.**



- a) Descripción: la ocupación del suelo por el aeródromo limita el desarrollo de otras actividades por un buen tiempo durante la vida útil del proyecto, sin embargo el uso del suelo puede regresar a sus condiciones originales cuando se concluya su operación o cuando los dueños así lo consideren.

- b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	Corto	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A mediano plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ( $I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C$ )		48
<b>Incidencia estandarizada (<math>I_s = I - Inim / I_{max} - I_{min}</math>)</b>		<b>0.76</b>

- c). Magnitud: tomando en cuenta que en el área de proyecto es pequeña consideraremos una magnitud baja.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Ocupación del suelo.	0.50	0.80	0.30

- d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Instalación de infraestructura.	0.30	0.76	0.228

**R = Impacto producido sobre la ocupación del suelo: Se considera un IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.**

**26.- Impacto producido sobre la economía y el desarrollo regional debido a la instalación de infraestructura.**



a) Descripción: Se tendrá un beneficio para este sector ya que con la construcción y operación del aeródromo se tendrá comunicación constante con el sector de la sierra, contribuyendo al desarrollo económico.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definatorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Positivo	+
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	Corto	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A largo plazo	3
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		51
<b>Incidencia estandarizada (Is= I-Inim/Imax-Imin)</b>		<b>0.84</b>

c). Magnitud: Considerando que la construcción y operación del aeródromo son de gran importancia se considera una magnitud grande:

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Desarrollo económico	0.10	1.0	0.90

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Construcción y operación de infraestructura.	0.90	0.84	0.758

**R = Impacto producido:** Se tienen un **IMPACTO BENÉFICO SIGNIFICATIVO**

## 27.- Impacto producido sobre la calidad del agua superficial debido al mantenimiento de las aeronaves.

a) Descripción: se le dará mantenimiento periódico a las aeronaves, cada 48 hr de vuelo o cuando este se requieran, según el programa de mantenimiento.



b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	Corto	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A mediano plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ( $I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C$ )		48
<b>Incidencia estandarizada (<math>I_s = I - Inm / I_{max} - I_{min}</math>)</b>		<b>0.76</b>

c). Magnitud: tomando en cuenta que el aeródromo es pequeño y que no se encuentran cuerpos de agua cercanos al área del proyecto, consideraremos una magnitud baja.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Contaminación del agua superficial.	0.50	0.80	0.30

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Mantenimiento de los aviones.	0.30	0.76	0.228

**R = Impacto producido sobre el agua superficial: Se considera un IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.**

**28.- Impacto producido sobre la calidad del suelo debido al mantenimiento de las aeronaves.**

a) Descripción: se le dará mantenimiento periódico a las aeronaves, cada 48 hr de vuelo o cuando este se requieran, según el programa de mantenimiento.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:



Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	Corto	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A mediano plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		48
<b>Incidencia estandarizada (Is= I-Inim/Imax-Imin)</b>		<b>0.76</b>

c). Magnitud: tomando en cuenta que el aeródromo es pequeño y que no se encuentran cuerpos de agua cercanos al área del proyecto, consideraremos una magnitud baja.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Contaminación del suelo	0.50	0.80	0.30

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Mantenimiento de los aviones.	0.30	0.76	0.228

**R = Impacto producido sobre el suelo: Se considera un IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.**

### 29.- Impacto producido sobre la calidad del aire debido al mantenimiento de las aeronaves.

a) Descripción: se le dará mantenimiento periódico a las aeronaves, cada 48 hr de vuelo o cuando este se requieran, según el programa de mantenimiento.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	+
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3



Sinergia	Media	2
Momento	Corto	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A mediano plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		48
<b>Incidencia estandarizada (Is= I-Inim/Imax-Imin)</b>		<b>0.76</b>

c). Magnitud: tomando en cuenta que el aeródromo es pequeño, consideraremos una magnitud baja.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Calidad del aire	0.80	0.50	0.30

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Mantenimiento de los aviones.	0.30	0.76	0.228

**R = Impacto producido el aire: Se considera un IMPACTO BENEFICO NO SIGNIFICATIVO.**

### 30.- Impacto producido sobre la calidad del suelo debido al mantenimiento de la pista de rodamiento y las instalaciones.

a) Descripción: se le dará mantenimiento periódico a las a la pista e instalaciones periódicamente según el programa de mantenimiento.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	+
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	Corto	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A mediano plazo	2



Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		48
<b>Incidencia estandarizada (Is= I-Inim/Imax-Imin)</b>		<b>0.76</b>

c). Magnitud: tomando en cuenta que el aeródromo es pequeño, consideraremos una magnitud baja.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Calidad del suelo.	0.80	0.50	0.30

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Mantenimiento de los aviones.	0.30	0.76	0.228

**R = Impacto producido el aire: Se considera un IMPACTO BENEFICO NO SIGNIFICATIVO.**

### **31.- Impacto producido sobre el suelo por la generación de residuos sólidos domésticos derivados de la limpieza y mantenimiento del aeródromo.**

a). Descripción: los trabajadores de la obra generan residuos de tipo domésticos al momento de consumir alimentos, los cuales deberán ser depositados en un contenedor, de no ser así se ocasionaría un impacto sobre el suelo, de igual forma se generan residuos por la limpieza de las instalaciones.

b). Caracterización e incidencia.

Los atributos definatorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	Corto	3
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	A corto plazo	1
Recuperabilidad	Fácil	1



Periodicidad	Irregular	1
Continuidad	Continuo	2
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		33
<b>Incidencia estandarizada (Is= I-Inim/Imax-Imin)</b>		<b>0.37</b>

c). Magnitud: Se considera una magnitud baja ya que el personal necesario en obra es poco y la c instrucción es chica.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Contaminación del suelo.	0.80	0.50	0.30

d). Valor final / evaluación.

$$\text{VALOR FINAL IMPACTO} = \text{MAGNITUD} \times \text{INCIDENCIA}$$

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Generación de residuos sólidos domésticos y de obra.	0.3	0.37	0.111

**R = Impacto producido sobre el suelo: IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.**

**32.- Impacto producido sobre el suelo por la generación de residuos peligrosos debido al mantenimiento de las aeronaves.**

a). Descripción: el mantenimiento de las aeronaves se realizara cada 48 hr de vuelo o cuando se requiera.

b). Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	Corto	3
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	A corto plazo	1
Recuperabilidad	Fácil	1
Periodicidad	Irregular	1
Continuidad	Continuo	2



Incidencia ( $I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C$ )	33
<b>Incidencia estandarizada (<math>Is= I-Inim/Imax-Imin</math>)</b>	<b>0.37</b>

c). Magnitud: la magnitud es baja considerando que es solo se trabajara con una aeronave.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Contaminación del suelo.	0.80	0.50	0.30

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Generación de residuos peligrosos.	0.3	0.37	0.111

**R = Impacto producido sobre el suelo por el mantenimiento de las aeronaves: IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.**

### 33.- Impacto producido sobre el agua subterránea por la generación de aguas residuales procedentes de los sanitarios.

a). Descripción: se generaran aguas residuales procedentes de los sanitarios públicos y de las oficinas, así como de la limpieza.

b). Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	Corto	3
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	A corto plazo	1
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Irregular	1
Continuidad	Continuo	2
Incidencia ( $I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C$ )		36
<b>Incidencia estandarizada (<math>Is= I-Inim/Imax-Imin</math>)</b>		<b>0.45</b>



c). Magnitud: la magnitud es baja considerando que es un aeródromo pequeño.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Contaminación del agua subteranea.	0.80	0.50	0.30

d). Valor final / evaluación.

$$\text{VALOR FINAL IMPACTO} = \text{MAGNITUD} \times \text{INCIDENCIA}$$

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Generación de aguas residuales.	0.3	0.45	0.135

**R = Impacto producido sobre de las aguas subterráneas: IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.**

### III. ETAPA DE ABANDONO.

#### 34.- Impacto producido sobre la calidad del agua debido al retiro de las instalaciones y la restauración del sitio.

Al momento de retirar las instalaciones y restaurar el sitio se tendrá un impacto **benéfico significativo** sobre la calidad del agua.

#### 35.- Impacto producido sobre la calidad del suelo debido al retiro de las instalaciones y la restauración del sitio.

Al momento de retirar las instalaciones y restaurar el sitio se tendrá un impacto **benéfico significativo** sobre el suelo.

#### 36.- Impacto producido sobre la calidad del aire debido al retiro de las instalaciones y la restauración del sitio.

Al momento de retirar las instalaciones y restaurar el sitio se tendrá un impacto **benéfico significativo** sobre el aire.

#### 37.- Impacto producido sobre la calidad paisajística debido al retiro de las instalaciones y la restauración del sitio.

Al momento de retirar las instalaciones y restaurar el sitio se tendrá un impacto **benéfico significativo** sobre el paisaje.



**38.- Impacto producido sobre la flora debido al retiro de las instalaciones y la restauración del sitio.**

Al momento de retirar las instalaciones y restaurar el sitio se tendrá un impacto **benéfico significativo** sobre la flora.

**39.- Impacto producido sobre la fauna debido al retiro de las instalaciones y la restauración del sitio.**

Al momento de retirar las instalaciones y restaurar el sitio se tendrá un impacto **benéfico significativo** sobre la fauna.

SE GENERARAN 39 IMPACTOS, DE LOS CUALES 22 SON ADVERSOS NO SIGNIFICATIVOS, 7 BENÉFICO SIGNIFICATIVO, 7 BENÉFICO NO SIGNIFICATIVO y 3 ADVERSOS SIGNIFICATIVOS.



### MATRIZ DE CRIBADO

COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR DE IMPACTO
AGUA	La ocupación del suelo será diferente a la actual, disminuyendo la superficie de filtración del agua en época de lluvias, con la limpieza del área se disminuye en gran medida la filtración de lixiviados por la descomposición de basura.
FLORA	El área esta desprovista de vegetación, por lo que este factor ambiental no se verá afectado.
FAUNA	La fauna está totalmente ligada a la vegetación, por lo que en el área no se encuentran madriguera, ni nidos, solo la fauna que pudiera incidir en el área de paso.
AIRE	Con el funcionamiento de las aeronaves se tendrán emisiones a la atmosfera.
SUELO	Se tendrá ocupación del suelo por la pista y las obras complementarias, el suelo no se erosionará por que estará protegido.
DESARROLLO ECONOMICO	Se tendrá un beneficio en el desarrollo económico de la población, ya que se tendrá comunicación con el sector serrano.

Tabla 24. Matriz de cribado.



**VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS  
IMPACTOS AMBIENTALES.**



## VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

### VI.1. DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.

#### I. ETAPA DE CONSTRUCCION.

##### 1.- Medida de mitigación y compensación del impacto producido sobre la calidad del aire debido al retiro de la vegetación en el área del proyecto.

Solo se retirara vegetación herbácea del sitio del proyecto, en las áreas colindantes al camino existe vegetación arbustiva que será respetada (no se requiere retirarla), de igual forma se tendrán áreas verdes dentro del aeródromo, como se señala en el plano general, esta vegetación consiste en herbáceas y arbustos.

**Costo de la medida:** no implica costos adicionales a los considerados en la construcción del proyecto.

##### 2.- Medida de mitigación del impacto producido sobre el confort sonoro debido al funcionamiento de maquinaria y equipo para el retiro de la vegetación.

Para realizar esta actividad solo se trabajará en el día y con una sola máquina.

**Costo de la medida:** no implica costos adicionales solo una buena programación.

##### 3.- Medida de mitigación del impacto producido sobre la erosión del suelo debido al retiro de vegetación.

Se mantendrán regados los caminos de acceso y circulación del aeródromo, la pista estará recubierta con un material impermeable que evita la erosión del suelo.

**Costo de la medida:** no implica costos adicionales a los considerados en la construcción del proyecto.

##### 4.- Medida de mitigación del impacto producido sobre la recarga de agua (retención) debido al retiro de vegetación.

Solo se retirara vegetación herbácea del sitio del proyecto, en las áreas colindantes al camino existe vegetación arbustiva que será respetada (no se requiere retirarla), de igual forma se tendrán áreas verdes dentro del aeródromo, como se señala en el plano general, esta vegetación consiste en herbáceas y arbustos.

**Costo de la medida:** no implica costos adicionales a los considerados en la construcción del proyecto.



**5.- Medida de mitigación del impacto producido sobre el drenaje vertical del suelo debido al retiro de vegetación.**

Solo se retirara vegetación herbácea del sitio del proyecto, en las áreas colindantes al camino existe vegetación arbustiva que será respetada (no se requiere retirarla), de igual forma se tendrán áreas verdes dentro del aeródromo, como se señala en el plano general, esta vegetación consiste en herbáceas y arbustos.

El proyecto contempla el diseño de drenajes pluviales, para conducir las aguas producto de las lluvias a zonas aledañas donde se incorporara a otros escurrimientos, incorporándose estos al subsuelo y a los arroyos existentes, manteniendo el equilibrio en el flujo hidrológico de la zona.

**Costo de la medida:** no implica costos adicionales a los considerados en la construcción del proyecto.

**6.- Medida de mitigación del impacto producido sobre la estructura poblacional de la flora existente en el área del proyecto.**

Solo se retirara vegetación herbácea del sitio del proyecto, en las áreas colindantes al camino existe vegetación arbustiva que será respetada (no se requiere retirarla), de igual forma se tendrán áreas verdes dentro del aeródromo, como se señala en el plano general, esta vegetación consiste en herbáceas y arbustos.

**Costo de la medida:** no implica costos adicionales a los considerados en la construcción del proyecto.

**7.- Medida de mitigación del impacto producido sobre la fauna terrestre existente sobre el área del proyecto debido al retiro de vegetación.**

Cabe aclarar que en el área no se encontraron especies en algún Status en la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo se hará un programa para el rescate de fauna, especialmente la de lento movimiento que pudiera incidir en el área de trabajo.

Se dará un curso de capacitación a los trabajadores para el rescate de la fauna.

**Costo mensual de la medida**

Concepto	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
Curso de capacitación de los trabajadores.	Día	5	800	4,000.00
Material para captura y reubicación.	Lote	1	6500	6,500.00
Total				10,500.00



**8.- Medida de mitigación del impacto producido sobre el hábitat de la fauna existente en el área del proyecto, debido al retiro de vegetación.**

El hábitat no se verá afectado, sin embargo se elaborara un programa de rescate y reubicación de fauna en caso de que incida en el área algún animal especialmente de lento movimiento.

**Costo de la medida:** no implica costos adicionales.

**9.- Medida de mitigación del impacto producido sobre el paisaje debido al retiro de vegetación presente en el área.**

Aun y el paisaje original este modificado con las actividades antropogénicas, como es la agricultura y la ganadería, el proyecto contempla la instalación de áreas verdes con vegetación autóctona.

**Costo de la medida:** no implica costos adicionales a los considerados en la construcción del proyecto.

**10.- Medida de mitigación del impacto producido sobre la calidad del agua subterránea debido a la limpieza del área del proyecto.**

Este impacto es de tipo positivo ya que al momento de retirar la basura existente se evita la contaminación de los cuerpos de agua, esta actividad será permanente durante la construcción de la obra.

**Costo de la medida:** no implica costos adicionales a los considerados en la construcción del proyecto.

**11.- Medida de mitigación del impacto producido sobre el paisaje debido a la limpieza del área del proyecto.**

Este impacto es de tipo positivo ya que al momento de retirar la basura existente se mejora la calidad paisajística.

**Costo de la medida:** no implica costos adicionales a los considerados en la construcción del proyecto.

**12.- Medida de mitigación del impacto producido sobre la calidad del aire debido a la limpieza del área del proyecto.**

Este impacto es de tipo positivo, ya que con la limpieza del área se mejora la calidad del aire, a no emitirá gases por la descomposición de la misma.

**Costo de la medida:** no implica costos adicionales a los considerados en la construcción del proyecto.



**13.- Medida de mitigación del impacto producido sobre el acuífero debido a que en el área ocupada por las terracería y la obra civil ya no habrá filtración de agua.**

- Construir obras de drenaje necesarias para mantener el patrón hidrológico superficial
- Hacer un programa de mantenimiento para la pista y las obras complementarias
- Los caminos de acceso y circulación interior del aeródromo serán de terracería para se tengan filtraciones de agua a los acuíferos.

**Costo de la medida:** no implica costos adicionales a los considerados en la construcción del proyecto.

**14.- Medida de mitigación del impacto producido sobre el suelo debido a que en el área se ocupara por las terracería y la obra civil.**

Se debe incluir a los organismos de planificación del uso de suelo en todos los niveles, en el diseño y evaluación ambiental de proyectos, y planear un desarrollo controlado.

**Costo de la medida:** no implica costos adicionales

**15.- Medida de mitigación del impacto producido sobre la calidad del aire debido a la construcción de terracerías y la obra civil por la emisión de partículas a la atmosfera.**

Se humedecerá la superficie a excavar y rellenar para evitar partículas suspendidas, de igual forma se tendrán regados los caminos de circulación de la maquinaria y equipo.

**Costo de la medida:** no se generará costo, el riego ya está considerado en el presupuesto.

**16.- Medida de mitigación del impacto producido sobre el confort sonoro debido a la construcción de terracerías y la obra civil por la emisión de sonidos.**

Los vehículos cumplirán con la norma NOM-080-SEMARAT-1994: que establece los límites máximos permisibles de emisiones de ruido, para tal efecto se le dará mantenimiento a la maquinaria antes de iniciar los trabajos y se llevara una bitácora conjuntamente con una revisión diaria para parar la maquinaria que no esté cumpliendo con la norma.

El ruido en la zona será temporal solo durante la construcción de la obra, la maquinaria trabajará solo durante el día.

**Costo:** no se genera costo adicional.

**17.- Medida de mitigación del impacto producido sobre el paisaje debido a la construcción de terracerías y la obra civil.**



Aun y el paisaje original este modificado con las actividades antropogenicas, como es la agricultura y la ganadería, el proyecto contempla la instalación de áreas verdes con vegetación autóctona.

**Costo de la medida:** no implica costos adicionales a los considerados en la construcción del proyecto.

**18.- Medida de mitigación del impacto producido sobre el suelo por la generación de residuos sólidos domésticos y residuos de los materiales de la obra.**

Se instalarán 2 contenedores para almacenar los residuos sólidos (basura), se recogerán cada tercer día y serán depositados donde el H. Ayuntamiento lo decida.

**Tipo de contenedor a instalar.**



**Costo de la medida:** El costo por la adquisición de los contenedores es de \$ 6,500.00

**19.- Medida de mitigación del impacto producido sobre el suelo por la generación de residuos peligrosos debido al mantenimiento de la maquinaria.**

- Se vigilará periódicamente que el sistema de combustible no tenga fugas.
- El mantenimiento de la maquinaria se realizara antes de iniciar la obra en un lugar autorizado en la ciudad de Culiacán.
- En el caso de que se tenga que reparar o dar mantenimiento de emergencia en el sitio de la obra, su utilizará una charola metálica como se ilustra a continuación, para evitar derrames al suelo.



**Ejemplo del tipo de charola a utilizar.**

**Costo:**

Concepto	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
Charola metálica	pza	4	400	1,600.00
Total				<b>1,600.00</b>

**20.- Medida de mitigación del impacto producido sobre el agua superficial por la generación de residuos peligrosos debido al mantenimiento de la maquinaria.**

Se aplica la misma medida anterior.

**21.- Impacto producido sobre el agua subterránea por la generación de residuos peligrosos debido al mantenimiento de la maquinaria.**

Se aplica la misma medida número 19.

## **II.- Etapa de Operación y mantenimiento.**

**22.- Medida de mitigación del impacto sobre el nivel socioeconómico de la población debido a la generación de empleos por la contratación de personal para la operación del aeródromo.**

Se contratara mano de obra local para la operación del aeródromo, solo el operador de la avioneta será de otra localidad debido a su especialidad.



**Costo de la medida:** no genera costo adicional.

**23.- Medida de mitigación del impacto producido sobre la calidad del aire debido al funcionamiento de las aeronaves.**

Se contara con un programa de manteniendo autorizado por las autoridades correspondientes en aeronavegación, en el cual se menciona que se dará mantenimiento a la aeronave cada 48 hr de vuelo o cuando lo requiera en caso de emergencia.

**Costo de la medida:** no genera costos adicionales a los ya contemplados para la operación del aeródromo.

**24.- Impacto producido sobre el confort sonoro debido al funcionamiento de las aeronaves.**

Se contara con un programa de manteniendo autorizado por las autoridades correspondientes en aeronavegación, en el cual se menciona que se dará mantenimiento a la aeronave cada 48 hr de vuelo o cuando lo requiera en caso de emergencia.

**Costo de la medida:** no genera costos adicionales a los ya contemplados para la operación del aeródromo.

**25.- Medida de mitigación del impacto producido sobre la ocupación del suelo debido a la instalación de infraestructura.**

Se debe incluir a los organismos de planificación del uso de suelo en todos los niveles, en el diseño y evaluación ambiental de proyectos, y planear un desarrollo controlado.

**Costo de la medida:** no implica costos adicionales

**26.- Medida de mitigación del impacto producido sobre la economía y el desarrollo regional debido a la instalación de infraestructura.**

Este impacto es de tipo positivo, mejora el desarrollo económico, debido a la comunicación de la zona serrana con la costa.

**Costo de la medida:** no implica costos adicionales

**27.- Medida de mitigación del impacto producido sobre la calidad del agua superficial debido al mantenimiento de las aeronaves.**

Se contara con un programa de manteniendo autorizado por las autoridades correspondientes en aeronavegación, en el cual se menciona que se dará mantenimiento a la aeronave cada 48 hr de vuelo o cuando lo requiera en caso de emergencia.

Se le dará mantenimiento a las aeronaves en un lugar exclusivo para esto, el cual consiste en un piso de concreto armado con rejillas alrededor para captar posibles derrames, los



residuos generados del mantenimiento de las aeronaves serán depositados en un almacén temporal de residuos peligrosos, estos residuos serán recogidos por una empresa autorizada en un tiempo no mayor a los 6 meses de almacenamiento.

**Costo de la medida:** no genera costos adicionales a los ya contemplados para la operación del aeródromo.

#### **28.- Medida de mitigación del impacto producido sobre la calidad del suelo debido al mantenimiento de las aeronaves.**

Se contara con un programa de manteniendo autorizado por las autoridades correspondientes en aeronavegación, en el cual se menciona que se dará mantenimiento a la aeronave cada 48 hr de vuelo o cuando lo requiera en caso de emergencia.

Se le dará mantenimiento a las aeronaves en un lugar exclusivo para esto, el cual consiste en un piso de concreto armado con rejillas alrededor para captar posibles derrames, los residuos generados del mantenimiento de las aeronaves serán depositados en un almacén temporal de residuos peligrosos, estos residuos serán recogidos por una empresa autorizada en un tiempo no mayor a los 6 meses de almacenamiento.

**Costo de la medida:** no genera costos adicionales a los ya contemplados para la operación del aeródromo.

#### **29.- Medida de mitigación del impacto producido sobre la calidad del aire debido al mantenimiento de las aeronaves.**

Se contara con un programa de manteniendo autorizado por las autoridades correspondientes en aeronavegación, en el cual se menciona que se dará mantenimiento a la aeronave cada 48 hr de vuelo o cuando lo requiera en caso de emergencia.

**Costo de la medida:** no genera costos adicionales a los ya contemplados para la operación del aeródromo.

#### **30.- Medida de mitigación del impacto producido sobre la calidad del suelo debido al mantenimiento de la pista de rodamiento y las instalaciones.**

Se contara con un programa de manteniendo autorizado por las autoridades correspondientes en aeronavegación, los productos y materiales usados en la pista se usaran solo sobre la pista de rodamiento, la pintura y otros materiales serán libres de componentes contaminantes.

**Costo de la medida:** no genera costos adicionales a los ya contemplados para la operación del aeródromo.

#### **31.- Medida de mitigación del impacto producido sobre el suelo por la generación de residuos sólidos domésticos derivados de la limpieza y mantenimiento del aeródromo.**



Se instalarán 2 contenedores para almacenar los residuos sólidos (basura), se recogerán cada tercer día y serán depositados donde el H. Ayuntamiento lo autorice.

**Costo de la medida:** El costo por la adquisición de los contenedores es de \$ 6,500.00

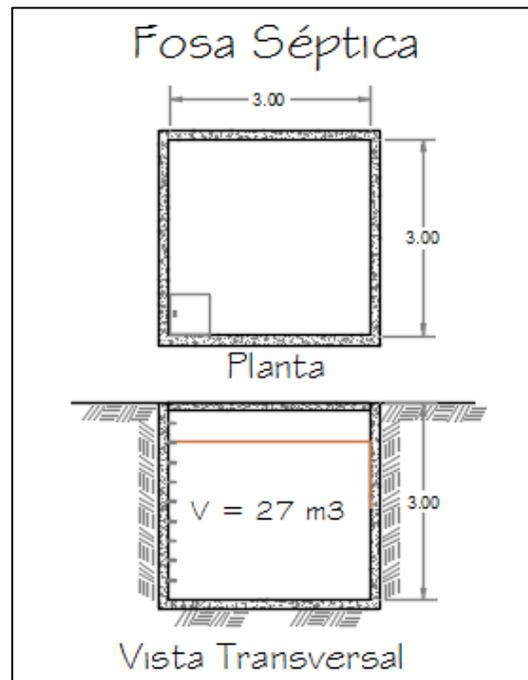
**32.- Medida de mitigación del impacto producido sobre el suelo por la generación de residuos peligrosos debido al mantenimiento de las aeronaves.**

Se construirá un almacén temporal de residuos peligrosos, el cual cuenta con piso de concreto armado, con rejillas perimetrales conectada un registro donde se colectara los posibles derrames, ventilación adecuada, lámpara contra explosiones, pared con recubrimiento epóxico, se anexa plano con medidas para su mejor apreciación.

**Costo de la medida:** no genera costos adicionales a los ya contemplados para la operación del aeródromo.

**33.- Medida de mitigación del impacto producido sobre el agua subterránea por la generación de aguas residuales procedentes de los sanitarios.**

Se contara con una fosa séptica hermética para evitar posibles infiltraciones al subsuelo, se le dará mantenimiento periódico.



**Costo de la medida:** no genera costos adicionales a los ya contemplados para la construcción del aeródromo.



## II. ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO.

### 34.- Medida de mitigación del impacto producido sobre la calidad del agua, suelo, aire, flora, fauna y paisaje debido al retiro de las instalaciones y la restauración del sitio.

Al momento de abandonar el sitio se realizarán las siguientes actividades:

- La eliminación de los combustibles de los tanques de almacenamiento y de otros insumos del aeródromo.
- Se demolerá la obra civil.
- Los residuos generados por la demolición y desmantelamiento de infraestructura, serán dispuestos de acuerdo a su naturaleza, esto es si se trata de residuos peligrosos, atreves de una empresa autorizada por SEMARNAT, y los residuos no peligrosos donde el H. Ayuntamiento disponga, de igual forma las estructuras de acero podrán comercializarse o reciclarse.
- En lo que respecta al sitio este puede regresar a sus condiciones originales a través de una reforestación, o iniciar de nuevo el cultivo de temporal.
- Se considera no dejar ningún asunto social pendiente a fin de evitar conflictos futuros.
- Se debe elaborar un programa específico para las actividades de abandono del sitio.

**Costo de la medida:** Los costos estarán en función de lo que prevalezca en el mercado en su momento, sin embargo, consideraremos una cantidad de \$200,000.00.

## VI.2. IMPACTOS RESIDUALES.

Como un avance al método regular de evaluación del impacto ambiental, se incorpora en la metodología el análisis de “impactos residuales” que consiste en la determinación de aquellos impactos que tienen posibilidades de persistir luego de aplicadas todas las medidas de mitigación incorporadas sistemáticamente al proyecto.

Tendrán posibilidades de persistir aquellos impactos que: I) Carecen de medidas correctivas, II) Que se mitiguen solo de manera parcial y III) Aquellos impactos que ni alcancen el umbral suficiente para poderseles aplicar medidas de mitigación o corrección.

Todos los impactos analizados y evaluados en el Capítulo V, Se pueden mitigar en base a las medidas propuestas, dado que no se generaran impactos adversos significativos por el desarrollo del proyecto.



### VI.2.1. Evaluación de impactos residuales:

Los impactos residuales serán los que subsistirán después de aplicar las medidas de mitigación descritas en el capítulo VI.

- 1. Calidad del aire:** La importancia de un impacto residual sobre la calidad del aire ha sido evaluada según el siguiente criterio.

Impacto	Descripción	Resultados
Significativos	Si las concentraciones asociadas con las emisiones que genere el proyecto, exceden los límites máximos permisibles establecidos en la normatividad.	De acuerdo a lo evaluado y por el tipo de maquinaria usada en el proyecto, las cuales son fuentes móviles, no habrá fuentes fijas de emisiones continuas, no se producirán impactos significativos.
No significativos	Si las concentraciones asociadas con las emisiones que genere el proyecto, se encuentran por encima de los niveles pre-existentes, pero no exceden los límites máximos permisibles en la normatividad.	<p>El impacto previsto en el presente proyecto por el uso de maquinaria no se encuentra por encima de los niveles preexistentes por lo tanto no se producían impactos no significativos</p> <p>En base a la comprobación técnica de dicha clasificación solo será posible realizar en campo una vez que estén trabajando los equipos y se realicen las pruebas de emisiones en los escapes, los resultados obtenidos deberán ser presentados en el primer informe de actividades correspondientes al cumplimiento de términos y condicionantes establecidos en la resolución de la MIA-P, este informe se presentara en SEMARNAT con copia a PROFEPA.</p> <p>En caso de que los niveles sean mayores a los preexistentes en el área la maquinaria debe someterse a mantenimiento inmediato, o en su caso ser remplazada.</p>
Nulo	Significa que no excederán los niveles preexistentes en el área.	No se prevé impactos residuales sobre este factor ambiental, ya que las emisiones no excederán los niveles preexistentes, y una vez terminado el proyecto ya no habrá emisiones por el uso de maquinaria.



Sobre la base de los criterios de clasificación antes mencionados, los impactos residuales al medio ambiente una vez aplicadas las medidas de mitigación producidas por el incremento de la emisión de contaminantes atmosféricos a raíz de la ejecución del proyecto: se determina que no se tendrán impactos residuales sobre este factor ambiental.

- 2. Ruido:** La importancia de un impacto residual sobre el confort sonoro ha sido evaluada según el siguiente criterio.

<b>Impacto</b>	<b>Descripción</b>	<b>Resultados</b>
Significativos	Si las concentraciones asociadas con las emisiones que genere el proyecto, exceden los límites máximos permisibles establecidos en la normatividad.	De acuerdo a lo evaluado y por el tipo de maquinaria usada en el proyecto, no se producirán impactos significativos
No significativos	Si las concentraciones asociadas con las emisiones que genere el proyecto, se encuentran por encima de los niveles pre-existentes, pero no exceden los límites máximos permisibles en la normatividad.	<p>El impacto previsto en el presente proyecto por el uso de maquinaria pesada no tendrá niveles por arriba de los preexistentes.</p> <p>En base a la comprobación técnica de dicha clasificación solo será posible realizar en campo una vez que estén trabajando los equipos y se realicen las pruebas de ruidos perimetrales, los resultados obtenidos deberán ser presentados en el primer informe de actividades correspondientes al cumplimiento de términos y condicionantes establecidos en la resolución de la MIA-P, este informe se presentara en SEMARNAT con copia a PROFEPA.</p> <p>En caso de que los niveles sean mayores a los preexistentes en el área la maquinaria debe someterse a mantenimiento inmediato, o en su caso ser reemplazada.</p>
Nulo	Significa que no excederán los niveles preexistentes en el área.	No se prevé impactos residuales sobre este factor ambiental, ya que los niveles de ruido no excederán los niveles preexistentes, y una vez terminado el proyecto ya no habrá emisiones de ruido por el uso de maquinaria.



Sobre la base de los criterios de clasificación antes mencionados, los impactos residuales al medio ambiente una vez aplicadas las medidas de mitigación producidas por el incremento de emisiones de ruido a raíz de la ejecución del proyecto serán: se determina que no se tendrán impactos residuales sobre este factor ambiental.

**3. Agua superficial:** La importancia de un impacto residual sobre las aguas superficiales ha sido evaluada según el siguiente criterio.

Impacto	Descripción	Resultados
Significativos	Esto ocurre cuando son de magnitud suficiente para producir alteraciones en la calidad del agua, hasta que la calidad de la misma deje de cumplir con las normas existentes de control de calidad del agua.	De acuerdo a lo evaluado y por la localización del área, la cual solo conduce agua en época de lluvias, este tipo de <b>impacto no aplica</b> .
No significativos	Esto ocurre cuando son de magnitud suficiente para producir alteraciones hasta un nivel superior al nivel base, pero no a tal punto que la calidad del agua no cumpla con las normas existentes de control de calidad del agua.	De acuerdo a lo evaluado y por la localización del área, la cual solo conduce agua en época de lluvias, este tipo de <b>impacto no aplica</b> .
Nulo	Significa que no alterara en absoluto la calidad del agua superficial	No se prevé impactos residuales sobre este factor ambiental.

Sobre la base de los criterios de clasificación antes mencionados, y por las características del proyecto y que solo se trabajara con maquinaria durante la construcción de la pista, **no se prevé impactos residuales sobre este factor ambiental.**

**4.- Suelos:** La importancia de un impacto residual sobre el suelo ha sido evaluada según el siguiente criterio.

Impacto	Descripción	Resultados
Significativos	Esto ocurre cuando son de magnitud suficiente para producir alteraciones en la forma superficial del suelo, o por la pérdida de la capas superficial del suelo.	De acuerdo a lo evaluado la circulación de la maquinaria solo se realizara por los caminos existentes, no se producirán impactos significativos.
No significativos	Esto ocurre cuando son de magnitud suficiente para producir alteraciones hasta un nivel superior al nivel base, pero no a tal punto que la de alterar la forma superficial del suelo.	De acuerdo a lo evaluado y que la circulación de la maquinaria solo se realizara por los caminos existentes para no generar impactos, por lo tanto este <b>impacto no aplica</b> .



Nulo	Significa que no alterara en absoluto la forma del suelo.	No se prevé impactos residuales sobre este factor ambiental.
------	---	--

Sobre la base de los criterios de clasificación antes mencionados, y por las características del proyecto y del suelo, el tráfico de la maquinaria se realizara únicamente por los caminos existentes, **no se prevé impactos residuales sobre este factor ambiental.**

**5.- Paisaje** La importancia de un impacto residual sobre el paisaje ha sido evaluada según el siguiente criterio.

Impacto	Descripción	Resultados
Significativos	Esto ocurre cuando son de magnitud suficiente para producir alteraciones en el paisaje, debido a las actividades antropogénicas principalmente a la tala de árboles.	De acuerdo a lo evaluado la calidad paisajística no se verá afectada con la realización de este proyecto, ya que el área se encuentra impactada y no hay vegetación arbórea, no se producirá impactos significativos.
No significativos	Esto ocurre cuando en el área del proyecto no se realiza la remoción de ningún árbol, así también si el área se encuentra impactada por la acción antropogénica.	De acuerdo a lo evaluado el paisaje se encuentra impactado, ya que el área del proyecto es usada para la agricultura de temporal y se removerá ningún árbol por lo tanto este impacto si aplica para este proyecto.

Sobre la base de los criterios de clasificación antes mencionados, y por las características del proyecto y del paisaje, este se encuentra impactado por la acción antropogénica, por lo tanto al término del proyecto se generara un impacto benéfico ya que se mejorara significativamente el paisaje con la reforestación.

**6.- Flora:** La importancia de un impacto residual sobre la flora ha sido evaluada según el siguiente criterio

Impacto	Descripción	Resultados
Significativos	Si los árboles que se remueven del área del proyecto son en grandes cantidades y si alguna de las especies a remover se encuentra en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	De acuerdo al levantamiento de flora que se hizo al momento de hacer la visita de campo al área del proyecto, no se encontró vegetación arbórea; por lo tanto <b>este impacto no aplica.</b>
No significativos	Si los árboles que se remueven del área del proyecto son en grandes cantidades y no se encuentran especies en la norma	De acuerdo al levantamiento de flora que se hizo al momento de hacer la visita de campo al área del proyecto, no se encontró vegetación arbórea; por lo tanto



	NOM-059-SEMARNAT-2010.	<b>este impacto no aplica.</b>
Nulo	Si las especies a retirar del área del proyecto son pocas y no se encuentra ninguna especie en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	De acuerdo al levantamiento de flora que se realizó no se encontró vegetación arbórea y respecto a las herbáceas y arbustivas no hay especies que se encuentra en la norma.

Sobre la base de los criterios de clasificación antes mencionados, y por las características del proyecto y de la flora existente no habrá impacto residual.

**7.-Fauna:** La importancia de un impacto residual sobre la fauna ha sido evaluada según el siguiente criterio

Impacto	Descripción	Resultados
Significativos	Si las especies de fauna que se encuentran en el área del proyecto son muchas y si alguna se encuentra en alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	De acuerdo a los registros que se tomaron al momento de hacer la visita de campo y a las características del área del proyecto donde la fauna está sujeta a una gran presión por las actividades antropogenicas, se observaron algunas aves, reptiles y mamíferos indicadores de áreas impactadas tal es el caso de la liebre. No se encontraron animales en la norma, <b>este impacto no aplica.</b>
No significativos	Si las especies de fauna que se encuentran en el área del proyecto son muchas y no se encuentra ninguna especie en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	De acuerdo a los registros que se tomaron al momento de hacer la visita de campo y a las características del área del proyecto donde la fauna está sujeta a una gran presión por las actividades antropogenicas, se observaron algunas aves, reptiles y mamíferos indicadores de áreas impactadas tal es el caso de la liebre. No se encontraron animales en la norma, <b>este impacto no aplica.</b>
Nulo	Si las especies de fauna que se encuentran en el área del proyecto son pocas y no se encuentra ninguna especie en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	Son pocas las especies que se encuentran en el área del proyecto y no se encuentran enlistadas en la norma NOM-059-SEMARNAT-2010.

Sobre la base de los criterios de clasificación antes mencionados, y por las características del proyecto y de la fauna existente no habrá impacto residual.



**VII.- PRONÓSTICO AMBIENTAL Y EN SU CASO,  
EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.**



## **VII.- PRONÓSTICO AMBIENTAL Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.**

### **VII.1. PRONÓSTICOS DEL ESCENARIO.**

Tomando en cuenta el escenario actual, descrito en el capítulo IV, que ocupara el proyecto y considerando las medidas de mitigación y compensación aplicadas, descritas en el capítulo VI, se prevé el escenario a futuro acorde a las acciones a realizar en las etapas de preparación y operación del proyecto. De igual manera se contempla el escenario una vez que el proyecto haya concluido.

#### **ESCENARIO SIN LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO:**

El escenario sin proyecto la calidad del sistema ambiental considerando la perturbación de cada componente y variable, revelan que la calidad del suelo, flora, fauna y paisaje continuaran siendo afectados en este escenario a futuro, principalmente por la actividad antropogénica que se realizan en la zona, como lo es la agricultura de temporal, así como la deforestación por el desarrollo de la agricultura de temporal, generando pérdida del hábitat para un gran número de especies de fauna, esto lleva por consiguiente a la modificación del paisaje natural. En el caso del componente socioeconómico seguirá inestable al no aprovecharse los recursos naturales controladamente, bajo un esquema de beneficio común.

#### **ESCENARIO EJECUTANDO EL PROYECTO:**

Para el escenario con el proyecto la calidad del sistema ambiental considerando la perturbación de cada componente y variable analizado, indica que no habrá componentes con alteraciones mayores. Los componentes socioeconómicos, se impactaran benéficamente ya que se presume que el establecimiento de la pista constituye un detonante de desarrollo para el municipio, atrayendo inversiones y produciendo empleos.

#### **ESCENARIO EJECUTANDO EL PROYECTO CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN:**

Cuando el proyecto se encuentre operando y se estén aplicando las medidas que se han propuesto en el presente estudio para la prevención y mitigación de los impactos ambientales, se puede establecer el siguiente escenario.

Se debe tomar en cuenta que los impactos que se generarán con el desarrollo del proyecto, modifican el paisaje. Percibiéndolo desde un panorama general, el futuro escenario consistirá básicamente en un paisaje modificado donde podrá observarse un área con elementos ajenos al entorno.

**Componente ambiental aire:**

Las emisiones a la atmosfera por la operación estarán controladas y minimizadas debido a las medidas de mitigación aplicadas, las cuales son el mantenimiento periódico de la maquinaria y equipo. Otras de las medidas que se adoptarán es la reforestación del área esta se hará paulatinamente y con especies propias de la vegetación nativa lo que garantiza la mejora en la calidad del aire ya que una de las funciones principales de la vegetación es la de filtrar el aire.

**Componente ambiental agua:**

La maquinaria usada para la construcción del proyecto estará en mantenimiento periódico, este mantenimiento se le dará fuera del área de trabajo para evitar derrame de residuos peligrosos que puedan contaminar las corrientes de agua, los residuos producto del mantenimiento y reparaciones en caso de emergencia de la maquinaria; será llevado al almacén temporal de residuos peligrosos que se encuentra en el taller donde se realizaran los trabajos de mantenimientos.

La recarga de los acuíferos seguirán estables ya que se tiene el programa de reforestación, lo que ayuda al drenaje vertical del agua hacia el subsuelo.

Se tendrá instalados contenedores de basura para usos de los trabajadores, de igual forma se tendrán instaladas letrinas móviles ecológicas durante la ejecución del proyecto.

Con la aplicación de cada una de las medidas se garantiza la estabilidad de este componente ambiental, así como el sistema ambiental general.

**Componente ambiental suelo:**

Con la reforestación de la zona se mejorará la calidad del suelo, evitando erosiones con acción de viento, del agua y tránsito de vehículos. Otra de las actividades en la etapa de operación es el mantenimiento periódico de la maquinaria lo cual evita derrame de contaminantes al suelo.

El suelo como componente ambiental con el desarrollo del proyecto y la aplicación de las medidas de mitigación, no tendrá impactos residuales, tendrá un buen estado de conservación.

**Componente ambiental flora:**

La flora es uno de los componentes afectados, ya que se retirarán individuos del estrato arbustivo y estrato herbáceo en la ejecución del proyecto, sin embargo no tendrá impactos residuales; aun así se reforestara en los límites norte y sur del proyecto con especies nativas de la región lo cual influirá benéficamente en el proyecto.

**Componente ambiental fauna:**



La fauna con el desarrollo del proyecto resultara afectada ya que el lugar se encuentra impactado por la acción humana, sin embargo se encuentra vegetación cercana al área del proyecto que sirve de refugio a la fauna silvestre Sin embargo se tiene propuesta una medida de mitigación que es el rescate y reubicación de fauna en caso de que se encuentre algún animal de lento movimiento o lastimado dentro del área del proyecto o aledaño al mismo.

### **Componente socioeconómico:**

Con la ejecución del proyecto se generarán empleos locales, se tendrá una nueva oferta al mercado para las vías generales de comunicación.

Uno de los grandes retos actuales es el generar el desarrollo local y regional sin afectar a los ecosistemas presentes, haciendo uso de los recursos naturales bajo un esquema de conservación, trabajando con programas bien planeados y sobre todo aplicando todas y cada una de las medidas de mitigación propuestas en los estudios de impacto ambiental, así como las condicionadas por las autoridades correspondientes en materia ambiental.

Este componente es uno de los más beneficiados con el desarrollo del proyecto, debido a que se impactaran benéficamente ya que se presume que el establecimiento de la pista constituye un detonante de desarrollo para el municipio, atrayendo inversiones y produciendo empleos.

Se considera también que los proyectos de esta magnitud, en el que se incorporan las características del terreno desde su diseño, aumentan la plusvalía de los ubicados en su entorno inmediato, con el consecuente beneficio para la comunidad a una escala local

### **ESCENARIO AL FINALIZAR EL PROYECTO:**

No está contemplado por el giro del proyecto; en todo caso al terminar la vida útil se dismantelara la infraestructura y el terreno quedara con las condiciones que actualmente tiene.

## **VII.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.**

**OBJETIVOS:** El objetivo básico del programa es mantener el equilibrio del ecosistema, identificando los sistemas ambientales afectados, mediante una lista de indicadores de impactos, y proponer inmediatamente medidas de mitigación cuando se requiera y no estén contempladas con antelación, de igual forma se dará seguimiento al cumplimiento de la medidas de mitigación propuestas.

**LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN:** La información se recabará cada mes mediante una lista de control de indicadores ambientales en un formato elaborado previamente, con los cuales se generará una base de datos manejando un sistema de información.

**INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN:** Con la información recabada cada mes se evaluará el sistema ambiental en su conjunto.



**RETROALIMENTACIÓN DE RESULTADOS:** Con la identificación de los niveles de impacto en el desarrollo del proyecto, se valorará la eficiencia de las medidas de mitigación aplicadas y de ser necesario se perfeccionará el programa de vigilancia ambiental.

El programa de vigilancia abarcará todas las etapas del desarrollo del proyecto, identificando y valorando los impactos en cada una de ellas.

Etapa I Preparación del sitio.

Etapa II Construcción.

Etapa III Operación y mantenimiento.

### VII.3. CONCLUSIONES.

Se generaran 39 impactos, de los cuales 22 son adversos no significativos, 3 adverso significativo, 7 benéfico significativo y 7 benéfico no significativo.

Por lo tanto el proyecto de “Construcción, Operación y Mantenimiento del Aeródromo Carboneras” el cual se localiza a 1,300.00 m en línea recta al sureste del poblado de Carboneras, en la parcela 109 Z3 P1/1, de la comunidad de Alcoyonqui amparada con el certificado parcelario # **00000013675**, Municipio de Culiacán, Sinaloa; es factible de ejecutarse bajo el esquema de desarrollo sustentable.

### INDICADOR DE IMPACTOS RELEVANTES POR COMPONENTE AMBIENTAL Y SUS MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS.

**Tabla 161.**

COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR DE IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN PROPUESTA
<i>Suelo</i>	Durante la construcción y operación se generaran residuos sólidos, así como peligrosos.	Se colocaran contenedores para la basura, los servicios de mantenimiento se realizaran en un taller especializado y las reparaciones en el proyecto se realizaran sobre una superficie impermeable con charolas metálicas para evitar derrames.
<i>Agua</i>	Durante la construcción y operación se generaran residuos sólidos, así como peligrosos.	Se colocaran contenedores para la basura, los servicios de mantenimiento se realizaran en un taller especializado y las reparaciones en el proyecto se realizaran sobre una superficie impermeable con charolas metálicas para evitar derrames y contaminación del agua.



<i>Flora</i>	Solo se retirara vegetación de tipo arbustiva y herbácea.	Se hará una reforestación en el área norte y sur del proyecto.
<i>Fauna</i>	Se desplazara del sitio del proyecto aves, mamíferos y reptiles.	Con la reforestación que se hará, se propiciará las condiciones para que la fauna vuelva a poblar el área y esta llegará por sí sola.
<i>Aire</i>	Se generaran emisiones a la atmósfera de humos por la quema de combustible durante la construcción y durante la operación de la aeronave, la cual no deberá de superar el 65.87% de la opacidad y el 2.5 (m <sup>-1</sup> ) de coeficiente de absorción de luz.	Se dará mantenimiento periódico a la maquinaria durante la construcción, solo estará operando la necesaria. Alas aeronaves también se les realizara mantenimiento.



**VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.**



## VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.

De acuerdo al artículo número 19 del reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al ambiente en materia de evaluación de impacto ambiental, se entregan dos ejemplares impresos de la Manifestación de Impacto Ambiental, de los cuales uno será utilizado para consulta pública. Asimismo todo el estudio se entrega en forma magnética, incluyendo imágenes, planos e información que complementa el estudio mismo que es presentado en formato Word.

Se hace entrega de un resumen de la manifestación de impacto ambiental que no excede de 20 cuartillas en dos ejemplares, asimismo está grabado en memoria magnética en formato Word.

La información entregada está completa y en idioma español.

- **METODOLOGÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS.**

Para la evaluación de los impactos se usaron escalas, tomando en cuenta los siguientes elementos:

- Magnitud.- Probable severidad de cada impacto potencial.
- Duración.- Periodo de tiempo que se prevé que duren el o los efectos de la actividad.
- Riesgo.- Probabilidad (0-1) de que ocurra un impacto ambiental.
- Importancia.- Valor que puede darse a un área ambiental específica en su estado actual.
- Mitigación.- Soluciones factibles y disponibles para la remediación.

Con la información recopilada y en función de un trabajo GRUPAL interdisciplinario se dio paso a la elaboración de la matriz y a la evaluación de cada impacto, asignando los siguientes valores:

- A IMPACTO ADVERSO SIGNIFICATIVO.**
- a IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.**
- B IMPACTO BENÉFICO SIGNIFICATIVO.**
- b IMPACTO BENÉFICO NO SIGNIFICATIVO.**

En el estudio de Impacto Ambiental del proyecto, con el fin de la identificación de los probables impactos ambientales que se puedan generar durante el desarrollo de las diferentes etapas, se usaron las siguientes técnicas:

- Matriz de identificación
- Árbol de factores ambientales



En cada una de estas técnicas se tomará en cuenta las características abióticas y bióticas de la zona donde se desarrolla el proyecto, así como también la consideración del grado de impacto de cada actividad.

Con la lista de Control se determinaron todas las actividades a desarrollar en cada fase y etapa. Se determinaron los factores a considerar; tenemos:

- Características Físico-Químicas
- Características Biológicas
- Factores Culturales (Estéticos y socioculturales)
- Relaciones Ecológicas

Se planearon 3 etapas (Preparación del sitio, Explotación del material pétreo y Abandono).

La matriz de Identificación de Impactos es una herramienta que nos permite encontrar la interacción entre actividades, factores ambientales considerados y la naturaleza del medio y por tanto de los efectos que se puedan generar a diferentes plazos.

### **VALORACIÓN DE IMPACTOS:**

El valor del impacto dependerá de la cantidad y calidad del factor afectado, de la importancia o contribución de este a la calidad de vida en el ámbito de referencia, del grado de incidencia o severidad de la afección y características del efecto expresadas por una serie de atributos que lo describen (Gómez Orea, 2003).

En el presente estudio se utilizará la valoración cuantitativa, el método que aquí se utiliza se formaliza a través de varias tareas bien marcadas

Para la valoración de los impactos se determinó lo siguiente:

- Determinar un índice de incidencia para cada impacto estandarizado entre 0 y 1. (se estandariza así porque siempre se tienen que tener un rango de referencia)
- Determinar la magnitud, lo que implica:
  1. Determinar la magnitud en unidades distintas, heterogéneas, inconmensurables para cada impacto.
  2. Estandarizar el valor de la magnitud entre 0 y 1, o lo que es lo mismo, trasposición de esos valores a unidades homogéneas, comparables, a dimensionales, de impacto ambiental. Esta operación requiere incorporar la percepción social para valorar el impacto.
- Calcular el valor de cada impacto a partir de la magnitud y la incidencia determinadas.
- Agregar los impactos parciales para totalizar valores correspondientes a niveles intermedios y general de los árboles de acciones o de factores.



## Índice de incidencia:

El índice de incidencia se refiere a la severidad y forma de alteración, la cual viene definida por una serie de atributos de tipo cualitativo que caracterizan dicha alteración.

### Atributos:

**Signo:** Positivo o negativo, se refiere a la consideración de benéfico o perjudicial.

**Inmediatez:** Directo o indirecto. Efecto directo o primario es el que tiene recuperación inmediata en algún factor ambiental, mientras el indirecto o secundario es el que deriva de un efecto primario

**Acumulación:** Simple o acumulativo, efecto simple es el que se manifiesta en un solo componente ambiental y no induce efectos secundarios, ni acumulativos, ni sinérgicos. Efecto acumulativo es el que incrementa progresivamente su gravedad cuando se prolonga la acción que lo genera.

**Sinergia:** Sinérgico o no sinérgico. Efecto sinérgico significa reforzamiento de efectos simples suponiendo un efecto mayor que su suma simple.

Momento en que se produce: corto, mediano o largo plazo. Efecto a corto, mediano o largo plazo es el que se manifiesta en un ciclo anual, antes de cinco años o en un periodo mayor respectivamente.

**Persistencia:** Temporal o permanente. Efecto permanente, supone una alteración de duración indefinida, mientras el temporal permanece en un tiempo determinado.

Reversibilidad: reversible o irreversible. Efecto reversible es el que puede ser asimilado por los procesos naturales, mientras el irreversible no puede serlo o solo después de muy largo tiempo.

**Recuperabilidad:** Recuperable o irrecuperable. Efecto recuperable es el que puede eliminarse o remplazarse por la acción natural o humana, mientras no lo es el irrecuperable.

**Periodicidad:** Periódico o de aparición irregular. Efecto periódico es el que se manifiesta de forma cíclica o recurrente; efecto de aparición irregular es el que se manifiesta en forma impredecible en el tiempo. Debiendo evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia.

**Continuidad:** Continuo o discontinuo. Efecto continuo es el que produce una alteración constante en el tiempo, mientras el discontinuo se manifiesta de forma intermitente o irregular.

Se calcula el índice de incidencia para cada impacto a partir de los atributos que lo caracterizan mediante la siguiente fórmula:

$$\text{INCIDENCIA: } I + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$$

Se sustituye en la formula el valor de cada atributo, donde:

I = Inmediatez

A = acumulación

S = Sinergia

M = Momento

P = Persistencia

R = Reversibilidad



Rc = Recuperabilidad

P = Periodicidad

C = Continuidad

**Tabla 162.**

ATRIBUTOS	CARÁCTER DE LOS ATRIBUTOS	CÓDIGO	RESULTADO
Signo del efecto	Benéfico	+	
	Perjudicial	-	
	Difícil sin calificar sin estudio	X	
Inmediatez	Directo	3	
	Indirecto	1	
Acumulación	Simple	1	
	Acumulativo	3	
Sinergia	Leve	1	
	Media	2	
	Fuerte	3	
Momento	Corto	3	
	Medio	2	
	Largo plazo	1	
persistencia	Temporal	1	
	Permanente	3	
Reversibilidad	A corto plazo	1	
	A medio plazo	2	
	A largo plazo o no reversible	3	
Recuperabilidad	Fácil	1	
	Media	2	
	Difícil	3	
Continuidad	Continuo	3	
	Discontinuo	1	
Periodicidad	Periódico	3	
	Irregular	1	

**Magnitud:** Determinación de la magnitud en unidades conmensurables estandarizadas entre 0 y 1. (Se estandariza así porque siempre se tiene que partir de un rango de referencia, además tiene que ser homogénea con las medidas de los demás indicadores)

Se adopta un indicador que valora la superficie del ámbito de estudio bajo la que se produce afección, se le se asigna un nombre al indicador. Se valoran las unidades ambientales sin la ejecución del proyecto y con la ejecución del proyecto, y se realiza una operación matemática restando el valor del indicador sin el proyecto al indicador con el proyecto, el resultado es el valor de la magnitud.

**Valor de los impactos:**



En esta metodología tal valor se atribuye a partir de los valores de incidencia y magnitud, como ambos oscilan entre 0 y 1 el valor de cada impacto también se hace variar, a su vez entre 0 y 1, ese valor es el que marca la jerarquía exigida, los valores entre 0 y 0.5 se consideran no significativos y los siguientes hasta el valor de 1 se toman como significativos.

Esta valoración es directa obteniendo el valor del impacto con la simple multiplicación del índice de incidencia y magnitud.

**Los criterios que se siguieron para determinar el valor de los impactos, son las primeras versiones de la metodología que expone en su libro de Evaluación De Impacto Ambiental Domingo Gómez Orea.**

- **METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE FLORA Y FAUNA PRESENTES EN EL ÁREA DE PROYECTO.**

#### **FLORA:**

1. Se realizó un censo de flora en las zona del proyecto; mediante la técnica de observación directa y solamente fueron identificadas y enlistadas con la ayuda de paletas vegetales para las especies que se dificultó su identificación.

2. Para especies no identificadas en el momento, se recolectaron muestras (hojas, tallos, frutos o flor) y posteriormente se prensó; frecuentemente al momento de recolectar, o bien durante el proceso de traslado se pueden caer y perder ciertas estructuras, por lo que es recomendable guardarlas en pequeñas bolsas de papel y posteriormente analizarlas, aparte de la presencia de estructuras reproductivas y vegetativas, es necesario anexar datos referentes a estructuras no recolectadas; así como información no mostrada por el ejemplar herborizado, como tamaño, forma de vida, ambiente, tipo de vegetación, altitud y localidad (Beltrán, M. A., 1998).

Prensa botánica: La prensa consta de dos rejillas rectangulares (40 a 45 cm de largo por 35 a 40 cm de ancho), cartón corrugado, papel periódico, lápiz y plumón indeleble, altímetro y brújula, bolsas de plástico de 60 x 80 cm, sobres o bolsas de papel de 8 x 4 cm, mapa de la región, tijeras de podar, navaja de bolsillo, palita de jardín, etiquetas de colecta y libreta de notas) para la recolección de estos y mantenerlos en buenas condiciones para su identificación.

#### **FAUNA:**

Etapa 1. Se realizó una recopilación bibliográfica de fauna existente en el área de estudio, en escritorio.

Etapa 2. Se realizó una visita al sitio donde se entrevistó a los poblados de la fauna localizada y determinar la interacción de la población con el área del proyecto, para complementar la información obtenida en gabinete.

Etapa 3. Se realizó una visita guiada para conocer la accesibilidad al área del proyecto, así como las condiciones ambientales y la fauna que se distribuye en la zona.



Etapa 4. La fauna fue registrada mediante evidencias directas (auditivo y visual) e indirectas (madrigueras, nidos, excretas, huellas, mudas, presencia de restos óseos, etc.) en toda el área del proyecto.

**Etapa de determinación de las zonas de muestreo y tipos de muestreo:**

**Zona de muestreo:** Se realizó un censo en toda el área del proyecto.

**Tipo de muestreo:**

1. Tomando en cuenta que toda el área del proyecto tiene accesibilidad y que el estrato sigue un patrón uniforme, Se realizó un censo de fauna en el área del proyecto; mediante la técnica de Observación directa.

**VIII.1. PLANOS DEFINITIVOS.**

**Tabla 163.**

<b>No. De plano y clave</b>	<b>Nombre del plano</b>
PL-01	Plano General del Proyecto.
PL-02	Plano de distribución.
PL-03	Plano de obra.
PL-04	Plano de sistema ambiental.
PL-05	Plano de reforestación.



## VIII.2. FOTOGRAFÍAS.



Fotografía No. 1.- Área del proyecto.



Fotografía No. 2.- área del proyecto con trabajos de disqueo propios de la agricultura.



Fotografía No. 3.- Camino colindante y de acceso al área del proyecto con presencia de basura doméstica.



Fotografía No. 4.- Terrenos colindantes al área del proyecto.



Fotografía No. 5.- Área del proyecto con escasa presencia de vegetación.



Fotografía No. 6.-ejemplo de avioneta que se utilizara (Cessna 210) para el proyecto.



## VIDEOS. No se anexa video Grabación

### VIII.3. OTROS ANEXOS.

Copia de la credencia de elector del representante legal (promovente).

RFC.

Contrato de arrendamiento.

Certificado parcelario.

Copia de la credencia de elector del responsable técnico

Copia de la cedula profesional del responsable técnico

Escrito bajo protesta de decir verdad.

Formato de pago.

### GLOSARIO DE TÉRMINOS.

**Aeródromo.-** Terreno con servicios anexos para la salida, llegada y maniobra de aeroplanos, aeronaves, etc.

**Aeronave.-** Una aeronave es cualquier vehículo capaz de navegar por el aire.

**Aprovechamiento forestal:** La extracción realizada en los términos de esta Ley, de los recursos forestales del medio en que se encuentren, incluyendo los maderables y los no maderables.

**Áreas de Protección Forestal:** Comprende los espacios forestales o boscosos colindantes a la Zona Federal y de influencia de nacimientos, corrientes, cursos y cuerpos de agua, o la faja de terreno inmediata a los cuerpos de propiedad particular, en la extensión que en cada caso fije la autoridad, de acuerdo con el reglamento de esta Ley.

**Áreas Forestales Permanentes:** Tierras de uso común que la asamblea ejidal o comunal dedica exclusivamente a la actividad forestal sustentable.

**Acuífero:** Cualquier formación geológica por la que circulan o se almacenan aguas subterránea que puedan ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento;

**Aguas continentales:** Las aguas nacionales, superficiales o del subsuelo, en la parte continental del territorio nacional.

**Aguas residuales:** Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, agrícolas, pecuarios, domésticos y en general de cualquier otro uso.

**Biodiversidad:** La variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

**Cuenca hidrológica:** El territorio donde las aguas fluyen al mar a través de una red de cauces que convergen en uno principal, o bien el territorio en donde las aguas forman una unidad autónoma o diferenciada de otras, aún sin que desemboquen en el mar. La cuenca, conjuntamente con los acuíferos, constituye la unidad de gestión del recurso hidráulico.



**Desarrollo integral sustentable:** El manejo de los recursos naturales y la orientación del cambio tecnológico e institucional, de tal manera que asegure la continua satisfacción de las necesidades humanas para las generaciones presentes y futuras.

**Descarga:** La acción de verter, infiltrar, depositar o inyectar aguas residuales aun cuerpo receptor.

**Especie:** La unidad básica de clasificación taxonómica, formada por un conjunto de individuos que son capaces de reproducirse entre sí y generar descendencia fértil, compartiendo rasgos fisonómicos y requerimientos de hábitat semejantes. Puede referirse a subespecies y razas geográficas.

**Especie endémica:** Aquélla cuyo ámbito de distribución natural se encuentra circunscrito únicamente al territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

**Forestación:** El establecimiento y desarrollo de vegetación forestal en terrenos preferentemente forestales o temporalmente forestales con propósitos de conservación, restauración o producción comercial.

**Revegetación:** El establecimiento y desarrollo de vegetación en terrenos preferentemente forestales o temporalmente forestales con propósitos de conservación, restauración o producción comercial

**Hábitat:** El sitio específico en un medio ambiente físico ocupado por un organismo, por una población, por una especie o por comunidades de especies en un tiempo determinado.

**Humedales:** Las zonas de transición entre los sistemas acuáticos y terrestres que constituyen áreas de inundación temporal o permanente, sujetas o no a la influencia de mareas, como pantanos, ciénagas y marismas, cuyos límites los constituyen el tipo de vegetación hidrófila de presencia permanente o estacional; las áreas en donde el suelo es predominantemente hídrico; y las áreas lacustres o de suelos permanentemente húmedos, originadas por la descarga natural de acuíferos.

**Normas:** Las normas oficiales mexicanas expedidas por "La Comisión" en los términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización referidas a la conservación, seguridad y calidad en la explotación, uso, aprovechamiento y administración de las aguas nacionales y de los bienes nacionales a los que se refiere el artículo 113;

**Manejo:** Aplicación de métodos y técnicas para la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat.

**Población:** El conjunto de individuos de una especie silvestre, que comparten el mismo hábitat; se considera la unidad básica de manejo de las especies silvestres en vida libre.

**Persona física o moral:** Los individuos, los ejidos, las comunidades, las asociaciones, las sociedades y las demás instituciones a las que la ley reconozca personalidad jurídica, con las modalidades y limitaciones que establezca la misma.

**Ribera o Zona Federal:** Las fajas de diez metros de anchura contiguas al cauce de las corrientes o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medidas horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias. La amplitud de la ribera o zona federal será de cinco metros en los cauces con una anchura no mayor de cinco metros. El nivel de aguas máximas ordinarias

Se calculará a partir de la creciente máxima ordinaria que será determinada por "La Comisión", de acuerdo con lo dispuesto en el reglamento de esta Ley. En los ríos, estas fajas se delimitarán a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar.



**Reintroducción:** La liberación planificada al hábitat natural de ejemplares de la misma subespecie silvestre o, si no se hubiese determinado la existencia de subespecies, de la misma especie silvestre, que se realiza con el objeto de restituir una población desaparecida.

**SEMARNAT:** La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

**Servicios ambientales:** Los que brindan los ecosistemas forestales de manera natural o por medio del manejo sustentable de los recursos forestales, tales como: la provisión del agua en calidad y cantidad; la captura de carbono, de contaminantes y componentes naturales; la generación de oxígeno; el amortiguamiento del impacto de los fenómenos naturales; la modulación o regulación climática; la protección de la biodiversidad, de los ecosistemas y formas de vida; la protección y recuperación de suelos; el paisaje y la recreación, entre otros.

**Uso agrícola:** La utilización de agua nacional destinada a la actividad de siembra, cultivo y cosecha de productos agrícolas, y su preparación para la primera enajenación, siempre que los productos no hayan sido objeto de transformación industrial.

**Uso doméstico:** Para efectos del artículo 3° fracción XI de la "Ley", la utilización de agua nacional destinada al uso particular de las personas y del hogar, riego de sus jardines y de sus árboles de ornato, incluyendo el abrevadero de sus animales domésticos que no constituya una actividad lucrativa.

**Uso en servicios:** La utilización de agua nacional para servicios distintos de los señalados en las fracciones XVI a XXV, de este artículo.

**Uso para conservación ecológica:** El caudal mínimo en una corriente o el volumen mínimo en cuerpos receptores o embalses, que deben conservarse para proteger las condiciones ambientales y el equilibrio ecológico del sistema.

**Uso pecuario:** La utilización de agua nacional para la actividad consistente en la cría y engorda de ganado, aves de corral y animales, y su preparación para la primera enajenación, siempre que no comprendan la transformación industrial.

**Vegetación forestal:** El conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales.

**Biodiversidad:** Es la totalidad de los genes, las especies y los ecosistemas de una región.

## BIBLIOGRAFÍA.

- Beraud, J. L. (2001), Condiciones de Vida y Medio Ambiente en las Principales Ciudades Sinaloenses. Edit. UAS Culiacán.
- Canter Larry W. (1998). Manual de evaluación de impacto ambiental, Edit. Mc Graw Hill. USA.
- CNA (1992), Ley de Aguas Nacionales y sus Reglamentos, D.F., México.
- González del Tánago M. y García de Jalón D. (2001). Restauración de ríos y riberas, Edit. Madrid, España.



- Gobierno del Estado de Sinaloa (1991), Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Sinaloa, Sinaloa, México.
- Gobierno del Estado de Sinaloa (1999), Plan Estatal de Desarrollo 1999-2004, Culiacán, Sinaloa.
- Instituto nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), 1989. Guías para la Interpretación de Cartografía. Geología. INEGI. 32 p.
- Instituto nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), 1990. Guías para la Interpretación de Cartografía. Uso del Suelo. INEGI. 49 p.
- Instituto nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), 2000. Censo General de Población y Vivienda. Elota, Sinaloa, México.
- Instituto nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), 1995. Estudio Hidrológico del Estado de Sinaloa, Elota Sinaloa. México.
- Instituto nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), Gobierno del Estado de Sinaloa (1999). Anuario Estadístico del Estado de Sinaloa, Elota, Sinaloa. México.
- Instituto nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), Gobierno del Estado de Sinaloa, H. Ayuntamiento de Elota (1999). Cuaderno Estadístico Municipal, Elota, Sinaloa. México.
- Leff E. (Coord.), 1990. Medio ambiente y desarrollo en México. Vol. I. Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Humanidades, UNAM. Grupo Editorial Miguel Ángel Porrúa. 356 p.
- Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, 1992. Colección Porrúa. Leyes y Códigos de México. 6ta. edición. Editorial Porrúa. 539 p.
- Poder Ejecutivo Federal (2001), Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006, D.F., México.
- SEMARNAT (1996), Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y leyes complementarias, D.F., México.
- SEMARNAT (2000), Ley General de Vida Silvestre, D.F., México.
- Ven Te Chow (1955), Hidráulica de Canales Abiertos. Edit. Mc Graw Hill. Pág. 21.