



- I. **Unidad Administrativa que clasifica:** Delegación Federal en Sonora.
- II. **Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de la recepción, evaluación y resolución de la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular Modalidad A, no incluye actividad altamente riesgosa (SEMARNAT-04-002-A) así como su respectivo resolutivo.
- III. **Partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente al Contienen DATOS PERSONALES concernientes a una persona identificada o identificable tales como: 1) Domicilio particular como dato de contacto o para recibir notificaciones. 2) Teléfono y correo electrónico de particulares. 3) OCR de la Credencial de Elector (domicilio y fotografía). 4) RFC personas físicas. 5) CURPs; los cuales se encuentran en el capítulo I de la MIA y primera página en el caso de los resolutivos. Consta de 66 versiones públicas.
- IV. **Fundamento legal y razones:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en los artículos 116 primer párrafo de la LGTAIP; 69 fracción VII y 113, fracción I de la LFTAIP. Por las razones o circunstancias al tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

V. **Firma la Jefa de la Unidad Jurídica:**

**LIC. DULCE MARÍA VILLARREAL LACARRA.**

"Con fundamento en artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia Por ausencia del Titular de la Delegación Federal en el Estado de Sonora, Previa designación firma el presente la Jefa de Unidad Jurídica"

**Fecha de Clasificación y número de acta de sesión:** Resolución 034/2019/SIPOT, en la sesión celebrada el 02 de abril de 2019.

<sup>1</sup> En los términos del artículo 17 Bis en relación con los artículos Octavo y Décimo Tercero Transitorios del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2018.

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR**

# **FRACCIONAMIENTO NATURA**

**PRESENTADO A CONSIDERACION DE LA  
*SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES  
DELEGACION, SONORA (SEMARNAT)***

Hermosillo, Sonora,

Septiembre de 2017

## CONTENIDO

<b>I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....</b>	<b>1</b>
I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO:.....	1
I.1.1 Nombre del proyecto.....	1
I.1.2 Ubicación del proyecto.....	1
I.1.3 Duración del proyecto.....	2
I.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE.....	3
I.2.1 Nombre o razón social.....	3
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente.....	3
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.....	3
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones:.....	3
I.2.5 Nombre del responsable técnico del estudio.....	3
<b>II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....</b>	<b>4</b>
II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	4
II.1.1 Naturaleza del proyecto.....	4
II.1.2 Ubicación y dimensiones del proyecto.....	5
a) Ubicación.....	5
b) Dimensiones.....	9
II.1.3 Inversión requerida.....	13
II.1.4 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.....	13
II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.....	13
II.2.1. Programa de trabajo.....	13
II.2.2 Representación gráfica local.....	15
II.2.3 Etapa de Preparación del sitio y construcción.....	15
Etapa de Preparación del sitio.....	15
Etapa de Construcción.....	16
II.2.4 Etapa de operación y mantenimiento.....	23
II.2.5 Etapa de abandono del sitio.....	24
II.2.6 Utilización de explosivos.....	26
II.2.7 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.....	26
<b>III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULARIZACIÓN DE USO DE SUELO.....</b>	<b>29</b>
III.1. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET).....	29
III.2. ÁREA NATURAL PROTEGIDA (ANP).....	36
III.2.1. Áreas Naturales Protegidas (ANP) de competencia Federal.....	36
III.2.2. Áreas Naturales Protegidas (ANP) de competencia Estatal.....	37
III.2.3. Regiones prioritarias en conservación.....	38
Regiones Hidrológicas Prioritarias.....	38
Regiones Terrestres Prioritarias.....	39
Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA´s).....	40
Regiones Marinas Prioritarias.....	41
Humedales Mexicanos de Importancia Federal Sitos RAMSAR.....	42

III.3. PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO MUNICIPALES.....	43
III.3.1. Plan Nacional de Desarrollo.....	43
III.3.2. Plan Estatal de Desarrollo de Sonora 2016-2021.....	46
III.3.3. Plan Municipal de Desarrollo de Hermosillo, Sonora, 2016-2018.....	48
III.4. NORMAS OFICIALES MEXICANAS.....	50
III.5. OTROS INSTRUMENTOS A CONSIDERAR.....	52
Constitución Política de los Estados Unidos.....	53
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento LGEEPA.....	54
Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del impacto ambiental.....	56
Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento.....	57
Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento.....	58
Ley General de Vida Silvestre.....	59
Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.....	60
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento.....	61
Ley Federal de Derechos.....	62

**IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL..... 63**

IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA.....	63
IV.2 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL.....	69
IV.3 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.....	73
IV.3.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA.....	73
IV.3.1.1. Medio abiótico.....	73
a) Clima.....	73
Temperatura.....	74
Precipitación.....	75
Evaporación.....	75
Eventos meteorológicos extremos.....	76
Dirección y velocidad de vientos.....	78
b) Geología.....	80
Fisiografía.....	80
Geomorfología del área de estudio.....	81
Geología del área de estudio.....	81
Susceptibilidad del terreno a:.....	82
c) Suelos.....	86
Suelos dentro del predio.....	86
d) Hidrología superficial y subterránea.....	87
Hidrología superficial.....	87
Hidrología subterránea.....	88
Decreto de Veda.....	90
Relativo a los recursos del acuífero donde se ubica el proyecto.....	90
IV.3.1.2 Medio biótico.....	91
a) Tipos de vegetación y flora.....	91
Metodología.....	91
Tipos de vegetación.....	100
Inventario florístico.....	101
Valor de importancia y diversidad de especies.....	102
b) Fauna.....	104
Metodología.....	104

IV.3.1.3. Medio socioeconómico.....	109
a) Demografía y población .....	110
b) Cobertura de servicios .....	111
c) Factores socioculturales.....	117
d) Economía y empleo .....	118
Sectores productivos .....	119
IV.3.1.4. Paisaje.....	120
Visibilidad .....	120
Calidad paisajística .....	121
Fragilidad .....	121
IV.4 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....	121
Normativos .....	122
De diversidad .....	122
Rareza.....	122
Naturalidad.....	122
Grado de aislamiento.....	122
Integridad Funcional.....	122
Riesgos/vulnerabilidad .....	123
<b>V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....</b>	<b>124</b>
V.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.....	124
V.1.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales. ....	125
V.2. CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS. ....	129
V.2.1. Indicadores de impacto.....	129
a) Por rubros ambientales .....	129
Rubro ambiental: Atmósfera .....	129
Rubro ambiental: Suelo .....	130
Rubro ambiental: Recursos geológicos .....	130
Rubro ambiental: Agua superficial y subterránea.....	130
Rubro ambiental: Tipos de vegetación y flora .....	130
Rubro ambiental: Fauna silvestre .....	131
Rubro ambiental: Paisaje .....	131
Rubro: Aspectos socioeconómicos.....	131
b) Por etapas del proyecto .....	132
Etapas de preparación del terreno. ....	132
Etapas de construcción. ....	134
Etapas de Operación. ....	140
V.3. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS. ....	142
V.4 CONCLUSIONES. ....	146
<b>VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES .....</b>	<b>147</b>
VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.....	147
VI.1.1. Etapa de preparación del sitio y preparación del terreno. ....	148
VI.1.2.- Etapa de construcción. ....	151
VI.1.3.- Etapa de operación. ....	153
VI.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL .....	154
VI.3. SEGUIMIENTO Y CONTROL (MONITOREO) .....	155
VI.4. INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA FIJACIÓN DE MONTOS PARA FIANZAS .....	157

<b>VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS .....</b>	<b>158</b>
VII.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO.....	158
VII.1. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO.....	159
VII.2. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO.....	162
VII.3. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN.....	165
VII.4. PRONÓSTICO AMBIENTAL.....	170
VII.5. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS .....	172
VII.6 CONCLUSIONES .....	172
<b>VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL .....</b>	<b>176</b>
VIII.1 PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	176
<i>VIII.1.1 Cartografía.....</i>	<i>176</i>
<i>VIII.1.2 Fotografías.....</i>	<i>176</i>
<i>VIII.1.3 Videos.....</i>	<i>176</i>
VIII.2 OTROS ANEXOS .....	176
VIII.3 GLOSARIO DE TÉRMINOS .....	176
<b>IX. BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>177</b>

## **RELACION DE ANEXOS**

### **ANEXO 1. INFORMACION LEGAL DE LA EMPRESA**

- ACTA CONSTITUTIVA DE LA EMPRESA PROMOVENTE RUBA DESARROLLOS S.A. DE C.V.
- PODER DE REPRESENTACION LEGAL DEL PROMOVENTE
- REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE

### **ANEXO 2. ORIGEN LEGAL DEL TERRENO**

### **ANEXO 3. POLIGONO DE OBRAS DEL PROYECTO**

### **ANEXO 4. AUTORIZACIONES PREVIAS DEL PROYECTO**

## RELACION DE FIGURAS

Figura I.1. Macrolocalización del proyecto .....	1
Figura I.2 Ubicación del proyecto .....	2
Figura II.1. Ubicación del sitio del proyecto.....	4
Figura II.2. Vías de comunicación para llegar al sitio del Proyecto. ....	5
Figura II.3. Entorno al proyecto Fraccionamiento Natura .....	6
Figura II.4. Ubicación del Proyecto respecto a la RH- 9 en la cuenca Rio Bacoachi y subcuenca A. La Manga .....	7
Figura II.5. Localización del sitio del proyecto. ....	8
Figura II.6. Predios que ocupará el proyecto “Fraccionamiento Natura”. ....	9
Figura II.7. Desglose de la condición del terreno en el Fraccionamiento Natura .....	10
Figura II.8. Representación del polígono del Fraccionamiento Natura .....	15
Figura III.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).....	29
Figura III.2. Región Ecológica del Fraccionamiento Natura .....	30
Figura III.3 Ubicación del proyecto respecto a las unidades ambientales del ordenamiento. ....	31
Figura III.4. Mapa de Unidades de Gestión Ambiental (UGA del estado de sonora basada en sistemas de Topografía).....	33
Figura III.5. Ubicación de sitio de proyecto en referencia a la UGA 500-0/01 .....	34
Figura III.6. Ubicación del proyecto respecto a las áreas naturales protegidas de jurisdicción Federal. ....	37
Figura III.7. Ubicación del proyecto respecto al área natural protegida de jurisdicción Estatal.....	38
Figura III.8. Ubicación del área del proyecto en relación a las Regiones Hidrológicas Prioritarias según CONABIO.....	39
Figura III.9. Ubicación del área del proyecto en relación a las Regiones Terrestres Prioritarias según CONABIO.....	40
Figura III.10 Ubicación del proyecto en relación a las AICAS según CONABIO. ....	41
Figura III.11 Ubicación del proyecto respecto a las regiones marinas prioritarias mas cercanas .....	42
Figura III.12. Ubicación del proyecto respecto a los sitios RAMSAR .....	43
Figura III.13. Alineación del PED 2016-2021 al PND 2013-2018. ....	46
Figura IV.1. Ubicación geopolítica del sitio del proyecto.....	63
Figura IV.2. Ubicación geográfica del sitio del Proyecto. ....	64
Figura IV.3. Colindancias inmediatas en la ubicación del proyecto .....	65
Figura IV.4. Ubicación del Proyecto respecto a la RH- 9 en la cuenca Rio Bacoachi y subcuenca A. La Manga .....	66
Figura IV.5. Localización del sitio del proyecto. ....	67

Figura IV.6. Predios que ocupará el proyecto “Fraccionamiento Natura”.....	68
Figura IV.7. Representación esquemática de la configuración del SA del Fraccionamiento Natura.....	71
Figura IV.8. Delimitación del sistema ambiental (SA) del Fraccionamiento Natura.....	72
Figura IV.9 Mapa de climas en el sitio de proyecto .....	73
Figura IV.10 Temperatura media mensual C° (Periodo de 1986 – 2013).....	74
Figura IV.11 Precipitación total promedio en mm Hermosillo (De 1986 a 2013) .....	75
Figura IV.12. Escala de Huracanes de acuerdo a la escala Saffir-Simpson .....	76
Figura IV.13 Trayectoria de perturbaciones ciclónicas periodo de 1996-2001 .....	77
Figura IV.14. Vientos promedios mensuales.....	78
Figura IV.15. Registro de la rosa de vientos para la zona del proyecto .....	79
Figura IV.16 Mapa de Fisiografía en la zona de estudio.....	80
Figura IV.17 Plano de geología en el sitio de proyecto.....	82
Figura IV.18. Mapa sísmico de acuerdo a diversas fuentes de información .....	83
Figura IV.19. Ubicación del proyecto de acuerdo a la zona sísmica B, según el Atlas Nacional de Riesgos .....	83
Figura IV.20 Escenario de caída de cenizas en volcán Tres Vírgenes .....	85
Figura IV.21 Plano de suelos en el sitio de proyecto .....	86
Figura IV.22 Plano de Hidrología superficial en el sitio de proyecto.....	88
Figura IV.23 Plano de Hidrología subterránea en el sitio de proyecto.....	89
Figura IV.24. Especificaciones en la medición del DN.....	95
Figura IV.18. Esquema de la composición del Índice de valor de importancia.....	98
Figura IV.26. Representación del Índice de Diversidad. ....	99
Figura IV.27. Tipos de uso de suelo y vegetación del Fraccionamiento Natura.....	100
Figura IV.28. Indicadores de rezago social-vivienda. Año 2010, Hermosillo.....	111
Figura VII.1. Diagrama de flujo de la obra.....	171

## RELACION DE TABLAS

Tabla II.1. Relación de vértices del polígono “Fraccionamiento Natura” Coordenadas UTM12, Datum de Referencia WGS84 .....	7
Tabla II.2. Desglose de predios involucrados en el Fraccionamiento Natura .....	8
Tabla II.3. Desglose de superficies de ocupación del fraccionamiento Natura .....	10
Tabla II.4. Composición de la superficie ocupada para el Fraccionamiento Natura .....	12
Tabla II.5. Programa calendarizado de trabajo .....	14
Tabla II.6. Tabla representativa concepto/personal en la preparación del sitio .....	16
Tabla II.7. Características del tipo de viviendas previsto en el Fraccionamiento Natura .....	18
Tabla II.8. Demanda de personal para el Fraccionamiento Natura .....	18
Tabla II.9 Demanda de materiales e insumos para el Fraccionamiento Natura .....	19
Tabla II.10 Demanda de personal durante la operación y mantenimiento .....	24
Tabla III.1. Ficha técnica de la unidad ambiental en la que se ubica el proyecto .....	32
Tabla III.2. Interacciones de la UGA 500 -0/01 donde se ubica el Fraccionamiento Natura .....	35
Tabla III.3. Cuadro de Lineamientos, Criterios y Estrategias Ecológicas para la unidad de Gestión Ambiental UGA 500-0/01 .....	35
Tabla III.4. Distancia de la ubicación del proyecto hacia las áreas de conservación. ....	36
Tabla III.5. Vinculación de las Normas Oficiales Mexicanas con el Proyecto .....	50
Tabla III.6. Disposiciones de la LGEEPA y la vinculación con el Proyecto. ....	55
Tabla III.7. Disposiciones del Reglamento de la LGEEPA y la vinculación con el Proyecto. ....	57
Tabla III.8. Vinculación del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable con el Proyecto .....	60
Tabla III.9. Vinculación de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos con el Proyecto .....	61
Tabla IV.1. Resumen de las características de la región hidrológica a la que pertenece el predio del proyecto. ....	65
Tabla IV.2. Relación de vértices del polígono “Fraccionamiento Natura” Coordenadas UTM12, Datum de Referencia WGS84 .....	67
Tabla IV.3. Desglose de predios involucrados en el Fraccionamiento Natura .....	68
Tabla IV.4. Desglose de superficies de ocupación del fraccionamiento Natura .....	69
Tabla IV.5. Escalas de análisis del proyecto .....	72
Tabla IV.6 Registro de temperatura en la estación 26-139 cercana al proyecto .....	74
Tabla IV.7. Registro de Precipitación en la estación 26-139 cercana al proyecto .....	75
Tabla IV.8 Registro de evaporación en la estación 26-139 cercana al proyecto .....	76

Tabla IV.9. Registro de días con heladas en la estación 26-139 cercana al proyecto .....	76
Tabla IV.10 de Tormentas Tropicales en Sonora (Unisys, 2010). .....	77
Tabla IV.11 Registro de dirección y velocidad de vientos para el área de estudio.....	78
Tabla IV.12 Características de la zona sísmica B según la clasificación del Atlas Nacional de Riesgos ....	84
Tabla IV.13 Tabla de superficies de suelos en el sitio de proyecto: .....	87
Tabla IV.14. Datos alimentados para el análisis de la representatividad de muestreo de flora .....	94
Tabla IV.15. Estimación de la representatividad del muestreo de flora por tipo de vegetación .....	94
Tabla IV.16. Resumen de dimensiones y número de sitios de muestreo en el predio. ....	96
Tabla IV.17. Coordenadas centrales de los puntos de muestreo de flora .....	96
Tabla IV.19. Listado General de Especies Florísticas Identificadas en el Area de Estudio y de Influencia del Proyecto. ....	101
Tabla IV.20. Parámetros poblacionales de la flora presente en el Fraccionamiento Natura .....	103
Tabla IV.21 Listado de Especies y Estatus Ecológico Reportadas en el Área del Proyecto.....	107
Tabla IV.22 Indicadores socioeconómicos, índice y grado de marginación por localidad cercana al sitio del Proyecto para la localidad de Hermosillo .....	111
Tabla IV.24 Vivienda para Hermosillo 2014 – 2030. ....	112
Tabla IV.25 Medios de transporte en Hermosillo, 2015. ....	113
Tabla IV.26 Población total según derechohabiencia a servicios de salud en Hermosillo, 2010. ....	115
Tabla IV.27. Indicadores de educación en Hermosillo, 2012.....	116
Tabla IV.28 Población de 15 años y más según nivel de escolaridad en Hermosillo, 2010.....	117
Tabla IV.29 Indicadores de información cultural de Hermosillo. ....	117
Tabla IV.30 Infraestructura deportiva, 2013 a/. ....	118
Tabla IV.31. Población económicamente activa por sector en el municipio de Hermosillo. ....	118
Tabla IV.32 Elementos de relevancia visual de la unidad de paisaje .....	121
Tabla V.1. Listado de actividades del proyecto por etapas.....	125
Tabla V.2 Componentes del sistema ambiental del proyecto .....	126
Tabla V.3. Matriz de identificación de impactos ambientales .....	127
Tabla V.4 Resumen de la matriz de identificación de impactos ambientales según los componentes del sistema ambiental. ....	128
Tabla V.5 Resumen de la matriz de identificación de impactos según la etapa del proyecto. ....	129
Tabla V.6. Criterios de magnitud en la valoración de impactos ambientales .....	142
Tabla V.7. Criterios de importancia en la valoración de impactos ambientales.....	143
Tabla V.8. Resumen de valoración de magnitud e importancia.....	144
Tabla V.9. Matriz de significancia de impactos ambientales.....	145
Tabla VI.1. Monitoreo de recursos físicos y biológicos .....	155

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

### I.1. Datos generales del proyecto:

La elaboración de la presente Manifestación de Impacto Ambiental se apoya en la Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para proyectos que requieran Cambio de Uso de Suelo, las cuales han sido diseñadas y publicadas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

#### I.1.1. Nombre del proyecto

Fraccionamiento Natura

#### I.1.2. Ubicación del proyecto

El proyecto se ubica en la región noroeste del país, en el Municipio de Estado de Sonora. Geográficamente el proyecto se desarrollará en su totalidad sobre bajadas con lomeríos suaves presentando una altitud promedio de 270 msnm, con una distancia del sitio del proyecto al centro de la ciudad de Hermosillo, tomando como referencia el punto central de localidad por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), de 12.6 Kilómetros.

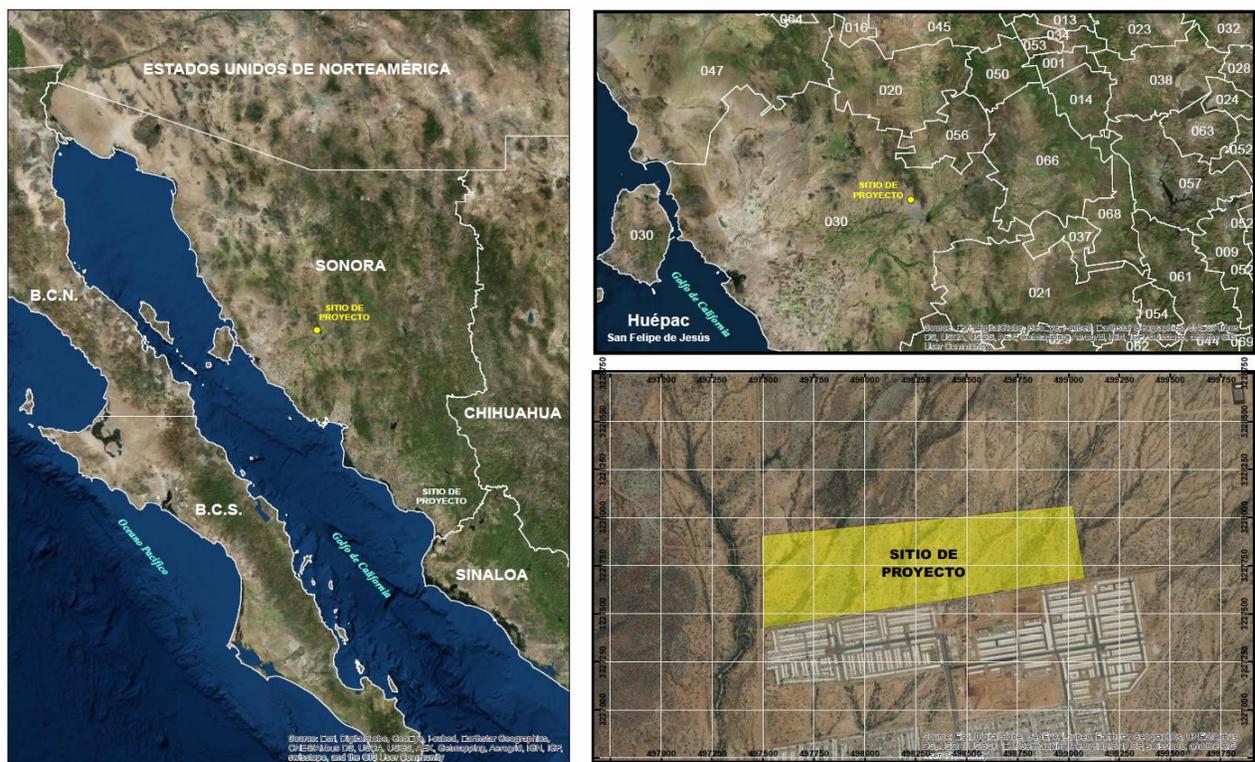


Figura I.1. Macrolocalización del proyecto.

El proyecto pretendido se localiza al Norte de la ciudad de Hermosillo, Sonora siendo esta misma la capital de estado.El predio se encuentra delimitado al sur por el que será el Boulevard Quinto Bordo, al poniente por la Prolongación A. Quiroga y al oriente por la calle De los Pueblos.

El sitio de proyecto se encuentra interceptado por arroyos intermitentes que en formación paralela bajan de NE -SE estos mismos provenientes del NE que impactan al predio en estudio se cortaran con la proyección que se tiene de la calle de los Pueblos la cual conducirá dichos escurrimientos hasta descargarlos en el Quinto Bordo, estas calles están indicada en el PDUCPH 2014. (Se anexa estudio hidrológico).

Cabe mencionar que en la zona donde se pretende desarrollar el proyecto NO presenta problemas de riesgo como paredes de cañones, lechos, zonas de fallas geológicas, de deslizamiento, de inundación, así como en zonas de litorales expuestas a oleaje de tormenta ni desembocaduras y ríos áreas identificadas como altamente vulnerables al cambio climático.

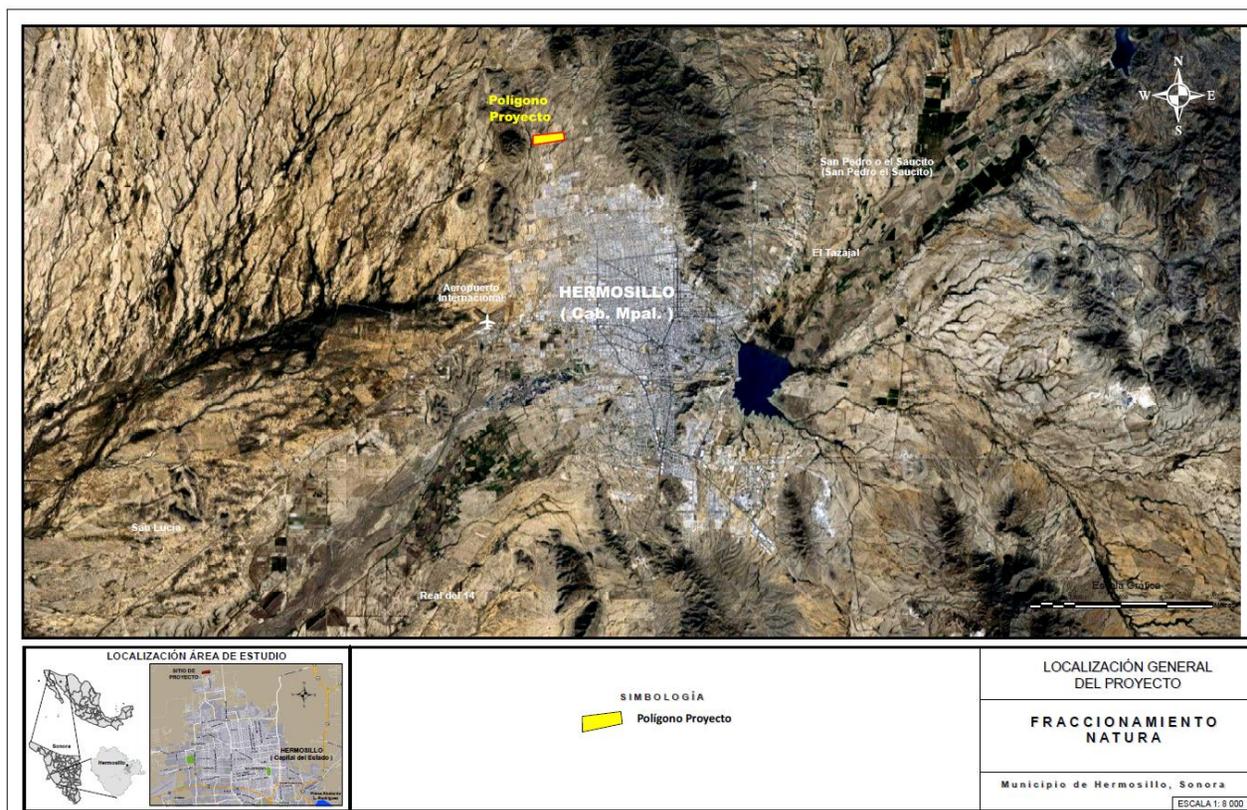


Figura I.2 Ubicación del proyecto.

### I.1.3. Duración del proyecto

Debido a la naturaleza del proyecto para destino Habitacional y Comercial en 10 etapas, las obras de construcción se realizarán durante 20 años con una vida útil permanente del fraccionamiento, lo que requerirá de la conservación y mantenimiento correspondientes, así como también se considera que la zona habitacional tendrá un proceso de consolidación urbana a largo plazo y la proyecto podría presentar modificaciones al final de su vida útil.

## **I.2. Datos generales del promovente**

### **I.2.1. Nombre o razón social**

RUBA DESARROLLOS S.A de C.V.

### **I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente**

RFC: RDE 791002 3J3

### **I.2.3. Nombre y cargo del representante legal**

EDMUNDO GRACIA ZAMUDIO (representante legal)

Se anexa copia de Identificación del Apoderado legal (IFE

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

Blvd. Solidaridad #153-17 Entre Blvd. Navarrete y Blvd. Colosio. Tel. (662)2606232

Correo:edmundogracia@ruba.com.mx, alvaro.alanis@ruba.com.mx

### **I.2.5. Nombre del responsable técnico del estudio**

M.C. Trinidad Quintero Ruiz.

Ing. Horacio López Robles.









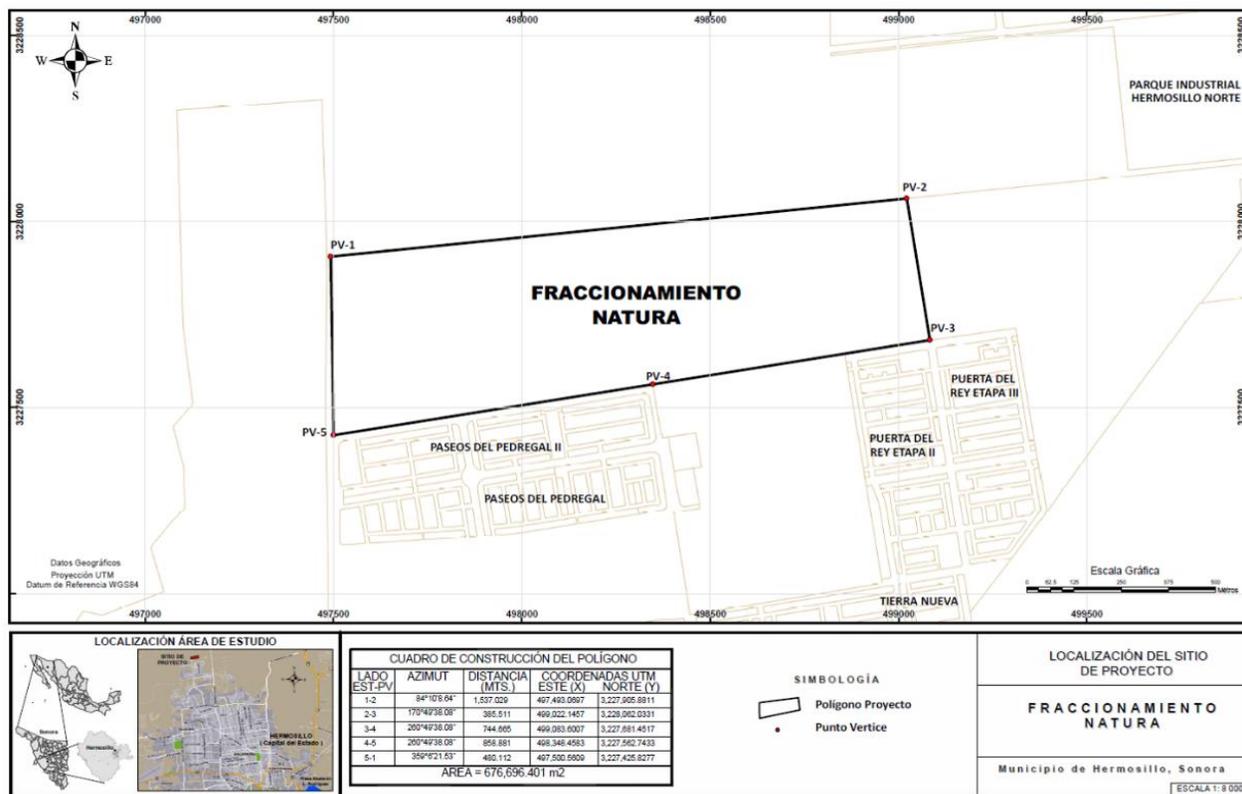


Figura II.5. Localización del sitio del proyecto.

Relativo a la posesión legal en donde se desarrollará el proyecto las escrituras correspondientes 18534, Fracciones 1-B1-C2-D1 (Reserva) y 1-B1-C2-D2 (Natura) dan legalidad a que la propiedad forma parte de “RUBA DESARROLLOS S.A de C.V.” Constando y haciendo referencia a la siguiente tabla:

Tabla II.2. Desglose de predios involucrados en el Fraccionamiento Natura.

No. Escritura	Nombre del Predio	Propietario	Municipio	Clave Catastral	Superficie Total predio (m <sup>2</sup> )
18534	1-B1-C2-D2	Ruba desarrollos S.A.de C.V.	Hermosillo	36-218-002	298,917.347
18534	1-B1-C2-D1	Ruba desarrollos S.A.de C.V.	Hermosillo	36-218-039	377,779.054

**Figura II.6. Predios que ocupará el proyecto “Fraccionamiento Natura”.**

En el ANEXO 2 se presentan las escrituras de los predios mencionados anteriormente, así como los planos de cada predio con sus coordenadas.

**b) Dimensiones**

El proyecto Fraccionamiento Natura contempla una ocupación total de 67.67 ha, compuesta por área de reserva territorial la cual posee más de la mitad de ocupación del proyecto fomentando a su vez la creación y espacios de áreas verdes (37.77 ha= 55.83%), área de lotificación habitacional donde estarán las viviendas según los diseños T43,T48, T56 y T61 de uno y dos niveles como se describe más adelante en las viviendas tipo y que ocupan 15.17 ha del total (22.43% de la superficie), las áreas de donación para las obras y servicios públicos municipales en 0.52 ha (0.78% del total) y las vialidades internas del fraccionamiento en 14.19 ha (20.97 % del total). Lo anterior se resume en la siguiente tabla:





El detalle de la composición de la superficie ocupada para el futuro Fraccionamiento Natura se presenta a continuación:

**Tabla II.4. Composición de la superficie ocupada para el Fraccionamiento Natura.**

Nombre del predio	Obra	Superficie total (m <sup>2</sup> )	Superficie natural (m <sup>2</sup> )		Superficie perturbada (m <sup>2</sup> )	
			CUSTF 1a etapa (m <sup>2</sup> )	CUSTF 2da etapa (m <sup>2</sup> )	Area dictamen forestal (m <sup>2</sup> )	Areas DV (m <sup>2</sup> )
1-B1-C2-D1	Área de reserva	<b>377,779.05</b>		<b>251161.647</b>		<b>126617.403</b>
1-B1-C2-D2	<b>Lotificación Habitacional</b>	<b>151,759.052</b>				
	Etapa 1	17,747.744			17748.529	0.021
	Etapa 2	18,233.348			18234.087	
	Etapa 3	17,092.783	12989.771		2252.121	1847.225
	Etapa 4	17,841.258	11193.376		4272.506	2377.513
	Etapa 5	13,332.331	11613.873			1718.833
	Etapa 6	16,259.418	15883.462			375.81
	Etapa 7	17,215.521	15245.419			1971.745
	Etapa 8	17,800.899			17802.082	
	Etapa 9	4,079.473			4079.394	
	Etapa 10	12,156.277	5217.945		6237.639	693.539
	<b>Donación</b>	<b>5,247.322</b>				
	Etapa 1	637.041				637.033
	Etapa 2	609.041			609.034	
	Etapa 3	752.331	751.221			
	Etapa 4	551.202	255.599		295.596	
	Etapa 5	617.367	390.27			227.09
	Etapa 6	504.456	504.38			
	Etapa 7	538.258	474.49			63.761
	Etapa 8	510.767			510.702	
	Etapa 9	526.859			526.795	
	Etapa 10					
	<b>Vialidades total</b>	<b>141,910.973</b>				
	Etapa 1	15,753.260			15751.406	
	Etapa 2	16,192.102			16191.41	
	Etapa 3	15,207.959	8596.266			6617.02
	Etapa 4	15,986.163	7178.029		1089.18	7716.329
	Etapa 5	14,545.121	10423.649			4121.068
	Etapa 6	18,068.331	12994.823			5073.328
	Etapa 7	19,754.725	12727.912		4055.191	2972.288
	Etapa 8	21,756.856			21755.376	
	Etapa 9	4,646.456			4646.702	
	Etapa 10					
<b>Superficie total (m2)</b>		<b>676,696.40</b>	<b>126440.485</b>	<b>251161.647</b>	<b>136057.75</b>	<b>163030.006</b>
<b>Superficie total (ha)</b>		<b>67.67</b>	<b>12.6440</b>	<b>25.1161</b>	<b>13.6057</b>	<b>16.3030</b>
<b>Total de superficies natural y perturbadas (ha)</b>			<b>37.7602</b>		<b>29.9087</b>	

### **I.1.3. Inversión requerida**

El costo total del proyecto será de aproximadamente \$370'000,000.00 (trescientos setenta millones) de pesos para la realización del proyecto.

### **II.1.4. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos**

La aptitud puede ser definida como la adecuación de un área particular para un uso del suelo definido (Steiner, 1983). Sin embargo, los valores e intereses de cada sector social generan conflictos ambientales (Crowfoot y Wondolleck, 1990). Estos conflictos surgen cuando las actividades de un sector ponen en peligro o reducen la capacidad para utilizar el territorio por parte de otro actor social (Bojórquez-Tapia y Ongay-Delhumeau, 1992). De este modo la aptitud de uso del suelo es relativa a las necesidades y posibilidades de los actores sociales. Consecuentemente, los análisis de aptitud de uso del suelo deben proveer información para seleccionar usos del suelo que reduzcan conflictos ambientales intersectoriales.

El Proyecto se desarrolla en una superficie total de 67.67 hectáreas, con intención de desarrollar la urbanización a corto y mediano plazos (8-10 años), del conjunto predial en estudio, que incluye una superficie de ocupación con respecto al total del predio del 100%, promovido por el Promovente, en atención de la demanda de vivienda y comercio de la región con criterios de sustentabilidad.

Uno de los requerimientos para el desarrollo del proyecto pretendido, motivo de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, es la solicitud para el Cambio de Uso de Suelo Forestal (CUS-TF), para la fracción 1-B-C2-D2 (Superficie Forestal), con una superficie total de 29.29 has.

El desarrollo y urbanización del proyecto cuenta con autorización para el suministro de agua potable y los servicios necesarios; contará con red de agua potable, drenaje sanitario y drenaje pluvial superficial según la normatividad que establece el Sistema Operador de Agua (Agua de Hermosillo) y la Comisión Nacional de Aguas (CNA), por otro lado, contará con red de energía eléctrica y alumbrado público como lo especifica la Comisión Federal de Electricidad y Alumbrado Público Municipal para este tipo de desarrollos, así como red de telefonía, internet y televisión por cable (Megacable).

## **II.2. Características particulares del proyecto**

### **II.2.1. Programa de trabajo**

Debido a la naturaleza del proyecto para destino Habitacional y Comercial en 10 etapas, las obras de construcción se realizarán durante 20 años con una vida útil permanente del fraccionamiento, lo que requerirá de la conservación y mantenimiento correspondientes, así como también se considera que la zona habitacional tendrá un proceso de consolidación urbana a largo plazo y el proyecto podría presentar modificaciones al final de su vida útil, de acuerdo a la siguiente representación:

**Tabla II.5. Programa calendarizado de trabajo.**

El desarrollo de proyecto está planeado sobre terrenos forestales donde la actividad representativa es pecuaria y según Programa de desarrollo municipal PDU 2015-2018 esta se encuentra en zona de resguardo.

### **II.2.2. Representación gráfica local**

De acuerdo a lo previamente señalado, el fraccionamiento Natura contempla 20 años de construcción, dentro de dos predios a favor de la empresa promotora, mismos que la Fracción 1-B1-C2-D-1 cuenta con 37.77 ha y la Fracción 1-B1-C2-D-2, con 29.90 ha.

De allí, la superficie natural (ha) son 37.76 ha (de las cuales actualmente se elabora el Estudio Técnico Justificativo en materia de cambio de uso de suelo (CUSTF) en su primera etapa de 12.64 ha y posteriormente de acuerdo a las etapas de crecimiento del proyecto se hará la segunda etapa del CUSTF en 25.11 ha. Mientras tanto, la superficie perturbada (ha) se compone de 13.60 ha cuentan con dictamen forestal que no requiere CUSTF (SE adjunta a este documento en ANEXO 4) Y 16.30 ha se encuentran desprovistas de vegetación (DV) por actividades y perturbaciones previas al proyecto.

**Figura II.8. Representación del polígono del Fraccionamiento Natura.**

### **II.2.3. Etapa de Preparación del sitio y construcción**

#### **Etapa de Preparación del sitio**

Luego de realizar los recorridos de medición y trazo de los límites y vértices para alojar las dimensiones y vialidades del proyecto, en la zona denominada forestal, se procede a las acciones de preparación del sitio que consisten en el desmonte y limpieza del sitio.



El ingeniero aprobará el banco propuesto por el Contratista, revisará el descapote necesario y la calidad del material explotable, antes de proceder a su colocación. Si en la excavación de la vía se encontrase material de la calidad necesaria, este podría usarse en la capa de revestimiento con la aprobación del ingeniero y si el Contratista repone a sus costos el faltante en los rellenos, con material aceptable.

El agua que se emplee debe ser limpia, clara y estar libre de sales, aceites, ácidos, álcalis, azúcar, vegetales, materia orgánica u otras sustancias deletéreas.

El asfalto deberá distribuirse uniformemente sobre toda la superficie a tratar, incluso sobre las paredes verticales que se generan en las uniones longitudinales entre pistas pavimentadas en asfalto, así como también en las juntas transversales de construcción. La dosis establecida en terreno se aplicará con una tolerancia de  $\pm 15\%$ . Se deberá verificar la tasa de aplicación resultante cada 3.000 m<sup>2</sup> de riego de liga o como mínimo, una vez al día. Toda área que no resulte satisfactoriamente cubierta con la aplicación del riego, deberá tratarse en forma adicional mediante riego manual.

Las estructuras, vegetación y todas las instalaciones públicas o privadas ubicadas en el área de trabajo, deberán protegerse cubriéndolas adecuadamente para evitar ensuciarlas. Las protecciones deberán mantenerse hasta que la emulsión haya quebrado completamente y no se produzcan salpicaduras.

Las superficies regadas deben conservarse sin saltaduras o suciedad hasta el momento de colocar la capa siguiente.

**GUARNICIONES.** Se deberán diseñar guarniciones que delimiten los arroyos de las calles con las banquetas, con dimensiones que garanticen que los vehículos que circulen en los arroyos no invadan las banquetas y las áreas peatonales.

Las guarniciones deberán ser construidas de acuerdo al plano de Banquetas, Guarniciones, Explanadas y Pavimentos con todos sus detalles.

**BANQUETAS.** Las banquetas tendrán un ancho de uno punto cincuenta metros (1.50 m) y un espesor de diez centímetros (10 cm). Se deberán diseñar de concreto. Las banquetas se deberán localizar únicamente en las áreas donde caminará el peatón.

Todas las banquetas deberán diseñarse con una pendiente transversal del uno punto cero por ciento (1.0 %) hacia la calle, para asegurar un buen drenaje, evitando encharcamientos sobre ellas.

#### **VIVIENDAS TIPO**

El proyecto constará de 1,414 viviendas correspondientes a cuatro tipos **“T43, T48, T56 y T61”** de las cuales corresponden a lo siguiente:











*...continuación de la tabla...*



Luego de la época de lluvias, se requerirá de acciones de revisión de daños, para su reparación y de otros elementos que pudieran presentar daños o deterioro. Se deberán identificar acciones para evitar el deterioro del conjunto habitacional.

Todos los residuos de construcción, como madera de cimbra, mezcla de concreto seca, sacos de cemento, materiales pétreos, varillas y alambón, etc., que sean utilizados para el mantenimiento programado o de atención de emergencias, deberán ser retirados en su totalidad y transportados a sitios de disposición autorizada o a centros de acopio para reuso o reciclaje.

En la zona comercial se deberán realizar adicionalmente, acciones con mayor periodicidad en particular con el retiro de residuos y el manejo adecuado en su caso, de residuos peligrosos con su disposición de acuerdo a la norma NOM- 052-SEMARNAT-2005.

**Tabla II.10 Deamanda de personal durante la operación y mantenimiento.**

Personal requerido para operación y mantenimiento	
Gerente de Atención a Garantías	1
Supervisor de Atención a Garantías	1
Ayudantes generales (cuadrilla)	5

### **II.2.5. Etapa de abandono del sitio**

Esta Etapa, está considerada en la Evaluación del proyecto, en virtud de tratarse de un proyecto habitacional permanente. Se considera que debido a la naturaleza del proyecto (habitacional y Comercial), la superficie ocupada por la obra no cambiará de uso.

Al término de la etapa de construcción se retirarán los elementos auxiliares del campamento que se instalaron provisionalmente para:

- Maquinaria y equipo
- Almacén,
- Baños WC portátiles,
- Contenedores de residuos,
- Contenedores contaminados con materiales o sustancias peligrosas,
- Restos de materiales de construcción,

Todos los materiales empleados en la construcción provisional del campamento serán desmontados y transportados hacia el almacén de la contratista para su utilización en otras obras. Nos referimos a estructura desarmable, paneles de paredes, Protectores de pisos, techados removibles, láminas cubre suelos y puertas.

Las letrinas portátiles que son contratadas con empresas que prestan especialmente esos servicios, son devueltas al finalizar los trabajos de campo. El contenido de éstas es vertido en los tanques cisterna que son parte de la carrocería del vehículo que transporta las aguas residuales hasta el sitio autorizado de descargas.











Por su escala y alcance, el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este Programa y sin menoscabo del cumplimiento de programas de ordenamiento ecológico locales o regionales vigentes. Asimismo, cabe aclarar que la ejecución de este Programa es independiente del cumplimiento de la normatividad aplicable a otros instrumentos de política ambiental, entre los que se encuentran: las Áreas Naturales Protegidas y las Normas Oficiales Mexicanas.

El sitio del proyecto se localiza en la siguiente zona (REG15.32-UAB 104), conforme al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio:



**Figura III.2. Región Ecológica del Fraccionamiento Natura**





**Figura III.4. Mapa de Unidades de Gestión Ambiental (UGA del estado de sonora basada en sistemas de Topoforma).**

Entre los elementos biológicos asociados predominan los ecosistemas desérticos. En esta UGA se tienen varias propuestas para la protección de este tipo de ecosistemas sobre todo en la zona cercana a Puerto Libertad.

Esta UGA tiene varias áreas con aptitud minera alta, pero también tiene otras opciones. Aquí se encuentra el área con Algacultura en un área cercana a Puerto Libertad. Otra opción para esta UGA es la cacería. Las especies cinegéticas más importantes son venado bura, mamíferos menores (jabalí y liebre) y aves residentes. La actividad forestal no maderable también es importante, sobre todo la que depende de los mezquites, que son abundantes. El turismo alternativo cultural es otra opción debido a la cercanía a sitios con aptitud turística tradicional e inmobiliaria además de la presencia de grupos culturales como To'hono (Pápagos) y Cumka'ac (Seris).





### III.1.3. Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Municipal

El proyecto queda ubicado dentro del municipio de Hermosillo, Sonora y a la fecha de la realización de este estudio NO se ha decretado un plan de ordenamiento ecológico para dicho Municipio.

## III.2. Área Natural Protegida (ANP)

La ubicación del sitio para el proyecto, presenta en el siguiente cuadro la distancia respecto a las áreas de conservación.

**Tabla III.4. Distancia de la ubicación del proyecto hacia las áreas de conservación.**

Áreas de conservación	Distancia más cercana
Áreas Naturales Protegidas (ANP) de competencia Federal.	118 km al Oeste
Áreas Naturales Protegidas de Competencia Estatal.	10 km al Este
Regiones Hidrológicas Prioritarias	33 km al Oeste
Regiones Terrestres Prioritarias	36 km al Sur
Regiones marinas prioritarias	115 km al Oeste
Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).	83 km al Noreste
Áreas de importancia de humedales (RAMSAR)	145 km al Sur

### III.2.1. Áreas Naturales Protegidas (ANP) de competencia Federal

El Golfo de California, uno de los mares más bellos y productivos del mundo, cuenta con más de 900 islas, islotes e isletas que en conjunto suman cerca de 420,809 Ha. Todas ellas en su conjunto fueron decretadas el 2 de agosto de 1978 como Zona de Reserva y Refugio de Aves Migratorias y Fauna Silvestre. Tiempo después, el 7 de junio de 2000, se le dio una nueva categoría: Área de Protección de Flora y Fauna. Aunado a este esfuerzo del Gobierno mexicano, por su importancia y reconocimiento a nivel mundial, todas las islas del Golfo de California también son parte del programa internacional “El Hombre y la Biosfera” (MAB) y forman parte de la Red Mundial de Reservas de la Biosfera de la UNESCO, como Reserva Especial de la Biosfera. Debido a la vasta extensión que abarca esta área protegida federal, su conservación y manejo se lleva a cabo a través de un sistema de cuatro direcciones regionales (una por estado aledaño al Golfo de California) a manera de una Codirección. Hay una Dirección regional en los estados de Baja California, Baja California Sur, Sonora y Sinaloa. No obstante lo anterior, el trabajo de conservación directa e indirecta que se realiza en las islas se rige por un sólo Programa de Manejo, publicado en el año 2000, el cual se complementa a través de programas locales y específicos de manejo (a nivel de archipiélagos particulares).

De conformidad con el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SINANP) y el Sistema de Áreas Naturales Protegidas del Estado de Sonora (SANPES) en el territorio Sonorense se ubican 10 Áreas Naturales Protegidas decretadas y vigentes y en donde también las acciones de conservación, sobre los territorios insulares del Golfo de California, iniciaron en 1963, cuando la Isla Tiburón fue decretada Zona de Reserva Natural y Refugio para la Fauna Silvestre Nacional; con el propósito de proteger a varias especies de fauna terrestre amenazadas (D.O.F., 15/03/1963).







La región terrestre prioritaria más cercana al sitio de proyecto es la RTP19 Sierra Libre y se ubica a 36 km al sur lo cual esta misma se caracteriza principalmente por un proyecto arqueológico “La pintada”, el cual, se encuentra en un cañón que lleva el mismo nombre dentro del macizo montañoso que se encuentra en nuestra área de estudio. Hay varios proyectos a cargo del Instituto Nacional de Antropología e Historia que involucran investigadores y a la sociedad. Sin embargo, ha sido poco el interés por la investigación acerca de sus recursos naturales.

Otro aspecto importante de esta Región Terrestre Prioritaria denominada Sierra Libre, son las zonas que por lo difícil del terreno, háblese de cañones, laderas muy pronunciadas, cañadas y terreno quebrado, se denominaron como zonas auto-protegidas puesto que están excluidas de la ganadería y de otras actividades humanas.

**Figura III.9. Ubicación del área del proyecto en relación a las Regiones Terrestres Prioritarias según CONABIO.**

### **Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA´s)**

El programa de las AICAS surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves. Este complejo de islas son peldaños entre sierras de mayor longitud que permiten que haya un flujo continuo. Es a través de las islas del norte que algunas especies de aves como *Pachyramphus aglaiae* (Cabezón plumizo) y *Euptilotis neoxenus*. El proyecto se encuentra a una distancia de 83 km hacia el Noreste siendo esta él (AICA 126), denominada Sistema de Islas Sierra Madre Occidental, El Aica 126 tiene una superficie de 22,462 km<sup>2</sup> y tiene registradas 358 especies de aves, tal como se pueden observar en las siguientes figuras:





Figura III.11. Ubicación del proyecto respecto a las regiones marinas prioritarias más cercanas.

### Humedales Mexicanos de Importancia Federal Sitos RAMSAR

Los Humedales de Importancia Internacional, mejor conocidos como Sitios RAMSAR, son áreas que han sido reconocidas internacionalmente al asignarles una designación de acuerdo a los criterios establecidos por la “Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas” (Convención Ramsar), tratado internacional del que México es parte. Ésta Convención fue celebrada en la ciudad de Ramsar, Irán el 2 de febrero de 1971.

El proyecto se ubica totalmente fuera de alguna Área de Importancia de sitio RAMSAR. El área más cercana es Agua Dulce la cual está a más de 82.95 Km en línea recta rumbo al oeste del área del proyecto, por lo que el proyecto no interferirá en ninguna forma con las políticas y planes de la misma.



## Las cinco Metas Nacionales

Un México en Paz que garantice el avance de la democracia, la gobernabilidad y la seguridad de su población. Esta meta busca fortalecer las instituciones mediante el diálogo y la construcción de acuerdos con actores políticos y sociales, la formación de ciudadanía y corresponsabilidad social, el respeto y la protección de los derechos humanos, la erradicación de la violencia de género, el combate a la corrupción y el fomento de una mayor rendición de cuentas, todo ello orientado a la consolidación de una democracia plena. Asimismo, esta meta responde a un nivel de inseguridad que atenta contra la tranquilidad de los mexicanos y que, en ocasiones, ha incrementado los costos de producción de las empresas e inhibido la inversión de largo plazo. La prioridad, en términos de seguridad pública, será abatir los delitos que más afectan a la ciudadanía mediante la prevención del delito y la transformación institucional de las fuerzas de seguridad. En este sentido, se busca disminuir los factores de riesgo asociados a la criminalidad, fortalecer el tejido social y las condiciones de vida para inhibir las causas del delito y la violencia, así como construir policías profesionales, un Nuevo Sistema de Justicia Penal y un sistema efectivo de reinserción social de los delincuentes.

Un México Incluyente para garantizar el ejercicio efectivo de los derechos sociales de todos los mexicanos, que vaya más allá del asistencialismo y que conecte el capital humano con las oportunidades que genera la economía en el marco de una nueva productividad social, que disminuya las brechas de desigualdad y que promueva la más amplia participación social en las políticas públicas como factor de cohesión y ciudadanía.

La presente Administración pondrá especial énfasis en proveer una red de protección social que garantice el acceso al derecho a la salud a todos los mexicanos y evite que problemas inesperados de salud o movimientos de la economía, sean un factor determinante en su desarrollo. Una seguridad social incluyente abatirá los incentivos a permanecer en la economía informal y permitirá a los ciudadanos enfocar sus esfuerzos en el desarrollo personal y la construcción de un México más productivo.

Un México con Educación de Calidad para garantizar un desarrollo integral de todos los mexicanos y así contar con un capital humano preparado, que sea fuente de innovación y lleve a todos los estudiantes a su mayor potencial humano. Esta meta busca incrementar la calidad de la educación para que la población tenga las herramientas y escriba su propia historia de éxito. El enfoque, en este sentido, será promover políticas que cierren la brecha entre lo que se enseña en las escuelas y las habilidades que el mundo de hoy demanda desarrollar para un aprendizaje a lo largo de la vida. En la misma línea, se buscará incentivar una mayor y más efectiva inversión en ciencia y tecnología que alimente el desarrollo del capital humano nacional, así como nuestra capacidad para generar productos y servicios con un alto valor agregado.

Un México Próspero que promueva el crecimiento sostenido de la productividad en un clima de estabilidad económica y mediante la generación de igualdad de oportunidades. Lo anterior considerando que una infraestructura adecuada y el acceso a insumos estratégicos fomentan la competencia y permiten mayores flujos de capital y conocimiento hacia individuos y empresas con el mayor potencial para aprovecharlo. Asimismo, esta meta busca proveer condiciones favorables para el desarrollo económico, a través de una regulación que permita una sana competencia entre las empresas y el diseño de una política moderna de fomento económico enfocada a generar innovación y crecimiento en sectores estratégicos.

Un México con Responsabilidad Global que sea una fuerza positiva y propositiva en el mundo, una nación al servicio de las mejores causas de la humanidad. Nuestra actuación global debe incorporar la realidad nacional y las prioridades internas, enmarcadas en las otras cuatro Metas Nacionales, para que éstas sean un agente definitorio de la política exterior. Aspiramos a que nuestra nación fortalezca su voz y su presencia en la comunidad internacional, recobrando el liderazgo en beneficio de las grandes causas globales. Reafirmaremos nuestro compromiso con el libre comercio, la movilidad de capitales, la integración productiva, la movilidad segura de las personas y la atracción de talento e inversión al país. Ante los desafíos que enfrentamos tenemos la responsabilidad de trazar una ruta acorde con las nuevas realidades globales.

#### Meta 4 “México prospero”

Un México Próspero buscará elevar la productividad del país como medio para incrementar el crecimiento potencial de la economía y así el bienestar de las familias. Para ello se implementará una estrategia en diversos ámbitos de acción, con miras a consolidar la estabilidad macroeconómica, promover el uso eficiente de los recursos productivos, fortalecer el ambiente de negocios y establecer políticas sectoriales y regionales para impulsar el desarrollo.

Diagnóstico de las oportunidades mencionadas en la meta “IV, México Prospero” relacionadas con el proyecto “Fraccionamiento Natura”

#### Empleo

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece que toda persona tiene derecho al trabajo digno y socialmente útil. A pesar de que hoy en día la tasa de desocupación es baja, es necesario consolidar esfuerzos para aumentar la productividad laboral y otorgar mayor dignidad a los salarios que percibe la población.

Resulta impostergable impulsar políticas públicas que propicien la generación de empleos y de empresas formales, para brindar certidumbre a los trabajadores en el acceso a los mecanismos de previsión social. Asimismo, reducir los costos que enfrentan las empresas al emplear a trabajadores formales, permitiría aprovechar a plenitud el potencial de la fuerza laboral.

#### Desarrollo sustentable

Hoy, existe un reconocimiento por parte de la sociedad acerca de que la conservación del capital natural y sus bienes y servicios ambientales, son un elemento clave para el desarrollo de los países y el nivel de bienestar de la población. En este sentido, México ha demostrado un gran compromiso con la agenda internacional de medio ambiente y desarrollo sustentable. No obstante, el crecimiento económico del país sigue estrechamente vinculado a la emisión de compuestos de efecto invernadero, generación excesiva de residuos sólidos, contaminantes a la atmósfera, aguas residuales no tratadas y pérdida de bosques y selvas. Ello implica retos importantes para propiciar el crecimiento y el desarrollo económicos, a la vez asegurar que los recursos naturales continúen proporcionando los servicios ambientales de los cuales depende nuestro bienestar.







Objetivo estratégico 3.1.- Impulsar el desarrollo económico de manera armónica, equilibrada y sustentable, así como la generación de empleos mejor remunerados en el municipio de Hermosillo, mediante el estímulo de la capacidad emprendedora de los hermosillenses y el fortalecimiento de los factores que inciden favorablemente en la productividad de las empresas.

Objetivo estratégico 3.3.- Hacer de Hermosillo un municipio competitivo, con capacidad de crecimiento económico sostenible y atractivo para la inversión, fortaleciendo su participación en la economía nacional e internacional.

Eje 4 Hermosillo con calidad de vida y sustentabilidad; consiste en consolidar un modelo de desarrollo urbano que asegure su viabilidad futura y genere una mejor calidad de vida para sus habitantes. Garantizar la sustentabilidad social, económica y ambiental del municipio, es un reto de política pública, que además de responder a una demanda inaplazable, es requisito indispensable para el bienestar social.

Durante los últimos años, la ciudad de Hermosillo ha crecido en forma dispersa, con baja densidad, generando grandes áreas baldías al interior de las zonas ocupadas, en materia de construcción de vivienda, los esquemas promovidos por los distintos órdenes de gobierno no han representado una solución para amplios grupos de población que no tienen acceso a empleos formales y al crédito; y recurren a ocupaciones irregulares como solución para acceder a la vivienda. Lo anterior ha representado mayores costos de urbanización y de operación para la satisfacción de servicios públicos de calidad.

Para ello, este PMD 2016-2018, traza diez objetivos estratégicos que incluyen programas, líneas de acción y metas concretas que permitirán promover una planeación urbana congruente con la actual Política Nacional Urbana y de Vivienda, que impulse un modelo de desarrollo urbano sustentable e inteligente, que evite el crecimiento desordenado de la ciudad y la expansión descontrolada de la mancha urbana, que fomente una ciudad más habitable y competitiva, con mejores espacios públicos y con soluciones integrales de movilidad que den prioridad al ciudadano y al medio ambiente; aunado a la atención de las necesidades de vivienda digna, a través de la gestión de programas de subsidio y esquemas de financiamiento.

Objetivo estratégico 4.1.- Promover el Ordenamiento Territorial del municipio mediante el establecimiento de políticas, lineamientos, estrategias y disposiciones tendientes a ordenar y regular los centros de población que potencie su competitividad y sustentabilidad.

Objetivo estratégico 4.2.- Fortalecer la planeación urbana, con visión metropolitana y sostenible, para el desarrollo ordenado del municipio.

Objetivo estratégico 4.7.- Impulsar la visión de un municipio ecológico, mediante una agenda verde que contemple políticas de sustentabilidad para la mitigación y reducción de impactos ambientales negativos, basadas en la protección y conservación de los recursos naturales en beneficio de las generaciones presentes y futuras.

Objetivo estratégico 4.8.- Fomentar políticas de acceso a la vivienda mediante soluciones habitacionales bien ubicadas, dignas y de acuerdo con estándares de calidad internacional a través del otorgamiento de subsidios para acciones de vivienda y la realización de las obras de infraestructura básicas requeridas.

La vinculación del proyecto representa una contribución al desarrollo económico de la ciudad de Hermosillo y una importante fuente de generación de empleos, aspectos que vinculan al proyecto de forma directa a los objetivos estratégicos 3.1 y 3.3.

Respecto a los objetivos estratégicos 4.1, 4.2 y 4.7 y 4.8, el Proyecto cumplirá con las políticas urbanas y de vivienda, así como también con las políticas de sustentabilidad para el cuidado del medio ambiente.

### III.4. Normas Oficiales Mexicanas

De acuerdo con al Artículo 3º, Fracción XI de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, las Normas Oficiales Mexicanas (NOM's) son regulaciones técnicas de observancia obligatoria en todo el territorio nacional, en la materia que le compete, cuya aplicación se hará a través de las instancias federales involucradas e interesadas en su cumplimiento, en beneficio de todos los ciudadanos, los recursos naturales y el ambiente, entre otros factores.

La aplicación de la mayoría de estas NOM's en el territorio nacional, se encuentra soportada jurídicamente en las leyes emanadas en cada materia. De acuerdo al Artículo 37 de la LGEEPA, quienes incurran en incumplimiento de las NOM's en materia ambiental, se harán acreedores a diversas sanciones, tanto económicas como a través de procedimientos administrativos y clausuras totales, parciales, temporales o indefinidas, entre otras disposiciones.

El Proyecto se ha diseñado y planeado considerando la normatividad ambiental mexicana vigente, durante el desarrollo del mismo.

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM's) cuya competencia en materia ambiental (para el control de la contaminación y preservación de los recursos naturales, específicamente de agua, aire, suelo, flora, fauna, impacto ambiental, entre otras), serán observadas en el Proyecto en todas sus etapas. Estas normas se enlistan y se vinculan con el Proyecto.

**Tabla III.5. Vinculación de las Normas Oficiales Mexicanas con el Proyecto.**

<b>Normas Oficiales Mexicanas NOM</b>	<b>Vinculación con RUBA S.A. de C.V.</b>	<b>Vinculación con el Proyecto</b>
<b>SUELO</b>		
NOM-138-SEMARNAT/SS-2003. Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.	El Promovente establecerá los instrumentos para atender las disposiciones de la NOM en tiempo y forma, durante cada etapa del Proyecto.	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se establecerán programas de mantenimiento y supervisión en los vehículos para evitar derrames de hidrocarburos en suelo.
<b>AIRE</b>		
NOM-041-SEMARNAT-2006. Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Los camiones que serán utilizados para el Proyecto, se encontrarán en condiciones mecánicas adecuadas y óptimas que den cumplimiento con lo establecido por esta NOM.	Los vehículos que serán utilizados deberán contar con el mantenimiento de afinación de motores correspondiente que garantice que los sistemas de combustión funcionan adecuadamente y cumplen los límites fijados en la NOM indicada.

<p>NOM-042-SEMARNAT-2003. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diesel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos.</p>	<p>Los camiones que serán utilizados para el Proyecto, se encontrarán en condiciones mecánicas adecuadas y óptimas que den cumplimiento con lo establecido por esta NOM.</p>	<p>Los vehículos que serán utilizados deberán contar con el mantenimiento de afinación de motores correspondiente que garantice que los sistemas de combustión funcionan adecuadamente y cumplen los límites fijados en la NOM indicada.</p>
<p>NOM-043-SEMARNAT-1993. Que establece los Niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas.</p>	<p>La maquinaria utilizada en el Proyecto debe cumplir con los requisitos mínimos de seguridad ambiental.</p>	<p>La maquinaria y equipos empleados para la realización del Proyecto, deberán funcionar adecuadamente y cumplir con los límites fijados en la norma ambiental indicada.</p>
<p><b>FLORA Y FAUNA</b></p>		
<p>NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.</p>	<p>El Promovente en particular, tendrá el cuidado de la flora y fauna silvestres; por lo que actividades de rescate serán realizadas por personal capacitado para estas actividades, previas a las actividades de desmonte y despalme en la etapa de preparación del sitio.</p>	<p>Como resultado de las labores de prospección de campo y como parte de las acciones de prevención de impactos, serán llevadas a cabo labores para ahuyentar, rescatar y reubicar (según el caso), especies de flora y fauna silvestres. Sin embargo, en el sitio del Proyecto, no se identificaron individuos de especies en estatus de esta NOM.</p>
<p><b>RESIDUOS Y SUSTANCIAS PELIGROSAS</b></p>		
<p>NOM-052-SEMARNAT-2005. Establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.</p>	<p>El Promovente, cuenta con políticas del manejo sustentable de sus operaciones, tal como la disposición temporal en una zona de transferencia.</p>	<p>Se llevará a cabo la separación de residuos y se trasladarán a un almacén temporal de residuos. Para su disposición final.</p>
<p><b>RUIDO AMBIENTAL y LABORAL</b></p>		
<p>NOM-080-SEMARNAT-1994. Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.</p>	<p>Los vehículos utilizados en el Proyecto deberán cumplir con los requisitos mínimos de seguridad ambiental.</p>	<p>EL promovente deberá verificar que los vehículos que serán utilizados, funcionan adecuadamente, dentro de los límites sonoros fijados en la Norma ambiental indicada.</p>
<p>NOM-011-STPS-2001. Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.</p>	<p>Equipo de Protección Personal para los trabajadores, por las emisiones de ruido que se generen en la construcción del Proyecto.</p>	<p>Se establecerán las condiciones de seguridad e higiene en las actividades a desarrollar en todas las etapas, ya que existirá la generación de ruidos por las actividades propias de la maquinaria que se va a utilizar durante la construcción del Proyecto.</p>









<p>Art. 134. Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios: Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos. Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reúso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes;</p>	<p>El Proyecto durante las etapas de preparación del sitio y construcción, generará residuos sólidos y algunos residuos peligrosos; sin embargo, éstos serán dispuestos con base a las especificaciones que establezca la legislación ambiental vigente en materia de suelo, evitando la contaminación. Así mismo se implementarán medidas preventivas descritas en el Capítulo VI referente al cuidado del suelo previniendo su contaminación por el manejo, almacenamiento o generación de cualquier sustancia o residuo.</p>
<p>Art. 150. Los materiales y residuos peligrosos deberán ser manejados con arreglo a la presente Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas que expida la Secretaría. Art. 151. La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contrate los servicios de manejo y disposición final de los residuos peligrosos con empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas independientemente de la responsabilidad que, en su caso, tenga quien los generó.</p>	<p>En el Proyecto se generarán residuos de grasas y aceites usados por la maquinaria y equipo de construcción; así como materiales derivados de pinturas y solventes. Se dará un manejo controlado de estos residuos, bajo estándares de manejo con estricto control ambiental.</p>

### **Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del impacto ambiental**

Publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 30 de mayo 2000 y reformada el 26 de abril de 2012.

El Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (RLEEPA) tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal.

El Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del impacto ambiental, establece en su Artículo 5° el tipo de obras y actividades que requieren la autorización en materia de impacto ambiental. Por lo que, el Proyecto da cumplimiento a la presentación de una Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Particular y de la documentación para el Estudio Técnico Justificativo para el cambio de uso de suelo (ETJ) en terrenos forestales. El Proyecto guarda relación con las disposiciones del presente Reglamento, como se indica a continuación.

**Tabla III.7. Disposiciones del Reglamento de la LGEEPA y la vinculación con el Proyecto.**

Disposiciones del Reglamento	Vinculación con el Proyecto
<p>Art. 5. Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:</p> <p>O) Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas Áridas:</p> <p>I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables.</p>	<p>La descripción, características y ubicación de las obras y actividades que integran el Proyecto, éste es de competencia Federal en materia de evaluación de impacto ambiental. Por la construcción de las viviendas en el fraccionamiento; lo que conlleva a la remoción de vegetación forestal que propicia el cambio de uso de suelo, es así como se presentara en el estudio Técnico Justificativo para el cambio de uso de suelo del proyecto, considerando lo establecido en la fracción I de este Artículo.</p>
<p>Art. 14. Obras que requieran autorización en materia de impacto ambiental que incluyan cambio de uso del suelo de áreas forestales o en zonas áridas, presentarán una sola manifestación de impacto ambiental.</p>	<p>Se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Particular, considerando el cambio de uso de suelo del terreno forestal.</p>

### Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento

Publicada en el DOF el 1 de diciembre de 1992 y reformada el 29 de abril de 2004, y su Reglamento publicado en el DOF 12 de enero de 1994. La Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento tienen por objeto el regular el uso, aprovechamiento y explotación de las aguas nacionales, previstas en el artículo 27 constitucional, para lograr un aprovechamiento sustentable de las mismas, así como prevenir y controlar la contaminación de los acuíferos, y de las aguas nacionales superficiales.

Los artículos 20 y 21 de la Ley de Aguas Nacionales establecen que el aprovechamiento de las aguas nacionales, por parte de personas físicas o morales, públicas o privadas que requieren de una concesión o asignación por parte del Ejecutivo Federal, debe realizarse el trámite o solicitarse a través de la Comisión Nacional del Agua. La Ley de Aguas Nacionales señala en su Título Cuarto, las disposiciones sobre el uso o aprovechamiento de las aguas nacionales.

En el Proyecto, se cuenta a la fecha con los permisos necesarios para el uso de la infraestructura existente y la capacidad de explotación actual de la zona donde se ubicara el proyecto.

## **Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento**

El Proyecto en cuestión presenta vinculación con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), publicada en el D.O.F. el 25 de febrero de 2003 y reformada el 07 de junio de 2013, en los términos que se señalan a continuación.

En su Artículo 3, establece como objetivos específicos de esta Ley: Fracción II. Regular la protección, conservación y restauración de los ecosistemas y recursos forestales, así como la ordenación y el manejo forestal; y Fracción XXII. Promover acciones con fines de conservación y restauración de suelos.

El Proyecto considera la Ejecución de Actividades de Protección y Conservación de Flora y Fauna silvestres; así como de Reforestación. Además, el Proyecto no afectará cuencas y tomará medidas preventivas para la erosión de suelos, contando con actividades de conservación y restauración del suelo, así como las obras de drenaje.

En su Artículo 34, establece que son criterios obligatorios de política forestal de carácter económico, los siguientes: XV. La realización de las obras o actividades públicas o privadas que por ellas mismas puedan provocar deterioro severo de los recursos forestales, debe incluir acciones equivalentes de regeneración, restauración y restablecimiento de los mismos.

El Proyecto, contará con las medidas de mitigación ambientales para compensar el deterioro de los recursos forestales que por esta actividad serán generados, los cuales se desarrollan en el Capítulo VI de este documento.

En su Artículo 117, establece que la Secretaría sólo podrá autorizar el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos que demuestren que no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo. Estos estudios se deberán considerar en conjunto y no de manera aislada.

En las autorizaciones de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, la autoridad deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las propuestas y observaciones planteadas por los miembros del Consejo Estatal Forestal.

No se podrá otorgar autorización de cambio de uso de suelo en un terreno incendiado sin que hayan pasado 20 años, a menos que se acredite fehacientemente a la Secretaría que el ecosistema se ha regenerado totalmente, mediante los mecanismos que para tal efecto se establezcan en el reglamento correspondiente.

Las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal afectadas y su adaptación al nuevo hábitat. Dichas autorizaciones deberán atender lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamiento ecológico correspondiente, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

Las autorizaciones de cambio de uso del suelo deberán inscribirse en el Registro.









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

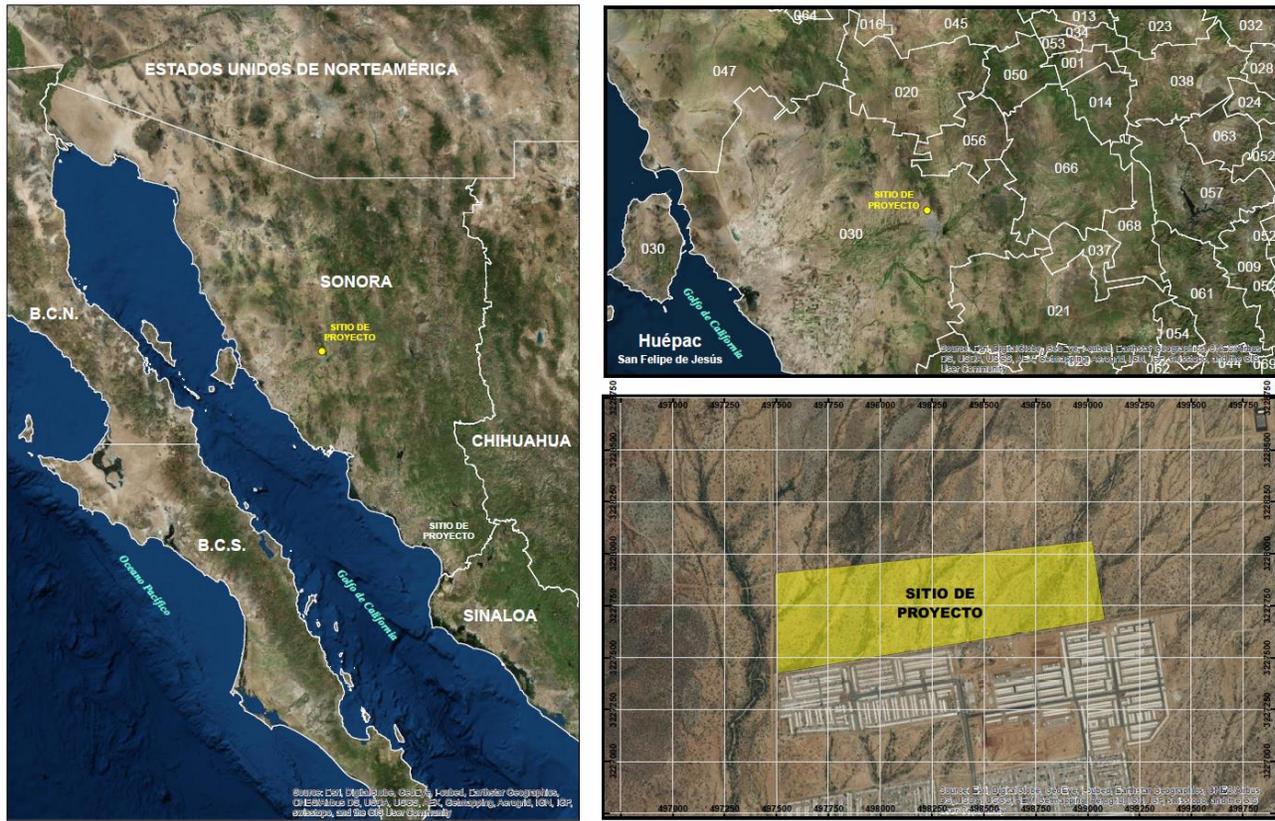
### IV.1. Delimitación del área de influencia

El proyecto se ubica en la región noroeste del país, en el Municipio de Estado de Sonora. El municipio de Hermosillo se ubica en las coordenadas geográficas extremas 28°13' y 29°43' de latitud norte; los meridianos 110° 22' y 112° 14' de longitud oeste; con una altitud que varía entre 0 y 1 100 m.



Figura IV.1. Ubicación geopolítica del sitio del proyecto.

El Proyecto se ubica en el municipio de Hermosillo en el estado de Sonora, y se localiza en la región Noroeste del país en una zona cuya altura promedio asciende a los 1,460 msnm. El estado de Sonora se encuentra en las coordenadas geográficas Latitud Norte 30°50'26.58" - 32°43'14.32" y Longitud Oeste 108°20'115.3" y 86°42'118.22". Este estado limita al Norte con los Estados Unidos de Norteamérica, al Oeste con el mar de Cortés y el estado de Baja California, al Sur con el estado de Sinaloa y al Este con el estado de Chihuahua. Geográficamente el proyecto se desarrollará en su totalidad sobre bajadas con lomeríos suaves presentando una altitud promedio de 270 msnm, con una distancia del sitio del proyecto al centro de la ciudad de Hermosillo, tomando como referencia el punto central de localidad por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), de 12.6 Kilómetros.



**Figura IV.2. Ubicación geográfica del sitio del Proyecto.**

Como un ejemplo y punto de referencia más cercano se muestra la localidad de Hermosillo y sus principales vialidades. El principal acceso al sitio del proyecto es por los bulevares Solidaridad y Quiroga, en la extensión de estos bulevares hacia el norte de la ciudad de Hermosillo, Sonora.

El proyecto queda inmerso en la RH 9, Sonora Sur, Cuenca “E”, Río Bacoachi. En particular la Región hidrológica RH9 abarca la mayor superficie del estado de Sonora, se extiende en la porción oriental desde Agua Prieta hasta Yavaros, prolongándose a vecindades del Estado de Chihuahua; ocupa 63.64% de la superficie estatal de Sonora; tiene un relieve con fuertes contrastes altimétricos; la mayoría de sus corrientes nacen en la Sierra Madre Occidental y la integran las siguientes cuencas: Cuenca A, Río Mayo; Cuenca B, Río Yaquí; Cuenca C, Río Matape; Cuenca D, Río Sonora y Cuenca E, Río Bacoachi. Por su parte, la cuenca “E”, correspondiente al Río Bacoachi, ocupa el ultimo lugar dentro de la región en cuanto a su superficie (6.82%). Es la más pequeña de la región sin embargo se encuentra en las dos terceras partes del distrito de riego Num.-51 “Costa de Hermosillo”.









El proyecto Fraccionamiento Natura contempla una ocupación total de 67.67 ha, compuesta por área de reserva territorial la cual posee más de la mitad de ocupación del proyecto fomentando a su vez la creación y espacios de áreas verdes (37.77 ha= 55.83%), área de lotificación habitacional donde estarán las viviendas según los diseños T43,T48, T56 y T61 de uno y dos niveles como se describe más adelante en las viviendas tipo y que ocupan 15.17 ha del total (22.43% de la superficie), las áreas de donación para las obras y servicios públicos municipales en 0.52 ha (0.78% del total) y las vialidades internas del fraccionamiento en 14.19 ha (20.97 % del total). Lo anterior se resume en la siguiente tabla:

**Tabla IV.4. Desglose de superficies de ocupación del fraccionamiento Natura.**

Obra	Superficie total (m2)	Superficie total (ha)	Proporción de ocupación (%)
Área de reserva	377,779.05	37.7779054	55.83%
Lotificación Habitacional	151,759.052	15.1759052	22.43%
Donación	5,247.322	0.5247322	0.78%
Vialidades total	141,910.973	14.1910973	20.97%
	676,696.401	67.6696401	100.00%

En el **ANEXO 2** se presentan las escrituras de los predios mencionados anteriormente, así como los planos de cada predio con sus coordenadas.

## IV.2. Delimitación del sistema ambiental

El proyecto Fraccionamiento Natura queda inmerso en la RH 9, Sonora Sur, Cuenca “E”, Río Bacoachi y subcuenca b, Arroyo La Manga. En ese espacio, el Polígono sujeto a la solicitud del Manifiesto de Impacto Ambiental agrupa una superficie de 67.67 hectáreas para dicho manifiesto, de las cuales 29.89 se utilizarán para el fraccionamiento, mismas que involucran áreas de notificación, previendo 1,414 viviendas de diversos tipos de 1 y 2 niveles, áreas de donación y vialidades, y las restantes 37.77 ha en estatus de reserva. La cobertura vegetal en la porción natural del fraccionamiento corresponde a Mezquital xerófilo (MKX) por lo cual el desarrollo y diseño arquitectónico permitirá respetar un contraste armónico con el entorno sobre ecosistema árido. Por lo anterior es relevante dejar delimitado el Sistema Ambiental que rodea al proyecto. Para ello, nos apoyamos en la importancia de la hidrología en el concepto de cuencas es que ésta se define a partir del régimen hidrológico (caudales máximos, caudales mínimos, fluctuaciones características de un hidrograma), la calidad del agua y el transporte de sedimentos por el agua, además de que estos parámetros se consideran verdaderos “indicadores” del buen manejo o del grado de deterioro de una cuenca. También, los procesos asociados al recurso agua tales como escorrentía, calidad, erosión hídrica, producción de sedimentos, etc., en su mayoría, se analizan sobre esas unidades geográficas.

Sin embargo, en virtud que el área que comprende la cuenca hidrológica donde se ubica el área de Sistema Ambiental (SA) resulta muy extensa, no se estaría en condiciones de realizar un análisis objetivo de referencia cercano del impacto que conlleva el cambio de uso de suelo. En este sentido y en atención a la solicitud de la autoridad, se consideraron a las microcuencas que se ubican en el área del proyecto, como la unidad de referencia con mejor representatividad del ecosistema forestal más cercano, lo que facilitará evaluar la solicitud, ya que permite analizar el impacto del Fraccionamiento Natura sobre sus recursos.

Debido a que la cuenca no puede ser muestreada de manera representativa para objeto de compararla al proyecto, y por otra parte, los atributos del proyecto se diluyen a nivel de cuenca, se delimitó una microcuenca hidrológica forestal para efecto de ser nuestro SA basado en atributos similares a las condiciones del predio solicitado para el Fraccionamiento Natura.

La delimitación de la Cuenca Hidrológica Forestal propuesta para el área donde se pretende realizar el proyecto, se basó en el análisis e integración de los factores que caracterizan el área donde se ubicará nuestra zona sujeta a partir de la identificación y descripción de los componentes bióticos y abióticos. Se considera como referencia a la cuenca hidrológico forestal, en tanto ámbito de delimitación general y funcional donde se encuentra el área de estudio, por lo que será a ese nivel que se describirán y analizarán los componentes físicos–abióticos (clima, geología, edafología, etc.) y bióticos (vegetación y fauna) con interacción directa al área sujeta al manifiesto de impacto ambiental.

En ese sentido, es preciso señalar que para este nuevo análisis se definió al SA a través de la delimitación puntual de la microcuenca que cubra las obras. Aunado a lo anterior, la vegetación es uno de los elementos que se consideraron para poder delimitar la MHF, sin embargo, a diferencia de otros componentes como el clima, el relieve, el tipo de suelo o la geología (los cuales son factores que se caracterizan por sus límites naturales), la vegetación por su alta flexibilidad (capacidad de modificación), es un elemento difícil de caracterizar en la delimitación del SA, consecuencia de su alta heterogeneidad y las asociaciones vegetales que se dan de manera natural.

Por tal motivo, la principal característica que se consideró en una escala de esta magnitud, son las morfoestructuras tectónicas individuales que se encuentran definidas por el clima regional y las condiciones hidrológicas, geomorfológicas y biogeográficas, de acuerdo a su localización altitudinal y latitudinal, es decir, el relieve y los afluentes principales. La metodología que se aplicó en la delimitación del SA se basa fundamentalmente en la identificación de las cartas topográficas, es decir, las curvas de nivel (modelos digitales de elevación y parteaguas) y la red hidrográfica (ríos perennes e intermitentes).

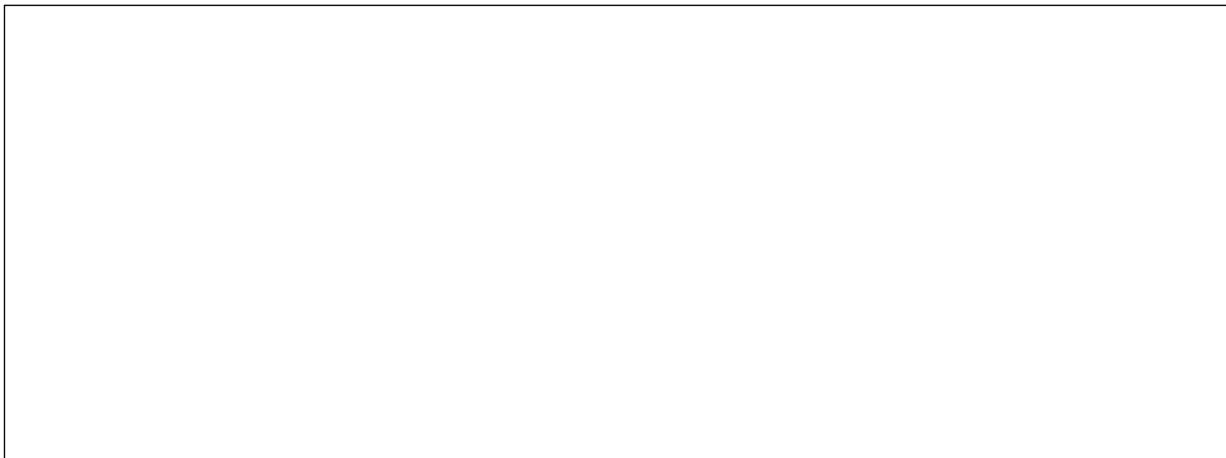
Para delimitar la unidad de análisis que a futuro será nuestro SA, se siguieron la secuencia de pasos siguientes:

1. Se elaboró un modelo digital del terreno con las curvas de nivel de la carta topográfica del INEGI y empleando el software ArcGis VER10.0, y sus herramientas, teniendo como resultado el Modelo Digital del Terreno (MDT).
2. Posteriormente, en MDT se transforma a un modelo digital de elevación (MDE), con el uso de las cartas topográficas que inciden en este estudio.
3. Con la información obtenida se superpusieron las capas de los flujos de la subcuenca con los modelos digitales de elevación para entonces delimitar el área del SA que atañe a este documento; dicha delimitación se realizó con la finalidad de determinar un espacio que cumpliera con la definición de microcuenca hidrológica forestal.
4. Esta información se complementa con la que se obtiene mediante la sobreposición de varias capas temáticas (uso de suelo, climas, tipo de suelo, etc.) y el manejo digital de la topografía con el software ArcGis VER10.0.

5. Finalmente, al delimitar el SA, se procede a complementar el análisis a través del estudio de la estructura y funcionamiento del territorio mediante el estudio de los factores bióticos (tipos de vegetación y fauna asociada a los mismos) y abióticos (temperatura, precipitación, edafología, geología, fisiografía e hidrología).

Teniendo en cuenta todo lo anterior, la intención de delimitar el SA no solo fue definir el contexto espacial con base a los elementos hidrológicos, sino identificar los subsistemas que conforman dicho espacio, lo cual permitió generar un diagnóstico general sobre las condiciones actuales a fin de establecer las medidas necesarias (acordes con el impacto real generado) que prevengan o mitiguen los efectos que pudieran disminuir su integridad funcional.

En imágenes, el flujo de configuración de la microcuenca hidrológico forestal resulta de la siguiente manera:



**Figura IV.7. Representación esquemática de la configuración del SA del Fraccionamiento Natura.**

En resumen, el límite del SA quedó establecido por la divisoria geográfica principal de parteaguas, es decir, la línea imaginaria que une los puntos de máximo valor de altura entre dos laderas adyacentes pero de exposición opuesta, desde la parte más alta hasta un punto de emisión, en la parte hipsométrica más baja, considerando además las condiciones geológicas del terreno, el patrón y densidad de las corrientes que drenan este territorio, así como el relieve, el clima, tipo de suelo, vegetación y la repercusión de las actividades humanas en el área que delimita la cuenca., definiendo con esto el parteaguas del SA del Fraccionamiento Natura.

De acuerdo a lo anterior, resulta que las escalas de análisis en el presente documento resultan de la siguiente manera:



Dentro del Sistema Ambiental delimitado (SA), el Polígono sujeto a la solicitud del Manifiesto de Impacto Ambiental agrupa una superficie de 67.67 hectáreas, las coordenadas del polígono que requiere el proyecto para dicho manifiesto, descrito previamente.

### **IV.3. Caracterización y análisis del sistema ambiental**

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

##### **IV.3.1.1. Medio abiótico**

###### ***a) Clima***

El tipo de clima que principalmente impera en la zona de proyecto, según Köppen modificado por García, es Muy seco muy cálido y cálido, con lluvias en verano y de precipitación invernal mayor de 10.2 con verano cálido con clave cartográfica BW(h')hw(x').

**Figura IV.9. Mapa de climas en el sitio de proyecto.**



## **Precipitación**

Las precipitaciones totales anuales oscilan en un rango de 200-400 mm. En la estación mencionada se muestran datos donde principalmente durante los meses de julio (97.4 mm), agosto (104.7 mm) y septiembre con (69.2 mm) son los más lluviosos registrando un promedio total anual de 378.8 mm. En un periodo de 27 años con 43% de humedad promedio anual, cero nevadas y 2,863 horas de sol totales al año. Cabe señalar que en estos lugares la lluvia invernal, es decir, la ocurrida en los meses de enero, febrero y marzo, corresponde a más de 10.2% de la precipitación total anual.

**Tabla IV.7. Registro de Precipitación en la estación 26-139 cercana al proyecto.**

Fuente: Comisión Nacional del Agua. Registro Mensual de Precipitación Pluvial en mm.

**Figura IV.11 Precipitación total promedio en mm Hermosillo (De 1986 a 2013).**

Como se mencionó anteriormente el clima en la región es muy seco por lo que la precipitación es muy baja siendo esta 378.8 mm Anuales. Esta misma región se encuentra sujeta a una variabilidad climática.

## **Evaporación**

La evolución de la precipitación y evaporación potencial en la ciudad de Hermosillo se aprecia claramente el régimen de lluvias de verano. Con respecto a la evaporación potencial se muestra tabla que en los meses existe el déficit de agua esto es que la evaporación sobrepasa la cantidad de agua de precipitación.



En un período de 1949 hasta el 2013, se tiene el registro de cuatro ciclones tropicales han cruzado el territorio Hermosillense, los cuales han ocurrido a partir de la segunda quincena del mes de agosto, como se muestra en el plano siguiente sobre las trayectorias históricas de Tormenta Tropicales.

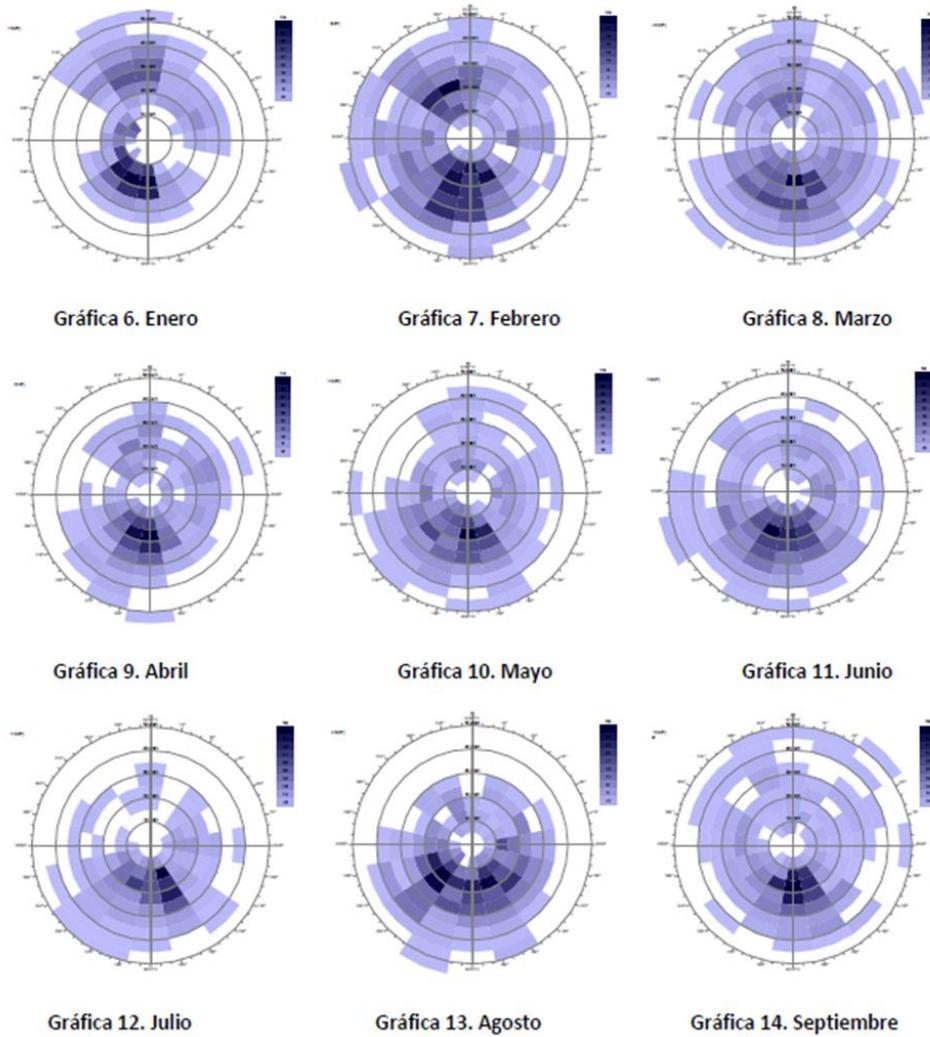
Como se observa en el Plano de trayectorias históricas, de los cuatro fenómenos meteorológicos de este tipo, tres fueron como Depresión Tropical y uno como Tormenta Tropical es decir hasta el momento no existe un registro, de que se indique que el municipio de Hermosillo haya tocado o cruzado con el grado de Huracán de acuerdo a la escala Saffir-Simpson. De las últimas tormentas tropicales, que han tenido consecuencias adversas en el municipio de Hermosillo fue el Huracán “Henriette”, al tocar tierra sonorense como Tormenta Tropical el 5 de septiembre del 2007, generando inundaciones en varias localidades del municipio.

A partir del 2013 Se tienen registros de aproximadamente 27 tormentas tropicales que han tocado las costas de Sonora, en el transcurso de poco más de 52 años de observación, las cuales ocurren en su mayoría a partir de la mitad de Septiembre.

**Tabla IV.10 de Tormentas Tropicales en Sonora  
(Unisys, 2010).**

**Figura IV.13 Trayectoria de perturbaciones ciclónicas  
periodo de 1996-2001.**





**Figura IV.15. Registro de la rosa de vientos para la zona del proyecto.**

Fuente: Laboratorio de Energía y Medio Ambiente de la Universidad de Sonora. Software METEONORM.





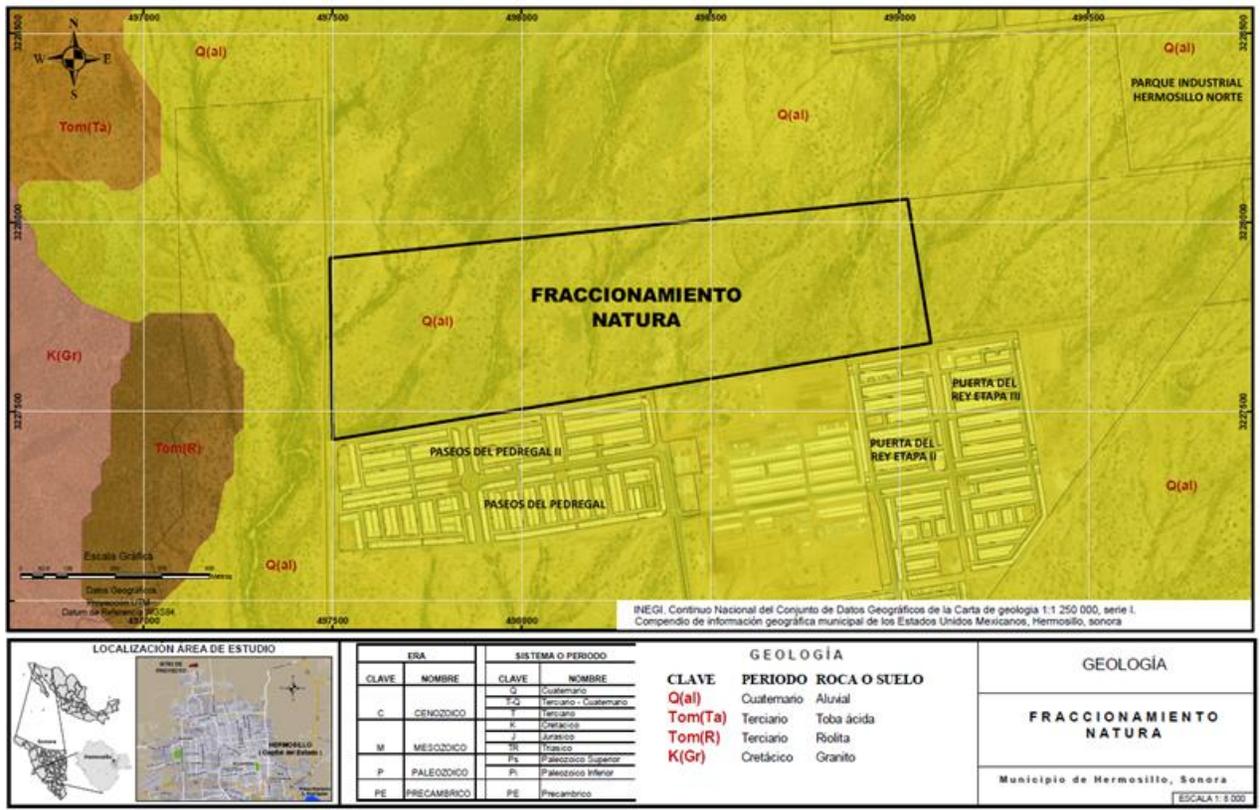


Figura IV.17 Plano de geología en el sitio de proyecto.

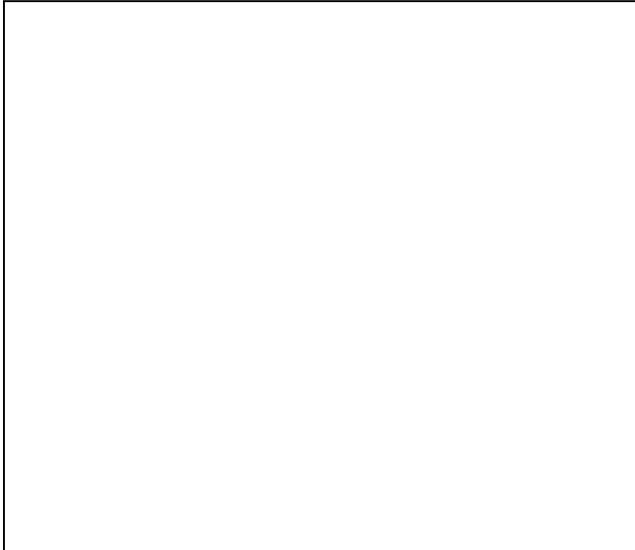
**Susceptibilidad del terreno a:**

*Presencia de fallas y fracturamiento en el zona de estudio*

En la zona del cerro Prieto que se localiza a 700 mts hacia el oeste del área de estudio presenta rocas que están pseudoestratificadas con rumbos que varían entre N 45° E con echados 17° SE y N-S con echados 27° E. El fallamiento que las afecta es normal, con rumbo N 5° W y echado de 70° SW. Existe fracturamiento asociado al sistema de fallas y es notable su disposición vertical en esta Unidad. En las aproximaciones del predio de estudio Las relaciones estratigráficas indican que esta Unidad litológica corresponde al Terciario, posiblemente Mioceno. Además, su litología es muy similar a la Formación Lista Blanca de esa edad.

*Sismicidad*

Con el conocimiento de la actividad sísmica que se ha registrado en Hermosillo y conociendo las condiciones geológicas de su subsuelo (Prominencias topográficas formadas por rocas graníticas y calcáreas y las zonas bajas cubiertas por aluviones), el sitio de proyecto se encuentra en una zona de sismos poco frecuentes (de baja sismicidad).



Con base en el análisis del Servicio Geológico de Estados Unidos (USGS) en esta región se presenta anualmente menos de un sismo de magnitud mayor que 5.

Centro Nacional de Prevención de desastres (CENAPRED).

**Figura IV.18. Mapa sísmico de acuerdo a diversas fuentes de información.**

Las manifestaciones más importantes de actividad sismotectónica provienen del noreste de Sonora (asociada a la falla Pitaycachi) y del golfo de California en el sureste (principalmente asociada a las fallas en la cuenca de San Pedro Mártir).

Sobra decir que las regiones con un subsuelo de materiales poco consolidados son más propensas a desarrollar inestabilidades que pudieran ocasionar daños moderados en las instalaciones que allí se construyeran. La susceptibilidad de la zona a sismos se considera baja, debido a la poca actividad sísmica que se ha registrado históricamente.



**Figura IV.19. Ubicación del proyecto de acuerdo a la zona sísmica B, según el Atlas Nacional de Riesgos.**

Fuente: Sistema Integral de Información sobre Riesgo de Desastres en México, Atlas Nacional De Riesgos Zonificación Sísmica, Riesgos Geológicos.

El área del proyecto, se ubica dentro de la zona B, caracterizándose como zona intermedia, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo. La Zona B, de media intensidad. Esta zona es de moderada intensidad, pero las aceleraciones no alcanzan a rebasar el 70% de la aceleración de la gravedad.







EL calificador hiposódico (sow); aplica cuando con 6 por ciento o más Na intercambiable en el complejo de cambio en una capa de 20 cm o más de espesor, dentro de 100 cm de la superficie del suelo y el calificador arídico aplica con propiedades arídicas sin un horizonte takírico o yémico.

En el caso de los grupos de suelos de los Planosoles son suelos con un horizonte superficial de colores claros, que muestra signos de estancamiento periódico del agua y de repente se superpone a un subsuelo denso, lentamente permeable de arcilla mucho más que el horizonte superficial. La Clasificación de Suelos EE.UU. acuñó el nombre de Planosoles en 1938, su sucesor, la Taxonomía de Suelos de EE.UU., incluye la mayoría de los Planosoles original en los grandes grupos.

Los Regosoles en áreas desérticas tienen un significado agrícola mínimo. Regosoles con precipitaciones de 500 a 1 000 mm / año necesita de riego para la producción agrícola satisfactoria. La capacidad de la humedad baja celebración de estos suelos requiere la aplicación frecuente de agua de riego, riego por aspersión o por goteo se soluciona el problema, pero rara vez es económica. Donde las precipitaciones superan los 750 mm / año, todo el perfil se eleva a su capacidad de retención de agua temprano en la temporada de lluvias, la mejora de las prácticas de agricultura de secano se puede ser una mejor inversión que la instalación de costosos sistemas de riego.

**Tabla IV.13 Tabla de superficies de suelos en el sitio de proyecto.**

CLAVE_WRB	GRUPO1	CALIFS_G1	CALIFP_G1	GRUPO2	CALIFS_G2	CALIFP_G2	GRUPO3	CALIFS_G3	CALIFP_G3	CLASE_TERRUDICA	SUP_HA
RGeu+CMeu/2r	RG	NO	eu	CM	NO	eu	NO	NO	NO	2 r	34.23
CMsowad+PLeusow+RGsowad/2	CM	sow	ad	PL	eu	sow	RG	sow	ad	2 NO	33.44

#### ***d) Hidrología superficial y subterránea***

##### **Hidrología superficial**

El Sitio de proyecto se localiza en La Región hidrológica RH9 abarca la mayor superficie del estado de Sonora, se extiende en la porción oriental desde Agua Prieta hasta Yavaros, prolongándose a vecindades del Estado de Chihuahua; ocupa 63.64% de la superficie estatal de Sonora; tiene un relieve con fuertes contrastes altimétricos; la mayoría de sus corrientes nacen en la Sierra Madre Occidental y la integran las siguientes cuencas: Cuenca A, Río Mayo; Cuenca B, Río Yaquí; Cuenca C, Río Matape; Cuenca D, Río Sonora y Cuenca E, Río Bacoachi.

La cuenca “E”, correspondiente al Río Bacoachi, ocupa el último lugar dentro de la región en cuanto a su superficie (6.82%). Es la más pequeña de la región sin embargo se encuentra en las dos terceras partes del distrito de riego Num.-51 “Costa de Hermosillo”.

El Río Bacoachi, principal escurrimiento de la cuenca es originado en el flanco Sur de la Sierra Jojobal, desde donde cubre una distancia de 112 Km hasta que su cauce desaparece poco antes de llegar a la costa, en un lugar denominado Playa San Bartolo.





El acuífero se encuentra dentro del municipio de Hermosillo, extendiéndose desde la capital del estado hacia Bahía Kino. Según datos del censo de población y vivienda del INEGI (1995), el municipio de Hermosillo cuenta con una población de 559,154 habitantes, (504,009 en la cabecera municipal del mismo nombre y 10,088 en el resto del municipio), en este municipio se localizan la población de Hermosillo y varias poblaciones, entre los que destacan por la cantidad de habitantes, Bahía Kino y Miguel Alemán.

### **Decreto de Veda**

En diciembre de 1953 se expidió el decreto mediante el cual se creaba el Distrito de Riego No. 051, Costa de Hermosillo, describiendo con detalle los límites del mismo. La Costa de Hermosillo ha sido numerosas veces motivo de veda para la explotación de aguas subterráneas. La primera de ellas, decretada el 11 de julio de 1951, protegió una superficie muy pequeña de la Costa de Hermosillo, comprendida en los municipios de Villa de Seris y Hermosillo; el 11 de diciembre de 1954 se decretó la primera ampliación del área de veda para la Costa de Hermosillo, que abarcó hasta los límites del Distrito de Riego. Pasaron casi diez años para que se decretara una segunda ampliación de veda en la Costa de Hermosillo, el 2 de marzo de 1963, debido a los abatimientos de los niveles del agua subterránea, y finalmente, el 2 de junio de 1967 fue decretada la tercera ampliación de la veda en la Costa de Hermosillo.

### **Relativo a los recursos del acuífero donde se ubica el proyecto**

#### **Disponibilidad**

Para el cálculo de la disponibilidad del agua subterránea, se aplica el procedimiento indicado en la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2000, que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales, que en la fracción relativa a las aguas subterráneas establece la expresión siguiente:

$$\begin{array}{l} \text{Disponibilidad media} \\ \text{anual de agua} \\ \text{subterránea en una} \\ \text{unidad hidrogeológica} \end{array} = \begin{array}{l} \text{Recarga total} \\ \text{media anual} \end{array} - \begin{array}{l} \text{Descarga natural} \\ \text{comprometida} \end{array} - \begin{array}{l} \text{Volumen anual de} \\ \text{aguas subterráneas} \\ \text{concesionado e} \\ \text{inscrito en el REPDA} \end{array}$$

#### **Recarga Total media anual**

La recarga total media anual, corresponde con la suma de todos volúmenes que ingresan al acuífero, en forma de recarga natural más la recarga inducida, que para el acuífero Costa de Hermosillo, Estado de Sonora es de 250.0 Millones de metros cúbicos por año (Mm<sup>3</sup>/año).







CV = coeficiente de variación, que deriva de:

$$CV = \frac{s * 100}{\bar{X}}$$

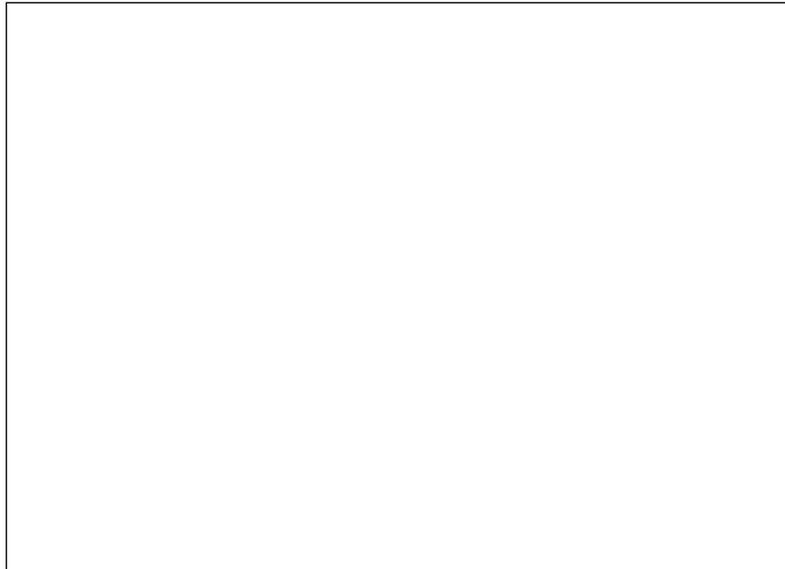
Donde:

s = desviación estándar.

$\bar{x}$  = promedio.

Con base en los datos reales del área de estudio y la información obtenida en campo respecto al número de especies registradas en cada unidad muestral, se obtuvo el valor de la media, la desviación estándar y el coeficiente de variación requerido de acuerdo a la siguiente tabla:

**Tabla IV.14. Datos alimentados para el análisis de la representatividad de muestreo de flora.**



Posteriormente se hicieron los análisis de la información generada, resultando:

**Tabla IV.15. Estimación de la representatividad del muestreo de flora por tipo de vegetación.**





De esta manera, el diseño representativo de los sitios de muestreo para el Fraccionamiento Natura se muestra a continuación:

**Tabla IV.16. Resumen de dimensiones y número de sitios de muestreo en el predio.**

<b>Estrato</b>	<b>Dimensiones del sitio de muestreo</b>	<b>Número de sitios mínimos según el análisis de la representatividad</b>	<b>Número de sitios realizados en el predio CUSTF</b>
Arbóreo, arbustivo y herbáceas	Sitios circulares de 18m de radio resultando 1,000 m <sup>2</sup> (0.1 ha).	10.5 sitios	12 sitios

En cada sitio se registran las especies taxonómicas por estrato, las coordenadas de los vértices de la parcela de muestreo, la coordenada y registro fotográfico del área en general y de las especies características.

#### Localización de los sitios de muestreo

Cada sitio de muestreo fue ser localizado con el apoyo del Sistema de Geoposicionamiento Global, de acuerdo a las coordenadas indicadas en el archivo correspondiente, considerando un error de  $\pm 3$  metros. Se registró la coordenada real en la que se ubica cada sitio. Una vez localizado el sitio, se colocó en cada vértice una estaca o piedra, además de un trozo de cinta flagging para su efectiva ubicación a la distancia, que permitan delimitar el sitio durante el conteo de individuos. A continuación se presentan las coordenadas de los sitios de muestreo.

**Tabla IV.17. Coordenadas centrales de los puntos de muestreo de flora.**

<b>Sitio</b>	<b>Coordenadas UTM Zona 12 N Datum WGS84</b>
1	X=497535 Y=3227530
2	X=497771 Y=3227529
3	X= 497983 Y=3227611
4	X=498202 Y=3227704
5	X=498373 Y=3227650
6	X=498409 Y=3227893
7	X=498230 Y= 3227937
8	X=498040 Y=3227889
9	X=497828 Y=3227893
10	X=497622 Y=327850
11	X=497540 Y=3227678
12	X=498823 Y=3227694





El índice de diversidad de Shannon (H) emplea la siguiente fórmula:

$$H = - \sum_{i=1}^n P_i \log_2 P_i$$

Donde:  
 H=Índice de diversidad de Shannon.  
 Pi=Abundancia relativa de especies.

En este sentido es importante mencionar que la diversidad es un concepto que se utiliza sobre todo, centrándose en el hecho de la relación entre la diversidad y las perturbaciones, ya que puede ser visto como una disminución en la diversidad cuando las perturbaciones aumentan. Es así como el índice puede tomar valores entre 0 y 5. Los valores máximos son rara vez mayor a 5. La diversidad es una medida logarítmica que hace que, en cierta medida, un índice sensible en el rango de valores al lado del límite superior.

Como una base ordinaria, en la literatura, los valores bajos de este índice se consideran indicación de la contaminación y/o perturbación consecuencia de la modificación o alteración de las condiciones naturales de esta comunidad vegetal. Una forma de evaluar estas condiciones es mediante la asignación de un estado de valoración de la calidad de la comunidad vegetal a partir del índice de diversidad asignando:

- Muy buen estado >4
- Buen estado 4 - 3
- Estado moderados 3 - 2
- Estado pobre 2 - 1
- Mal estado 1 - 0

Esta calificación del estado (bueno – mal estado) se refiere a las condiciones de la comunidad en base a los valores de diversidad, así como se indica en el diagrama:



**Figura IV.26. Representación del Índice de Diversidad.**



### **Inventario florístico**

Un total de 33 especies fueron identificadas en el área de estudio y de influencia, perteneciendo a 13 familias y 22 géneros. Las familias con mayor número de géneros fueron: Leguminosae (22.7%) y Cactaceae (13.6%). De las 33 especies identificadas, 2 se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, perteneciendo a las familias Leguminosae, palo fierro (*Olneya tesota*) y Zygophyllaceae guayacán (*Guaiaacum coulteri*) localizadas sobre los arroyos, principalmente.

**Tabla IV.19. Listado General de Especies Florísticas Identificadas en el Área de Estudio y de Influencia del Proyecto.**

<b>Familia</b>	<b>Nombre Científico</b>	<b>Nombre Común</b>
Asteraceae	<i>Ambrosia confertiflora</i>	Estafiate
Asteraceae	<i>Encelia farinosa</i>	Rama blanca
Boraginaceae	<i>Cordia parvifolia</i>	Vara prieta
Burseraceae	<i>Bursera laxiflora</i>	Torote prieto
Burseraceae	<i>Bursera microphylla</i>	Torote blanco
Cactaceae	<i>Cereus gummosus</i>	Sinita
Cactaceae	<i>Cereus schottii</i>	Sina
Cactaceae	<i>Cereus thurberi</i>	Pitaya
Cactaceae	<i>Mammillaria grahamii</i>	Viejito
Cactaceae	<i>Opuntia fulgida</i>	Choya
Cactaceae	<i>Opuntia leptocaulis</i>	Sibiri
Cactaceae	<i>Opuntia phaeacantha</i>	Nopal
Euphorbiaceae	<i>Jatropha cinerea</i>	Sangregado
Euphorbiaceae	<i>Jatropha cuneata</i>	Lomboy
Fouquieriaceae	<i>Fouquieria macdougallii</i>	Ocotillo macho
Leguminosae	<i>Acacia constricta</i>	Vinorama
Leguminosae	<i>Caesalpinia pumila</i>	Piojito
Leguminosae	<i>Cercidium floridum</i>	Palo verde azul
Leguminosae	<i>Cercidium microphyllum</i>	Palo verde
Leguminosae	<i>Cercidium sonora</i>	Brea
Leguminosae	<i>Lysiloma divaricata</i>	Mauto
Leguminosae	<i>Olneya tesota</i>	Palo fierro *
Leguminosae	<i>Prosopis velutina</i>	Mezquite
Poaceae	<i>Bouteloua aristidoides</i>	Zacate aceitilla
Poaceae	<i>Bouteloua reflexa</i>	Zacate banderilla falsa
Poaceae	<i>Bouteloua rothrockii</i>	Zacate liebrero
Poaceae	<i>Pennisetum ciliaris</i>	Zacate buffel
Rhamnaceae	<i>Condalia globosa</i>	Pimientillo
Rubiaceae	<i>Randia thurberi</i>	Papache borracho
Sapindaceae	<i>Cardiospermum corindum</i>	Tronador
Solanaceae	<i>Lycium andersonii</i>	Salicieso
Solanaceae	<i>Lycium berlandieri</i>	Frutilla
Zygophyllaceae	<i>Guaiaacum coulteri</i>	Guayacán *

\* Especies bajo estatus de protección especial NOM-059-SEMARNAT-2010.

Considerando que en el área de influencia, los estratos de la vegetación son similares a los descritos anteriormente, ya que están constituidos por las mismas comunidades vegetales. Para este estudio, se consideraron las formas biológicas: herbáceas y gramíneas, arbustiva y arbórea correspondiendo el 22.8%, 51.4% y 25.7%, respectivamente de las especies identificadas tanto en el área del proyecto como en el área de influencia. De tal manera que las formas biológicas más comunes que son las antes descritas presentan diferentes alturas independientemente de su forma biológica. Cabe aclarar, que las especies de cactus y agaves fueron consideradas como arbustivas. De las especies bajo estatus de protección una es arbórea y la otra arbustiva). Las especies arbóreas identificadas más comunes fueron palo verde, palo fierro y mezquite, y de las arbustivas la rama blanca.

El tipo de vegetación presente en el área de proyecto es Mezquital caracterizado por la dominancia de especies de palo verde (*Cercidium microphyllum*) y palo fierro (*Olneya tesota*) distribuidos en forma dispersa o bien formando manchones o cinturones de vegetación en áreas con acumulación de humedad. En el estrato arbóreo además de las especies mencionadas, se encuentran presentes mezquite (*Prosopis glandulosa*), brea (*Cercidium sonora*), palo verde azul (*Cercidium floridum*), ocotillo macho (*Fouquieria macdougalii*) y pitaya (*Cereus thurberi*).

La rama blanca (*Encelia farinosa*), es la especie dominante en el estrato arbustivo o subarbustivo, (alturas menores a dos metros), asociada con las especies arbóreas, o bien, en áreas sin la presencia de estas. Las especies más frecuentes asociadas con rama blanca son la cactáceas choya (*Opuntia fulgida*) y sina (*Cereus schottii*) y especies de condiciones más húmedas de matorral sarcocaula como piojito (*Caesalpinia pumila*), papache borracho (*Randia thurberi*), así como de guayacán (*Guaiacum coulteri*).

Las asociaciones vegetales presentes en el predio son palo verde (*Cercidium microphyllum*)/rama blanca (*Encelia farinosa*) ocupando las partes planas y más del 90% de la superficie total del predio y palo fierro (rama blanca (*Encelia farinosa*))/rama blanca (*Encelia farinosa*) sobre las escorrentías.

Existe una característica histórica, que sobre las planicies de la región el tipo de vegetación estaba dominado por *Prosopis juliflora* y que se clasificaban como mezquiales (INEGI, 1982). A la fecha, los mezquiales (mezquite y palo fierro, principalmente) han desaparecido debido a la sobreexplotación para la elaboración de carbón vegetal, dejando al palo verde como la especie dominante. La presencia de rama blanca (considerada como invasora) y de palo verde en el predio, se debe a la alteración de las comunidades vegetales provocado por la falta de planificación de utilización del recurso. Así mismo, en el área de influencia se observan desmontes para la construcción de viviendas y el establecimiento de praderas de zacate buffel.

### **Valor de importancia y diversidad de especies**

Este arreglo se distribuye sobre las planicies, no presentando características diferentes a lo que se observa en el área de influencia, ya que las condiciones climáticas son las mismas y por esta razón se conservan los mismos tipos de vegetación. Sin embargo, existe una característica histórica, que sobre las planicies de la región el tipo de vegetación estaba dominado por *Prosopis juliflora* y que se clasificaban como mezquiales (INEGI, 1982). A la fecha, los mezquiales han desaparecido debido principalmente al aprovechamiento para la elaboración de carbón vegetal. Así mismo, en el área de influencia se observa la presencia de praderas de zacate buffel.







### Avifauna

El muestreo de este grupo fue realizado en sitios de forma circular, de 1000m<sup>2</sup> equivalentes a los sitios y ubicación de los 12 sitios de muestreo forestal. La revisión de fauna silvestre se realizó previamente en cada sitio delimitado y una vez concluido, se procedía al muestreo de flora. Para el grupo de aves, se aprovechó el muestreo de flora, realizándose recorridos a pie, para las observaciones por puntos y conocer presencia – ausencia, con revisión de 30 minutos en los sectores señalados. El muestreo para este grupo se llevó a cabo de dos maneras, a través del avistamiento y la captura mínima de ejemplares siguiendo la técnicas citadas por Bibby (et al., 1992). Los avistamientos en campo se realizaron utilizando equipo óptico como binoculares (7X21) y telescopios con capacidad de 15-45X y 15-60X. En aves, el muestreo fue dentro de los mismos 1000m<sup>2</sup>, con la variante una vez recorrido el sitio, se realizaron avistamiento de 30 minutos aproximadamente desde el punto central ubicado de cada sitio, así como posicionándose en cada uno de los vértices, en la búsqueda radial de organismos, sea en vuelo, perchando o en nidos. Se realizó un inventario de las especies de aves diurnas presentes durante el muestreo y adicionalmente grabaron los cantos durante cada censo. Para obtener la información de la valoración de la riqueza, abundancia y diversidad se empleó el método de censo en puntos de radio fijo de 25 metros (Hutto et al., 1986). Este método fue escogido porque presenta una fina resolución para cuantificar la abundancia y diversidad de las aves tanto residentes como migratorias. Permite realizar comparaciones entre diferentes hábitats y correlacionar los resultados para obtener información de especies/área (Moore et al., 2005), y porque este método es el que tiene el mayor espectro de observación de aves tanto en el plano vertical como horizontal (Ugalde-Lezama, 2009). El método de censo consistió en visitar los 12 sitios de muestreo de 08:00 a 17:00 hrs y realizar observaciones por cada punto cardinal, el tiempo de observación fue de 30 minutos de conteo. El técnico encargado se ubicó en uno de los vértices del sitio y por un periodo de 30 minutos se observaron las aves presentes en todas direcciones, además se tomaron en cuenta la presencia de indicios como plumas y cantos durante los recorridos a pie por el sitio con ayuda de binoculares y guías de campo se identificaron y registraron los individuos avistados en el área. En este método se efectúa una búsqueda de aves y su identificación se lleva a cabo por observación directa y/o por la detección de sus cantos, llamados y sonidos particulares. Lo anterior fue identificado en sitio, por comparación en las guías de campo y trabajos del sitio de los autores: Alden (1969); Fitzpatrick (2002); Howell & Webb (1995); National Geographic (1987); Petterson & Chalif (1989); y, Russell & Monson (1998). Para la elaboración de las listas de especies se siguió el arreglo taxonómico de la American Ornithologists' Union (AOU), en cuanto a orden, familia, género y especie, actualizado en julio del 2015 con el suplemento "56th supplement" (Chesser et al., 2015) de la AOU. A cada especie se le asignó el nombre común en español de acuerdo a la "Red de Conocimientos sobre las Aves de México" de la CONABIO (Berlanga et al., 2008).

### Herpetofauna

En la búsqueda del inventario del grupo de anfibios y reptiles se aprovecharon los recorridos a pie, se cuestionó a los guías de apoyo sobre la presencia-ausencia de este grupo, además buscando indicios revisando exhaustivamente en el área circundante debajo de troncos muertos, hojas y piedras. Se identificaron y registraron todos los individuos.

Los muestreos se realizaron con la metodología de búsqueda directa de ejemplares, la búsqueda de las especies con actividad diurna se realizó de 07:00 a 17:00 hrs removiendo piedras, troncos de árboles caídos y revisando la vegetación y cortezas de tocones de árboles secos que sirven como refugios para anfibios y reptiles (Vite-Silva et al., 2010). El esfuerzo de muestreo se realizó con dos personas en el sitio de 1000m<sup>2</sup>. El manejo de los organismos hallados en campo fue de forma manual, para lagartijas y serpientes no venenosas se sostienen de la cabeza y miembros anteriores para no dañar al organismo y poder realizar la identificación, para serpientes venenosas se utiliza un gancho herpetológico inmovilizando la cabeza para su manipulación segura (Casas-Andreu, et al., 1991). Los ejemplares capturados fueron identificados in situ y se registró las coordenadas de ubicación con un GPS (Garmin, 60CSx). Para la elaboración de las listas de especies se siguió el arreglo taxonómico de la Reptile Database (Uetz, 2016), en cuanto a orden, familia género y especie, actualizado a la fecha con los suplementos. A cada especie se le asignó el nombre común en español de acuerdo con CONABIO. El inventario se apoyó con la evidencia fotográfica y registro del sitio (dada la naturaleza de anfibios y reptiles), comparando los ejemplares con las guías de campo de los autores Bogert & Oliver (1945); Flores-Villela (1993); Lowe & Frost (1992); y Stebbins (1985).

Finalmente, el inventario obtenido, fue revisado de acuerdo al Sistema Integrado de Información Taxonómica (SIIT) de la CONABIO, que representa una interfaz mexicana de ITIS (Integrated taxonomic information system-North America) cuyo propósito es establecer un estándar taxonómico mundial. El arreglo de la información en fauna, incluye el nombre del Orden y Familia taxonómico, nombre científico y común para cada una de las especies evidenciando las más representativas en el lugar.

El inventario obtenido, se comparó con la NOM-059-SEMARNAT-2010 y los apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, por su nombre en Inglés) para identificar el estatus de protección de las especies.

Como resultado se obtuvo un listado de 58 especies: 31 aves, 13 mamíferos, 1 anfibio y 13 reptiles de acuerdo a lo siguiente:

**Tabla IV.21. Listado de Especies y Estatus Ecológico Reportadas en el Área del Proyecto.**

ESPECIES		Condición	Uso
Nombre Científico	Nombre Común		
<b>AVES</b>			
<i>Amazilia beryllina</i>	Chuparosa, colibrí	Común	
<i>Amophila casinii</i>	Gorrión café		
<i>Amphispiza bilineata</i>	Gorrión garganta negra		
<i>Auriparus flaviceps</i>	Verdin		
<i>Buteo albonotatus</i>	Halcon cola rayada		
<i>Buteo jamaicensis</i>	Halcon cola roja	Protegida	
<i>Callipepla gambelii</i>	Codorniz de gambel		Caza
<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Reyezuelo		
<i>Caracara cheriway</i>	Quelele, caracara	Común	
<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardenal del norte		Comercial
<i>Cardinalis sinuatus</i>	Cardenal del desierto		
<i>Cathartes aura</i>	Aura		

<i>Chordeiles minor</i>	Garapena común		
<i>Columbina inca</i>	Tortolita inca		
<i>Columbina passerina</i>	Tortolita común		
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote		
<i>Corvus corax</i>	Cuervo		
<i>Falco sparverius</i>	Cernicalo		
<i>Geococcyx californianus</i>	Corre caminos		
<i>Lanius ludovicianus</i>	Pajaro de antifaz		
<i>Melanerpes uropygialis</i>	Carpintero de gila		
<i>Mimus polyglottos</i>	Chonte		Comercial
<i>Parabuteo unicinctus</i>	Halcon de Harris	Amenazada	
<i>Phainopepla nitens</i>	Papamoscas copeton		
<i>Polyborus plancus</i>	Quelele		
<i>Pyrhuloxia sinuata</i>	Cardenal	Común	
<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Golondrina del norte		
<i>Tiranus verticalis</i>	Tirano		
<i>Tyto alba</i>	Lechuza de campanero		
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma ala blanca		Caza
<i>Zenaidura macroura</i>	Paloma huilota		Caza
<b>MAMIFEROS</b>			
<i>Canis latrans</i>	Coyote		Caza
<i>Dipodomys spectabilis</i>	Rata canguro		
<i>Espermophilus variegatus</i>	Ardillon		
<i>Felis rufus</i>	Gato montes		Caza
<i>Lepus hallen</i>	Liebre	Común	
<i>Lepus californicus</i>	Liebre		Caza
<i>Lynx rufus</i>	Lince, gato montés	Común	
<i>Mephitis mephitis</i>	Zorrillo rayado		
<i>Odocoileus hemionus</i>	Venado bura	Protegida	Caza
<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca		Caza
<i>Spermophilus tereticaudus</i>	Juancito		
<i>Taxidea taxus</i>	Jabalí	Amenazada	
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris		
<b>REPTILES</b>			
<i>Boa constrictor imperator</i>	Boa	Amenazada	Comercial
<i>Callisaurus draconoides</i>	Perrita cola rayada		
<i>Chemidophorus sp</i>	Huico		
<i>Crotalus atroz</i>	Víbora de cascabel	Protegida	
<i>Crotalos molossus</i>	Cascabel prieta	Protegida	Comercial
<i>Ctenosaura hemilopha</i>	Iguana		
<i>Lichanura trivirgata</i>	Rosy boa	Protegida	
<b>Heloderma suspectum</b>	Monstruo de gila, escorpión	Amenazado	
<b>Phrynosoma sp</b>	Camaleón cornudo	Amenazado	
<b>Pituophis melanoleucus</b>	Víbora sorda, alicante	Común	
<b>Micruroides euryxanthus</b>	Coralillo	Amenazado	
	Cachora garganta amarilla		
	Porohui		
<i>Bufo alvarius</i>	Sapo toro	Común	









**Tabla IV.25. Medios de transporte en Hermosillo, 2015.**

Tipo de vehículo	Participación %
Automóvil	48%
Transporte publico	42%
A pie	5%
Bicicleta	3%
Transporte personal	1%
motocicleta	1%
Total	100%

Fuente: IMPLAN Hermosillo. Encuesta Origen-Destino para la ciudad de Hermosillo 2015.

### Transporte publico

El transporte público es un servicio de competencia estatal, de tal suerte que el gobierno municipal de Hermosillo carece de facultades que lo involucren en su regulación.

El servicio de transporte urbano, está conformado por 19 líneas de transporte público que dan servicio a los diferentes sectores de la ciudad, concentrándose la mayoría en el sector centro.

En el 2007, el Ayuntamiento de Hermosillo en coordinación con la Dirección General de Transporte del Estado, levanto un inventario de las paradas oficiales del transporte público, dando como resultado 1,334 puntos de ascenso y descenso.

### Agua potable

En el municipio, Agua de Hermosillo (Aguah) es la instancia responsable de prestar los servicios de agua potable, alcantarillada sanitaria, saneamiento de aguas residuales y reuso de aguas tratadas, de conformidad con las atribuciones que le confiere la Ley de Aguas del Estado de Sonora.

El suministro de agua a la ciudad capital se proporciona de manera continua las 24 horas del día a las más de 550 colonias, distribuyen a la red 3,100 litros por segundo (lps) de los cuales 2,200 lps proceden de pozos profundos y 900 lps corresponden a aguas superficiales, 84.5% proveniente del Acueducto Independencia y el 15.5% restante de las Plantas potabilizadoras II y III.

Para el abasto del vital líquido a la ciudad de Hermosillo, Aguah cuenta con 149 fuentes de agua subterránea, ubicadas en 12 zonas de captación. Además, se dispone de tres plantas potabilizadoras con capacidad para tratar 600 lps por planta, de las cuales operan solamente dos (capacidad máxima de 1,200 lps), con las que es posible potabilizar agua proveniente de las Presas Abelardo L. Rodríguez y Rodolfo Félix Valdez "El Molinito"; y de cinco cárcamos de rebombeo.

### Cobertura de la red de agua potable

A septiembre de 2015 la cobertura municipal fue de 98% dotando del servicio a 839,124 habitantes. El 2% restante se refiere a lotes que carecen de posesión legal.

La red del sistema de agua potable de Hermosillo está integrada por 2,977.6 kilómetros y abastece a un total de 295,371 tomas, de las cuales 93.3% son domésticas y el 6.7% restante corresponde a tomas comerciales, industriales, de servicios, públicas, entre otras.

El agua suministrada para consumo humano cumple en calidad, conforme a las Normas Oficiales y a los resultados de 1,535 análisis bacteriológicos, de metales pesados y fisicoquímicos.

### Alcantarillado

La cobertura del servicio de alcantarillado sanitario se estima en 95%. El sistema de la ciudad está constituido por 2,293 kilómetros, de los cuales 1,833 kilómetros son de atarjeas, receptoras de descargas urbanas; 452 kilómetros de subcolectores y 8 kilómetros de colectores. Se cuenta con un inventario de 30,185 pozos de visita en la ciudad.

El 94.1% de los usuarios están conectados a la red de alcantarillado sanitario, lo que se traduce en 277,998 descargas, de las cuales 259,171 corresponden a usuarios domésticos (93.2%), 18,302 a comerciales, servicios e industriales (6.6%) y otros 525 usuarios clasificados altos consumidores (0.2%).

### Saneamiento de aguas tratadas

En materia de saneamiento, se tiene capacidad de tratamiento de aguas residuales para 457,57 lps, mediante 35 pequeñas plantas, de las cuales 28 son propiedad de particulares, cuatro son de Aguah, dos del municipio y una del gobierno estatal. El tratamiento se ubica en un total de 315.84 lps. El gasto generado por la ciudad de Hermosillo alcanza el orden de 2,250 lps, siendo menor en temporada invernal y mayor en el verano.

Con el propósito de dar tratamiento al 100% de las aguas residuales generadas en la ciudad, se cuenta con la operación de la Planta Municipal de Tratamiento de Aguas Residuales, PTAR Hermosillo, misma que tiene una capacidad de tratamiento de 3,00lps.

### Alumbrado público

La Dirección General de Alumbrado Público es la instancia responsable de otorgar esta prestación en el municipio de Hermosillo. Sus 41 delegaciones y dos Comisarias, Miguel Alemán y Bahía de Kino, con más de 53 mil luminarias instaladas en el municipio, representan una cobertura del 98%.









En cuanto a ingresos salariales, 4.1% de la población percibe hasta un salario mínimo; 15.9% más de uno o dos salarios; y 74.2% más de dos salarios mínimos. A su vez, 80.4% de los trabajadores son asalariados; y 18.9% no asalariados. Con dichos datos, se deduce que cerca de una cuarta parte de la población trabajadora percibe hasta dos salarios mínimos, lo que sin duda constituye ingresos limitados e insuficientes para satisfacer las necesidades básicas de sus familias.

### **Sectores productivos**

De conformidad con cifras del INEGI, en 2014 Hermosillo contaba con 28,712 unidades económicas que generaban una producción bruta de 235,895.5 millones de pesos. Los dos conceptos constituían respectivamente 31.7% y 53.6% del total de Sonora<sup>4</sup>

El sector manufacturero en Hermosillo, con 13.4% de unidades económicas y 21.3% del personal ocupado, aporta 77.6% de la producción bruta, con 183,041.5 millones de pesos. Por su parte, los servicios privados no financieros con 44% de unidades económicas y 37.7% del personal ocupado, generan solo 7.6% de la producción bruta con 20,617.6 millones de pesos. En cuanto al sector comercio, con 39% de unidades económicas y 27.8% del personal ocupado, generan 16.3% de la producción bruta con 38,524.8 millones de pesos.

Sumados los servicios privados no financieros y el comercio, se tiene que con 83% de unidades económicas y 65,5% del personal ocupado, generan 16.3% de la producción bruta con 38,524.8 millones de pesos.

De lo anterior, se desprende que en la economía de Hermosillo, la aportación de las manufacturas al valor bruto de producción con 13.4% de las unidades económicas y 21.3% del personal ocupado, es 376% superior al que en conjunto generan el comercio y los servicios privados no financieros. El gran dinamismo económico del municipio de Hermosillo supera las actuales tendencias de crecimiento económico del país y de muchas regiones.

El sector industrial del municipio de Hermosillo ha significado un importante soporte de la dinámica económica, principalmente por la consolidación de empresas como TE Connectivity y de la automotriz Ford, que aprovechan la ventaja competitiva de la ciudad, derivada de contar con mano de obra relativamente barata, una población joven egresada de centros universitarios y tecnológicos locales y una ubicación estratégica cerca a los Estados Unidos.

En materia de diversificación productiva, en el municipio de Hermosillo existen grandes posibilidades para el desarrollo del turismo, al poseer un alto patrimonio de recursos naturales y culturales con potencial para su crecimiento y difusión.

---

<sup>4</sup> INEGI, Censos Económicos, 2014.

En la actualidad Hermosillo registra un sólido dinamismo económico provocado por el arribo de nuevas inversiones y la generación de empleos. Como consecuencia, la cabecera municipal es visitada por un alto número de empresarios y ejecutivos, lo que ha dado origen a una importante actividad conocida como turismo de negocios. Hermosillo cuenta con un aeropuerto internacional que recibe varios vuelos de algunas ciudades de los Estados Unidos. Es además, punto importante para aeromexico, Aeromexico-Connect, american west, Volaris, Interjet y recientemente Aeromar; de manera que según el Grupo Aeroportuario del Pacífico (2013), maneja más de 50 vuelos comerciales diarios dentro de México y procedentes o con destino a la Unión Americana.

El municipio de Hermosillo dispone además, de una amplia conectividad terrestre, con una extensión carretera de casi 6,700 kilómetros, teniendo como eje central la carretera Federal No.15 de cuatro carriles que cruza el estado de Sonora de Norte a Sur. Asimismo, Hermosillo se ubica a 280 kilómetros de la frontera y aproximadamente a 100 kilómetros del Mar de Cortes, con rápido acceso a todas las regiones de la entidad y a otros estados. Cuenta además con líneas de autobuses privadas y una central de autobuses.

En cuanto a la oferta de hospedaje, la Asociación de Hoteles y Moteles de la ciudad y la oficina de Convenciones y Visitantes tiene registrados 37 hoteles y 15 moteles, con un total de 52 establecimientos y 4,181 habitaciones.

En materia de oferta de capital humano para servicios turísticos, la ciudad de Hermosillo cuenta con tres Universidades que imparten las licenciaturas en administración de empresas turísticas; dos de ellas son privadas y una estatal. También existen tres instituciones de educación media superior que ofrecen el área de turismo y tres escuelas técnicas especializadas en gastronomía.

La infraestructura gastronómica es amplia y diversa. La Cámara Nacional de Restaurantes y Alimentos Condimentados (CANIRAC) reporta 226 establecimientos agremiados; mientras que el INEGI (2010), señala 2,600 establecimientos de alimentos para la ciudad, conformados por cafeterías, carretas de tacos, fondas, entre otros.

#### **IV.3.1.4. Paisaje**

##### ***Visibilidad***

Como se ha manifestado en otras partes de este trabajo, el sitio del futuro Fraccionamiento Natura, es accesible para su visibilidad. Lo anterior no representa un problema toda vez que el entorno inmediato son fraccionamiento colindantes con uso de suelo compatible a la actividad solicitada.

La región es de mediana densidad poblacional con tendencia a crecimiento y en el área bajo estudio ya existen centros poblacionales y vías de comunicación vecinales desde las cuales las personas en tránsito puedan observar el sitio del proyecto. Se puede concluir que, en cuanto a visibilidad, el proyecto no representa un factor significativo para el paisaje, toda vez que la densidad de observadores es compatible con el escenario del entorno actualmente existente.

### **Calidad paisajística**

Para efectos de evaluar la calidad visual del paisaje, con base en las consideraciones de puntos de observación y cuenca del paisaje tratadas en el apartado inmediato anterior, y tras el análisis visual del mismo, se definió una sola unidad de paisaje tomando en cuenta consideraciones de morfología, patrones de homogeneidad, sobre todo la cromática y de cobertura vegetal, y la espacialidad de los rasgos, entre otros aspectos.

**Tabla IV.32. Elementos de relevancia visual de la unidad de paisaje.**

Áreas de interés escénico	Las topoformas altas
Hitos visuales de interés	No se reconocieron
Cubierta vegetal dominante	Destaca el mezquital, áreas de zacate buffel
Presencia de fauna	Aves por la mañana
Cuerpos de agua	No existe.
Intervención humana	Dada principalmente en la forma de generación de caminos hacia los fraccionamientos colindantes
Áreas de interés histórico	No existen.
Turismo	No existe.

El paisaje en el sitio del proyecto no presenta un contraste visual marcado, esto en función de la presencia de formas predominantes o por colores distintivos, aspectos cuyas características se puede decir que son bastantes habituales en esta subprovincia fisiográfica. De hecho, el mayor contraste cromático se presenta entre la vegetación y el cielo como elemento de fondo del paisaje, mientras que el volumen, la forma, y la silueta del cerro de fondo al poniente del entorno son las características dominantes visualmente.

### **Fragilidad**

En cuanto a la susceptibilidad del paisaje del área destinada al fraccionamiento Natura en el deterioro de sus valores naturales, culturales, visuales y perceptivos, se considera que ésta es baja toda vez que en el transcurso de este trabajo no se identificaron procesos que, por su intensidad o extensión, estén impactando negativamente al paisaje y, al mismo tiempo, previniendo la absorción y recuperación de dichos impactos. Dadas estas condiciones, se considera que existe una capacidad de moderada a buena para absorber los impactos que causará el fraccionamiento.

## **IV.4. Diagnóstico ambiental**

El inventario del sistema ambiental se desarrolla con base en los apartados descritos en otras partes de este documento para el proyecto, los cuales se sustentan en metodologías y fuentes primarias de información seleccionadas para permitir la más exacta y fidedigna descripción del sistema ambiental y con ello hacer evidente el valor natural, cultural o histórico del lugar, lo cual es esencial para una buena toma de decisión y gestión ambiental de los recursos del área de estudio.









**Tabla V.2. Componentes del sistema ambiental del proyecto.**

Ambiente	Rubro ambiental	Atributo / Cualidad
Ambiente físico	Atmósfera	Generación de polvos
		Ruido y vibraciones
		Humos y olores
		Calidad del aire
	Geología	Relieve
		Geoformas
	Suelo	Propiedades del suelo
		Erosión
		Uso actual
		Calidad del suelo
	Agua superficial y subterránea	Estabilidad del suelo
		Calidad
		Disponibilidad
Ambiente biológico	Vegetación y flora	Patrón de drenaje
		Nivel freático
		Cubierta vegetal
		Especies protegidas o de interés especial
		Habitat especial
	Fauna	Atributos florísticos
		Condición actual
		Distribución y abundancia
		Especies protegidas o de interés especial
		Condiciones del Hábitat
Paisaje	Funcionalidad del sistema	
	Cualidades estéticas	
	Fragilidad del ecosistema	
Ambiente socio-económico	Población	Arreglo visual
		Demografía y migración
		Actividades recreativas y culturales
	Servicio	Calidad de vida
		Servicios e infraestructura
		Vialidades y acceso
	Economía	Interacción de las comunidades
		Economía regional
		Empleo y mano de obra
Gestión ambiental	Actividades productivas	
	Tenencia de la tierra	
	Normatividad ambiental	
		Manejo y administración del riesgo ambiental
		Seguimiento ambiental del proyecto

Para el llenado de la matriz de identificación de impactos, se empleó la siguiente simbología:

A = Adverso significativo, cuando el impacto sobre el factor incide en forma negativa o lo puede modificar durante un lapso de tiempo prolongado.

a = Adverso poco significativo, cuando el factor incide en forma negativa, pero la alteración no se manifiesta en gran medida.

B = Benéfico significativo, en el caso en que la actividad prevista forma parte de una acción positiva o sus efectos repercuten sobre una acción positiva.

b = Benéfico poco significativo, cuando la actividad dentro de la obra, beneficia de alguna manera al medio.

Las celdas vacías representan las etapas del proyecto que no presentan impacto sobre los recursos.

El proyecto involucra un total de 1240 interacciones potenciales, donde la matriz de cribado mediante Leopold (1990) destacó 404 interacciones directas (32% de relación directa actividad del proyecto *versus* atributo ambiental). Para ello, primeramente se marcó todos los impactos identificados, cruzando los componentes y factores ambientales con las diversas actividades del proyecto, mismas que se muestran en la Tabla V.3 de identificación de impactos ambientales.



Los impactos benéficos representan para el proyecto el 71.79% del total con duración extensa durante la vida útil del proyecto, mientras que los impactos adversos son el 28.22%, mismo que ocurren principalmente en las primeras etapas del proyecto y posteriormente es controlable y/o reversible como se destaca más adelante.

Los impactos benéficos significativos (11.39% del total) superaron a los impactos adversos significativos (7.18% del total). Igualmente los impactos benéficos poco significativos (60.4% del total) superaron a los impactos adversos poco significativos (21.04% del total), lo que se confirma con la aplicación de la valoración de magnitud y significancia para la evaluación de los impactos.

Con base en el análisis realizado sobre la matriz de identificación de impactos, se encontraron que las 404 interacciones entre los atributos del ambiente y las actividades están distribuidas en 121 del medio natural abiótico (29.95% del total), 51 del medio natural biótico (12.62%), 30 en paisaje (7.43%), 138 del medio socioeconómico (34.16%) y 64 en gestión ambiental (15.84% de las interacciones).

Visto desde la perspectiva de las etapas del proyecto, 75 interacciones son aportadas en la etapa de preparación del sitio (18.81% del total), 105 interacciones (25.99%) en la etapa de construcción, 168 interacciones en la etapa de operación y mantenimiento (equivalentes al 41.58% de todas las interacciones) y 55 interacciones (13.61%) en la etapa de cierre y abandono del proyecto.

La tabla V.4 muestra el balance de los impactos cualitativos benéficos y adversos plasmados en la matriz de identificación de impactos.

La tabla V.5 presenta el resumen de los impactos cualitativos por etapas del proyecto.

**Tabla V.4. Resumen de la matriz de identificación de impactos ambientales según los componentes del sistema ambiental.**

[Empty table content]
-----------------------





El rescate del suelo para utilizarlo en actividades de restauración será una de las medidas más importantes para mitigar el impacto del proyecto en la cobertura vegetal.

Como una actividad paralela compensatoria al impacto derivado por la remoción de la cubierta vegetal, son los esfuerzos ejecutados por CONAFOR utilizando los recursos económicos derivados de los pagos de compensación ambiental.

#### ***Rubro ambiental: Fauna silvestre***

Se consideraron los grupos taxonómicos de vertebrados que pudieran sufrir impactos adversos o benéficos por las acciones que implica este proyecto. Se considera que todos los grupos se verán afectados por los desmontes y despalmes en la pérdida de hábitat local. Algo que se espera sea beneficios para la fauna es el rescate y reubicación de las especies protegidas.

#### ***Rubro ambiental: Paisaje***

Uno de los aspectos que más se afectarán negativamente es sin duda las cualidades estéticas, los efectos sobre este indicador son la mayoría a corto plazo, irreversible e incontrolable. Los componentes que más se verán afectados son el relieve y el paisaje.

El paisaje será impactado en primera instancia por los desmontes y despalmes, después ambos componentes (relieve y paisaje) se afectarán por los cortes y rellenos, aunque todos estos impactos podrían ser parcialmente reversible a largo plazo mediante la restauración y reforestación del lugar.

Sin embargo, la magnitud de estas afectaciones no se considera grave toda vez que en cuanto a visibilidad, el proyecto no presenta un factor significativo para el paisaje, debido a que existe compatibilidad con los usos habitacionales vecinos.

Respecto a calidad paisajística, no existen en el área singularidades o elementos naturales de carácter sobresaliente que permitan categorizarla en forma especial. Finalmente, en calidad visual, se considera que ésta es baja toda vez que en el transcurso de este trabajo no se identificaron procesos que, por su intensidad o extensión, estén impactando negativamente al paisaje y, al mismo tiempo, previniendo la absorción y recuperación de dichos impactos, donde se considera que existe una capacidad de moderada a buena para absorber los impactos que causarán las actividades.

#### ***Rubro: Aspectos socioeconómicos***

Como en cualquier proyecto productivo, la socioeconomía de la región es el principal indicador que se ve impactado benéficamente, esto dado principalmente por la contratación de personal, que genera empleos del tipo directo e indirecto.

En cuanto a los servicios e infraestructura, las acciones que impactarán son las vialidades, áreas verdes, el sistema de suministro de agua, los cuales serán a corto plazo y directos, donde los efectos se consideran serán a largo plazo, de manera indirecta para utilidad de la comunidad. El proyecto a su vez, promueve fuentes de empleos, desarrollo de proveedores locales, proveedores de comercio y servicios, desarrollo de infraestructura como vías de comunicación y de transporte.

Otros aspectos importantes son la calidad de vida y salud de los trabajadores y las comunidades vecinas, se considera que estos componentes no se verán afectados adversamente, por el contrario, las acciones de responsabilidad social ejercidas por la empresa en beneficio de salud y mejora a las comunidades cercanas a sus operaciones son benéficas.

### **b) Por etapas del proyecto**

La matriz de impacto generada muestra que el proyecto tiene la siguiente tendencia en impactos: en las primeras etapas (Selección, preparación y construcción del sitio) afecta adversamente al medio natural en diferente grado de magnitud, mientras que las etapas de acondicionamiento, operación y mantenimiento de la obra, genera impacto positivo al ambiente socioeconómico, en el sentido de generar infraestructura de viviendas, donde el ambiente natural ya fue totalmente modificado.

En general se producirá comparativamente un mayor número de efectos benéficos por el proyecto dentro del sitio. Esto se traduce de bajo a mediano impacto, ya que en el área existen zonas previamente alteradas total o parcialmente.

#### ***Etapas de preparación del terreno.***

La etapa de preparación del terreno comprende las actividades de despalme y limpieza, nivelación y compactación subrasante, y la realización de obras provisionales.

#### **Despalme y limpieza.**

Al llevar a cabo la actividad de despalme y limpieza se dará un impacto adverso no significativo sobre la cobertura y diversidad de la flora, puesto que el terreno es un predio sin uso actual, que en algunas partes contiene cobertura vegetal, las cuales serán retiradas del sitio; la eliminación de la vegetación guarda estrecha relación con la diversidad y hábitat de la fauna silvestre que en el sitio puede tratarse de pequeños roedores, los cuales presumiblemente están presentes en poca cantidad, por lo que el efecto será adverso pero no significativo, puesto que sólo se presentará en el predio mismo.

La estructura y profundidad del suelo también recibirá un impacto adverso, puesto que la parte superficial del suelo, aproximadamente 20 cm, se retirará del sitio, pero la actividad se limitará al área de estudio y se realizará sólo en una ocasión. Al retirar ésta capa de suelo se presentará un efecto benéfico para el proyecto, pero adverso a los sistemas naturales aunque no significativo incidente sobre la permeabilidad del suelo en dicho sitio.

Los niveles de ruido se verán afectadas de manera adverso en forma moderada puesto que aunque se darán sólo temporalmente, se escucharán en los alrededores del sitio, y lo producirán los camiones que transportarán el material hacia fuera del predio. La misma situación se presentará con respecto a la calidad del aire, pues las partículas de polvo que se generen saldrán hacia afuera del predio.

En esta actividad el empleo recibirá un beneficio, puesto que será requerido personal para operar la maquinaria y por poco tiempo. El comercio y el flujo de capital recibirán un impacto benéfico moderadamente significativo, puesto que se dará de manera temporal y se realizará fuera del predio, pero dentro de la localidad.

La congestión del tráfico tendrá un efecto moderadamente adverso puesto que al realizarse el traslado del material fuera del predio, se hará utilizando las calles y avenidas de la localidad. El personal, que como producto de ésta actividad recibirá un sueldo, mejorará sus condiciones de vida, razón por la cual el impacto que aquí se presentará es benéfico y moderadamente significativo, puesto que trasciende hacia la localidad. Con respecto al riesgo este será mínimo, al operar la maquinaria y se limitará al sitio del fraccionamiento, por lo que se considera poco significativo. La demanda de servicios será mínima y sólo dentro del predio, por lo que el efecto adverso es poco importante.

La salud e higiene presentará un impacto adverso poco significativo y se dará en los trabajadores que operen las maquinarias y que de manera temporal respirarán el polvo que se genere.

#### Nivelación y compactación subrasante.

Durante esta actividad el suelo va a ser primeramente rastreado y posteriormente compactado adicionándole agua. Al realizar esta actividad la estructura y permeabilidad del suelo recibirán un impacto adverso no significativo, puesto que el suelo del terreno será primeramente rastreado para después ser reacomodado y compactado, es por eso que el impacto se considera no significativo, porque sólo se limita al mismo sitio y sin trascendencia hacia fuera del predio.

Para realizar la compactación del suelo se adiciona agua que si bien es cierto no se requiere en grandes cantidades, ésta agua se utilizará de manera temporal y se obtendrá en las diferentes fuentes de la localidad, es por estas razones que se considera que el impacto que aquí se presenta sobre el consumo de agua es adverso moderadamente significativo.

Durante esta etapa el efecto que se da sobre la calidad del aire y sobre el ruido es el mismo que se presenta durante la etapa de despalle y limpieza, puesto que los trabajos se realizan utilizando maquinaria muy similar. El efecto sobre los factores socioeconómicos como los niveles de empleo y el comercio, flujo de capital, congestión del tráfico, calidad de vida, riesgos, demandas de servicios, salud e higiene, se presentarán en la misma forma que en la etapa de operación del terreno, pues al realizar las actividades de esta etapa se utilizan prácticamente los mismos operadores de maquinarias son muy similares y las condiciones en el sitio y fuera de él se repiten.

#### Obras provisionales.

La instalación de obras provisionales como bodegas, servicios, comedores, sanitarios, etc., tendrán un efecto adverso aunque poco significativo sobre el gasto de agua que se utilizará principalmente en el funcionamiento y limpieza de los sanitarios que se colocarán de manera temporal en el predio. Para realizar la instalación, se considera que el ruido que se produce será mínimo y limitado al sitio del proyecto, por lo que el efecto será adverso y no significativo. El nivel de empleo recibirá un beneficio pero poco importante, pues sólo se dará para los obreros que realizarán la instalación y para el velador que se hará cargo de la bodega.









En lo referente al ruido no se espera que se genere en intensidad tal que sea percibido afuera del predio por lo que sólo se da un impacto adverso no significativo. La calidad del aire se afectará tanto en el sitio como en sus alrededores por lo que el impacto es moderadamente adverso, pero la duración es sólo temporal. El nivel de desempleo tendrá un efecto benéfico moderadamente significativo, ya que se requiere de personal de las diferentes especialidades que acuden hasta el sitio para trabajar mientras dura esta etapa. El comercio también se impactará de igual forma, pues es necesaria la adquisición de gran cantidad de materiales con los diferentes proveedores de la ciudad, el nivel de vida recibirá un impacto positivo moderadamente significativo, puesto que es resultado directo de la mejora en los niveles de empleo y tiene una trascendencia hacia fuera del sitio del proyecto. El flujo de capital presentará un impacto benéfico moderado, ya que también se requiere de una fuerte inversión para realizar estos trabajos.

Los riesgos en esta etapa son mínimos y se relacionan también con la operación de la maquinaria y herramientas que se utilizan en el terreno y de manera temporal. Los efectos sobre la salud e higiene y la demanda de servicios se dan solo en el sitio del predio y en forma temporal por lo que el efecto es adverso no significativo.

#### Instalaciones Eléctricas.

Esta actividad consiste básicamente en la instalación de postes y el tendido de la red eléctrica. Por lo que al realizar las excavaciones tendremos un impacto adverso no significativo sobre la estructura del suelo. Los niveles de ruido y la calidad del aire también presentarán el mismo tipo de impacto pues serán temporales y limitadas y sólo a los sitios de los trabajos. El nivel de empleo recibirá un impacto benéfico moderado, ya que se contratará personal de otra empresa de la localidad para realizarlos. El comercio también se impactará de igual forma, porque será necesaria la adquisición de gran cantidad de materiales con los diferentes proveedores de la ciudad, el nivel de vida recibirá un impacto positivo moderadamente significativo, ya que es resultado directo de la mejora en los niveles de empleo y tendrán una trascendencia hacia fuera del sitio del proyecto. El flujo de capital presentará un impacto benéfico moderado, pues también se requiere de una fuerte inversión para realizar estos trabajos. Los riesgos son mínimos y sólo se dan en el sitio del proyecto, por lo que se consideran con impacto negativo no significativo.

#### Pavimentación de calles y banquetas.

Durante esta actividad se dará un efecto adverso no significativo sobre la composición y la permeabilidad del suelo, ya que se adicionará asfalto o concreto, según se requiera para pavimentar las calles y las banquetas, pero el efecto se dará sólo dentro del mismo predio y no tendrá trascendencia alguna en la localidad. El ruido que se genere aunque sea en forma temporal se espera que sea percibido fuera del predio, por lo que el impacto negativo será moderado. La calidad del aire sólo se afectará en el sitio mismo de los trabajos, debido principalmente a la preparación de las mezclas empleadas, por lo que el impacto negativo será no significativo.

Como resultado de esta actividad se presentará un incremento ligero en la temperatura del aire en el sitio mismo donde se efectúen dichos trabajos. Un impacto benéfico moderado, se dará sobre los niveles de empleo, ya que se contará con la contratación de personal de la localidad en número suficiente para realizarlos. El comercio también se impactará de igual forma pues será necesario la adquisición de gran cantidad de materiales con los diferentes proveedores de la ciudad, el nivel de vida recibirá un impacto positivo moderadamente significativo, debido a que es resultado directo de la mejora en los niveles de empleo y tendrán una proyección hacia fuera del sitio del proyecto. El flujo de capital presentará un impacto benéfico moderado, en virtud de que también se requiere de una fuerte inversión para realizar estos trabajos. La urbanización recibirá un impacto benéfico significativo, pues es precisamente al realizar estas actividades cuando se considera que el predio estará urbanizado. Los efectos sobre la salud e higiene y la demanda de servicios se darán sólo en el sitio del predio sin presentar efectos fuera de él, y en forma temporal, por lo que el efecto será adverso no significativo.

#### Arborización.

Al llevar a cabo esta actividad se darán una serie de impactos positivos aunque no significativos, en lo que se refiere a la cobertura y diversidad de flora y a la creación de hábitats para la fauna. Los árboles se plantarán en el sitio mismo del proyecto, por lo que el impacto benéfico será limitado al área de estudio. Para el mantenimiento de los árboles se requerirá de la utilización de agua para regarlos, por lo que se dará un impacto adverso moderadamente significativo al necesitar traer el líquido desde fuera del predio. Los niveles de ruido que se generen no serán de significancia. La calidad del aire recibirá un efecto benéfico no significativo, porque se dará sólo en el sitio mismo donde se planten los árboles.

Una serie de impactos benéficos moderadamente significativos se presentarán sobre los factores relacionados con la economía, como son, niveles de empleo, comercio y flujo de capital, al efectuar la adquisición de los árboles en los viveros de la ciudad y al realizar la plantación de ellos en las áreas verdes y jardines del fraccionamiento. Estos beneficios económicos se traducirán en impactos benéficos moderados sobre la calidad de vida de las personas que participan en dicha actividad. Los riesgos son mínimos y la demanda de servicios se limitará a la utilización temporal y esporádica de los ya existentes en el predio, por lo que ambos impactos serán adversos pero no significativos. La salud e higiene se beneficiará aunque de manera no significativa, ya que los árboles aportan múltiples beneficios para el medio ambiente.

#### Señalización.

Esta actividad es prácticamente la última en llevarse a cabo en la construcción del fraccionamiento y para realizarla se producirá muy poco ruido, por lo que el impacto es insignificante. Al fabricarse los letreros se beneficiará los niveles de empleo, el comercio y el flujo de capitales que se dará en diferentes talleres y comercios de la ciudad, así como dentro del predio, ya que se requerirá de obreros que se encarguen de colocarlos, pero no serán significativos. Como resultado de estos impactos benéficos se mejorará en forma moderada las condiciones de vida de las personas que directa o indirectamente participan en dicha actividad. Un impacto benéfico aunque no significativo se dará sobre las diferentes situaciones de riesgo que puedan existir en el fraccionamiento, pues se contará con la señalización adecuada para minimizarlos.

### Acarreo de materiales para la construcción.

Durante esta etapa de construcción es necesario el acarreo de materiales muy diversos, la cual se harán utilizando camiones de carga de diferentes capacidades que trasladarán el material desde su sitio de adquisición en la localidad, hasta el lugar de su utilización. Al realizar dicho transporte se producirá, aunque de manera temporal, ruido a lo largo de todo el trayecto que se efectuará por distintos sitios de la localidad, por lo que se considera que el impacto generado aquí es adverso moderadamente significativo. En la misma medida y por las mismas razones se tendrá un impacto sobre la calidad del aire. Se dará un impacto benéfico moderado sobre los empleos directos e indirectos que se generen al llevarse a cabo dicha actividad, sobre el comercio y el flujo de capital, así como sobre la calidad de vida. Se presentará un impacto negativo moderado sobre la congestión del tráfico, pues como ya se mencionó anteriormente los camiones transitarán por las diferentes calles de la localidad hasta llegar al predio y se sumarán al tráfico vehicular regular. Los riesgos de sufrir un accidente se darán también fuera del sitio del estudio, por lo que el impacto aquí detectado es adverso y moderadamente significativo.

### ***Etapa de Operación.***

La etapa de operación consiste básicamente en la realización de dos actividades; el equipamiento y amueblado de las viviendas y la de ocupación habitacional.

### Equipamiento y amueblado de las viviendas.

El equipamiento y amueblado de las viviendas necesitará de la utilización de camiones de carga que se encarguen de transportar el mobiliario de los habitantes de las viviendas desde diferentes puntos de la localidad, por lo que tendremos un impacto adverso moderado sobre el ruido y calidad del aire aunque de manera temporal. También se favorecerán en la misma medida, los empleos, el comercio y los flujos de capitales, así como los financiamientos que se obtengan para la adquisición de muebles o accesorios para la casa.

Estos beneficios se traducirán en una mejoría en las condiciones de vida de todos los participantes. Se presentará un impacto adverso moderado sobre el tráfico vehicular, pues será necesario llevar el mobiliario desde diferentes puntos de la ciudad hasta el interior del fraccionamiento.

### Ocupación de las viviendas.

La culminación del proyecto se dará con la ocupación de las viviendas. Los impactos que se presentarán sobre la flora y la fauna serán benéficos, aunque de poca significancia, ya que los nuevos habitantes traerán consigo plantas y animales de diferentes especies, y proporcionarán un hábitat adecuado para el establecimiento y desarrollo de roedores e insectos dentro del mismo predio. Los habitantes generarán basura de tipo doméstico, escombros, accesorios de desecho, etc., y al no disponerla en forma serán arrojados al suelo, ya sea dentro del mismo predio, o bien, en las afueras del mismo o de la ciudad, por lo que se considera que la composición del suelo recibirá un impacto adverso significativo que podrá afectara dos o más ecosistemas con un efecto permanente.









Para explicar el empleo de los rangos de valoración, se enlistan los siguientes criterios:

Evaluar la reversibilidad del impacto de 1 a 5. El signo será positivo si es benéfico o negativo si es adverso.

Evaluar la mitigabilidad (de 1 a 5). El signo será positivo si es benéfico o negativo si es adverso.

Evaluar la residualidad de factor ambiental a evaluar (de 1 a 5). El signo será positivo si es benéfico o negativo si es adverso.

Evaluar la importancia por el valor económico del recurso (de 1 a 5). El signo será positivo si es benéfico o negativo si es adverso.

Evaluar la importancia por el valor sociocultural del recurso (1 a 5). El signo será positivo si es benéfico o negativo si es adverso.

Identificando con un signo negativo al impacto adverso y con signo positivo a los impactos benéficos. Los resultados acumulados en importancia de impactos salieron en saldo positivo. Lo anterior también se presentó a detalle en la tabla V.8.

Los resultados de la evaluación de la magnitud e importancia destacan que el proyecto tiene impactos mayormente benéficos, y que la intromisión de las obras modificando el sitio es de magnitud e importancia baja.

Esta combinación, indica que el proyecto es viable en términos ambientales y una vez que ocurran las actividades de la etapa del cierre del proyecto, es factible la reconversión del sitio a su estado original. Finalmente, considerando la magnitud e importancia, se obtiene la significancia del impacto identificado (Tabla V.9), con el propósito de conocer la mayor relevancia a los impactos y valorar la existencia de impactos residuales.

Este resultado fue significativamente positivo de acuerdo la evaluación plasmada en la siguiente matriz:

**Tabla V.9. Matriz de significancia de impactos ambientales.**

		SIGNIFICANCIA			
		POR COMPONENTE AMBIENTAL		POR RUBRO AMBIENTAL (No. / %)	
Ambiente físico	Atmosfera	Generacion de polvos	512	3141	10%
		Ruido y vibraciones	547		
		Humos y olores	448		
		Calidad del aire	1634		
	Geología	Relieve	350	578	2%
		Geoformas	228		
	Suelo	Propiedades del suelo	329	2244	7%
		Erosión	446		
		Uso actual	395		
		Calidad del suelo	516		
		Estabilidad del suelo	558		
	Agua superficial y subterránea	Calidad	710	1741	5%
Disponibilidad		201			
Patrón de drenaje		623			
Nivel freático		207			
Ambiente biológico	Vegetación y flora	Cubierta vegetal	878	2011	6%
		Especies protegidas o de interes especial	683		
		Habitat especial	20		
		Atributos florísticos	45		
		Condición actual	385		
Fauna	Distribucion y abundancia	700	1939	6%	
	Especies protegidas o de interes especial	436			
	Condiciones del Hábitat	433			
	Funcionalidad del sistema	370			
Paisaje	Cualidades esteticas	306	1809	6%	
	Fragilidad del ecosistema	778			
	Arreglo visual	725			
Ambiente socioeconómico	Poblacion	Demografía y migracion	180	2793	9%
		Actividades recreativas y culturales	141		
		Calidad de vida	2472		
	Servicio	Servicios e infraestructura	2914	3878	12%
		Vialidades y acceso	248		
		Interaccion de las comunidades	716		
	Economía	Economía regional	912	6607	20%
		Empleo y mano de obra	2330		
		Actividades productivas	3069		
		Tenencia de la tierra	296		
Gestion ambiental	Normatividad ambiental	3866	6034	18%	
	Manejo y administración del riesgo ambiental	845			
	Seguimiento ambiental del proyecto	1323			
		32775	32775	100%	









Se hará drenaje pluvial y drenaje para aguas negras por separado, y el primero de estos, será dirigido hacia las zonas de captación consideradas por el organismo operador del agua.

El proyecto de rasantes viales deberá tener como determinante principal, procurar que las aguas pluviales sean encauzadas superficialmente hacia el canal pluvial más cercano descargándolas en él, previa captación en registros y conducida por tubería hasta el canal.

Conectar los registros de aguas pluviales a los pozos de absorción de aguas pluviales establecidos, en todas las áreas verdes, recreativas y de donación.

No añadir y eliminar todo resto de escombros, materiales de construcción, asfaltos y residuos orgánicos en cauces naturales. Lo anterior con el fin de evitar la contaminación del cuerpo de agua mediante las corrientes estacionales.

Deberán instalarse sanitarios móviles en los diferentes frentes de trabajo, y se les deberá dar un mantenimiento adecuado, eliminando así, olores y proliferación de enfermedades durante las etapas de preparación del sitio y construcción de las viviendas.

#### Daños por accidente.

El personal de campo portará el equipo de trabajo y protección (casco, guantes, lentes, botas o zapatos de campo).

El supervisor de los trabajos verificará que el personal de obra no incurra en prácticas que por descuido o negligencia pueda ocasionar un accidente.

#### Daños a la fauna silvestre.

Aunque las especies de fauna silvestre que habitan en el predio y en sus inmediaciones, no son de considerable importancia ecológica; puesto que esencialmente se trata de roedores (rata de campo) y reptiles menores (lagartijas), de todas maneras el personal de campo se abstendrá de capturar o cazar este tipo de animales silvestres por lo que el supervisor de la obra vigilará en todo momento que esta medida sea considerada por los trabajadores.

#### Reducción de la cobertura y densidad vegetal.

Aunque la reducción de la vegetación en este caso no es de consideración, una actividad del proyecto es la arborización del sitio, al hacer esto se incrementará la cobertura vegetal y la diversidad vegetal. Cabe hacer la aclaración que el impacto sucederá en la etapa de preparación del sitio, pero la medida será aplicada durante la etapa de construcción.

La vegetación será afectada en la etapa de preparación y construcción de la obra, puesto que se llevan a cabo desmontes que afectan a la vegetación nativa y la vegetación secundaria ya establecida.





Se tendrá control de la basura que sea producida y ésta en ningún caso se mantendrá por largo tiempo en el sitio proyectado.

#### Contaminación visual.

La basura que se genere no se acumulará por largo tiempo en el sitio, sino que con cierta periodicidad será llevada al basurero Municipal.

### **VI.1.3. Etapa de operación.**

#### Consumo y uso irracional del agua.

La población que habite el fraccionamiento se incorporará al programa de optimización del uso del agua que actualmente está impulsando el Organismo Operador Municipal.

La infraestructura a utilizar en el suministro de agua potable cumplirá con las especificaciones técnicas que reduzcan en gran medida la probabilidad de aparición de fugas.

Actualmente en la ciudad se está ejerciendo una tarifa de cobro por el servicio de agua potable proporcional al gasto y se va incrementando en función de éste, lo que obliga a los usuarios a tomar más atención en el ahorro del vital líquido.

Por parte del uso eficiente del agua es el uso de depósitos para almacenar agua, que en el caso de éste proyecto se contempla un tinaco para agua por cada vivienda.

#### Contaminación del agua y descarga de aguas residuales.

Se tendrá el control de las descargas de origen domiciliario mediante la red de alcantarillado sanitario y posteriormente estas aguas serán conducidas hasta su descarga.

#### Generación de residuos sólidos.

Para obtener el control sobre los residuos sólidos de origen domiciliario, se incorporarán al servicio público de recolección de basura a cargo del Municipio, posteriormente serán llevados al basurero correspondiente.

En cierta manera la generación de residuos sólidos se minimizará, ya que en la mayoría de las viviendas se practicará el rehuso de desperdicios.

#### Eliminación de especies vegetales.

Se llevará a cabo un programa de forestación, donde se contemplarán especies con bajos requerimientos de agua.

### Contaminación visual y por olores.

La recolección de la basura por parte del servicio público será periódica y en horarios fijos, para evitar la acumulación de desperdicios en las afueras de las casas.

### Contaminación por ruido.

El ruido será amortiguado por árboles.

### Riesgo de inundación.

Se instrumentará de manera fiel el proyecto de rasantes de pavimento con base en el estudio hidrológico que se ha realizado, a fin de asegurar el margen de protección ante eventos de precipitación pluvial extraordinarios.

### Riesgo de accidente.

La vialidad en el fraccionamiento será funcional, tomando en cuenta que se tendrán las dimensiones adecuadas de los carriles y que se dispondrá de cajones para estacionamiento en las viviendas, así mismo habrá señalización de tránsito, todo ello minimizará el riesgo por accidentes.

### Problemas sociales.

Se formarán comités de vecinos que vigilarán y coadyuvarán en la solución de problemas de drogadicción, etc.

El fraccionamiento pasará a formar parte del programa de vigilancia y seguridad pública que lleva a cabo la administración Municipal, para coadyuvar en el bienestar y seguridad de la sociedad.

## **VI.2. Programa de vigilancia ambiental**

Tomando como base la normatividad aplicable, se diseñará un programa de monitoreo ambiental que tendrá como propósito dar seguimiento y cumplimiento a todas las medidas ambientales propuestas y requeridas durante las fases del desarrollo del proyecto.

Se establecen en este programa las acciones de monitoreo y vigilancia, su periodicidad, los procedimientos de supervisión que permitan determinar si las medidas aplicadas son suficientes o se requiere de hacer correcciones o ajustes a las mismas.

En la siguiente tabla se muestran las acciones de monitoreo propuestas para el proyecto.

**Tabla VI.1. Monitoreo de recursos físicos y biológicos.**

Variable	Referencia	Normatividad aplicable	Puntos de monitoreo
Calidad de agua superficial	De acuerdo a los criterios de calidad según los usos de cuerpos de agua	CE-CCA-001/89	Sitios de muestreo de agua superficial, aguas abajo del proyecto
Caracterización de residuos	Comparativa con la NOM aplicable si los residuos clasifican como peligrosos	NOM-157-SEMARNAT-2009	A todos los residuos que se generen en la operación, cuando se requiera, previo a establecer planes de manejo de residuos
Ruido ambiental	Decibeles	NOM-081-SEMARNAT-1994	Proyectar el monitoreo para establecer estrategias de regulación de ruido, de ser necesarios.
Generación y naturaleza de Residuos	Bitácora de generación de residuos	Reglamento de la Ley General para la prevención y Gestión Integral de los Residuos	Permanente.
Registro de rescate de especies de flora y producción de plantas	Porcentaje de sobrevivencia	Cumplimiento a condicionantes de SEMARNAT	Durante la preparación del sitio y cada vez que se realicen rescates en apego al programa de avance de obras.
Registro de indicadores del estado de conservación del recurso flora	Parámetros poblacionales como: densidad, cobertura, biomasa forestal, etc	Información que soportará los programas de restauración	Se recomienda periodicidad semestral durante la construcción
Observaciones del estado de la fauna silvestre	Observaciones de ausencia/presencia de fauna (aves, mamíferos, etc.).	Información que soportará los programas de restauración	Se recomienda periodicidad semestral durante la construcción

### VI.3. Seguimiento y control (monitoreo)

Con base en la naturaleza del proyecto, habitacional y comercio, este apartado se ocupa principalmente de los espacios públicos y de las operaciones requeridas para la conservación y mantenimiento de las mejores condiciones de habitabilidad, evitar disfunciones en la prestación de servicios públicos y evitar también, contaminación o deterioro de los componentes ambientales y en su caso, contribuir al mejoramiento ambiental de las inmediaciones del proyecto.









## **Recurso: Suelos**

Los tipos de suelo dominantes en el área de proyecto son del grupo de los cambisoles representando el 49.42% dentro del predio con calificador de suelo hiposódico y arídico, con subgrupos de suelo Planosol y Regosol con textura media teniendo así una clave completa edafológica serie II WRB2000 (CMSowad+PLeusow+RGsowad/2); y del Grupo de los Regosoles con calificador de suelo éutrico con subgrupo Cambisol con textura media representando el 50.58% dentro del predio.

El suelo está poco desarrollado, lo que se refleja en espesores delgados y lateralmente en una morfología irregular, mucha veces discontinua. Dado que el suelo en general es muy irregular, delgado o no existente, tampoco se pudieron identificar deslizamiento de suelos. Debido a que el material geológico del área, se considera mínima la posibilidad de otros movimientos de masa tales como el flujo de lodo y similares. El proyecto se encuentra ubicado en la Subregión 9, en la que la erosión de los suelos se ubica entre 2 y 3 ton/ha/año, la cual se considera como una erosión leve, en una región clasificada como terrenos estables bajo condiciones naturales. No se detectaron aprovechamientos actuales. En el reconocimiento de campo no se observaron evidencia de procesos naturales que estén incrementando la intensidad de la erosión natural de los suelos y otros elementos físicos.

## **Recurso: Hidrología superficial y subterránea**

El proyecto queda inmerso en la RH 9, Sonora Sur, Cuenca "E", Río Bacoachi y subcuenca b, Arroyo La Manga en una superficie de 11994.25 km<sup>2</sup>. Para efecto del presente proyecto, se delimitó el sistema ambiental (SA) de revisión que se describe con mayor detalle en el siguiente apartado, el cual abarca una superficie de 1,836.77 ha. Dentro del Sistema Ambiental delimitado (SA), el Polígono sujeto a la solicitud del Manifiesto de Impacto Ambiental agrupa una superficie de 67.67 hectáreas, las coordenadas del polígono que requiere el proyecto para dicho manifiesto.

Sobre el sitio de proyecto se interponen tres unidades geohidrológicas de las cuales sobresalen las superficies en material no consolidado con posibilidades altas y bajas y de muy baja superficie el material consolidado con posibilidades bajas. El acuífero se encuentra dentro del municipio de Hermosillo, extendiéndose desde la capital del estado hacia Bahía Kino. La recarga total media anual, corresponde con la suma de todos volúmenes que ingresan al acuífero, en forma de recarga natural más la recarga inducida, que para el acuífero Costa de Hermosillo, Estado de Sonora es de 250.0 Millones de metros cúbicos por año (Mm<sup>3</sup> /año).

### **Recurso: Tipos de vegetación y flora**

De acuerdo con la Carta de Uso de Suelo y Vegetación de INEGI, Serie V, el tipo de vegetación en los arroyos del área del proyecto se considera como Mezquital xerófilo (MKX) dentro del ecosistema árido y semiárido, nomenclatura adoptada para efectos comparativos en el presente estudio. Un total de 33 especies fueron identificadas en el área de estudio y de influencia, perteneciendo a 13 familias y 22 géneros. Las familias con mayor número de géneros fueron: Leguminosae (22.7%) y Cactaceae (13.6%). (Anexo 1.). De las 33 especies identificadas, 2 se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, perteneciendo a las familias Leguminosae, palo fierro (*Olneya tesota*) y Zygophyllaceae guayacán (*Guaicum coulteri*) localizadas sobre los arroyos, principalmente.

### **Recurso: Fauna silvestre**

En fauna se obtuvo un listado de 58 especies: 31 aves, 13 mamíferos, 1 anfibio y 13 reptiles. Las comunidades están influenciadas por elementos de origen neártico y neotropicales obedeciendo a patrones de distribución determinados por el clima, fisiografía y vegetación. De acuerdo con Burt (1938) los mamíferos del área de estudio pertenecen a la Provincia Biótica Sonorense. Así mismo, Flores Villela (1993), considera que la distribución de la herpetofauna, en el área de estudio está dentro de la denominada “Región Natural Tierras Áridas Extratropicales” comprendiendo a los reptiles y anfibios. De acuerdo con la propuesta de Smith (1941), modificado por Escalante Pliego et al. (1998), considerando a la avifauna; el área de trabajo cae dentro de la Provincia Biótica No. 23 Costa Oeste Norte. Otros autores, como Alvarez y col., (1995) realizaron un estudio sobre la regionalización del noroeste mexicano utilizando datos de zoogeografía, fitogeografía y climáticos estableciendo que el área de estudio se sitúa en la provincia “Guaymensis” en los límites con la “Sonorensis”.

### **Recurso: Paisaje**

El sitio se ubica en un terreno mayormente plano y ondulado, lo que hace que los lugares que se considera pueden ser utilizados, para el desarrollo de las obras. La zona es de uso habitacional compatible con los usos de suelo vecinos. Respecto a calidad paisajística, no existen en el área singularidades o elementos naturales de carácter sobresaliente que permitan categorizarla en forma especial. Por otro lado, en la unidad de paisaje no existen grandes cuerpos de agua, sobresalientes acantilados u otros recursos escénicos que puedan ser aprovechados ni tampoco elementos que por su carácter científico, cultural o histórico sean de interés. Finalmente, en calidad visual, se considera que ésta es baja toda vez que en el transcurso de este trabajo no se identificaron procesos que, por su intensidad o extensión, estén impactando negativamente al paisaje y, al mismo tiempo, previniendo la absorción y recuperación de dichos impactos, donde se considera que existe una capacidad de moderada a buena para absorber los impactos que causarán las actividades.

### **Recurso: Aspectos socioeconómicos**

El polígono del sitio del Proyecto se ubica dentro del municipio de Hermosillo, dicho municipio se encuentra al Oeste del estado de Sonora, su cabecera es la ciudad de Hermosillo. De acuerdo a la Encuesta Intercensal del 2015 por el INEGI, el municipio de Hermosillo cuenta con una población total de 884,273 habitantes, de los cuales 433,646 son hombres (49%) y 450,627 (51%) son mujeres, con una densidad de población de 58 habitantes por kilómetro cuadrado. El índice de marginación para el municipio es de -1.77165, catalogándose como muy bajo, según lo indica la CONAPO en su Índice de Marginación por Municipio 2011, ocupando el lugar número 2,410 dentro del contexto nacional por municipio.

## **VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto**

### **Recurso: Atmósfera**

Los componentes de la atmósfera que se verán afectados son la calidad del aire, el ruido y las vibraciones, así como la generación de polvo. Para el caso de la calidad del aire, las actividades que mas impactarán adversamente son la operación de equipo de construcción, aunque se considera que estos efectos son parcialmente reversibles y parcialmente controlables y sucederán a corto plazo. Las medidas de mitigación y/o prevención que se tienen contempladas para estos impactos, son el riego de caminos, supresores de polvo, compactación de superficies apoyado por los estudios de caracterización del entorno ambiental, el mantenimiento de la maquinaria y equipo que se destacan más adelante y los cuales tendrán efectos a corto plazo.

En cuanto al ruido se consideran que las actividades que más lo impactará son el equipo constructivo principalmente en los trabajos de desmontes, así como la construcción de vialidades y obras de apoyo, los cuales son efectos puntuales, a corto plazo y completamente reversibles.

Las partículas suspendidas de tipo fugitivas se generarán durante las actividades de desmonte y principalmente durante el tráfico de vehículos dentro y alrededor de las obras.

### **Recurso: Geológico**

El arreglo geológico se verá afectado principalmente por las actividades de nivelación, modificando los factores de estructura y profundidad y estabilidad del mismo. Por la naturaleza de las obras, los impactos a este componente natural son de largo plazo, irreversibles y, en el mejor de los casos, parcialmente controlables. No hay medidas de mitigación para estos impactos. Por el contrario, los impactos positivos más relevantes de la ejecución del proyecto ya que éstos proporcionarían fuentes de empleos, desarrollo de proveedores locales, proveedores de comercio y servicios, desarrollo de infraestructura como vías de comunicación y de transporte.









Durante la etapa constructiva, los residuos sólidos que genere el personal de campo se depositarán en cajas de cartón o bolsas de plástico, para después trasladarlos al basurero municipal. Se harán revisiones periódicas a la maquinaria y a las camionetas de carga, y equipo, para detectar a tiempo indicios de derrames de aceites que puedan ocasionar la contaminación del suelo. La afinación (cambio de aceite, filtro y bujías) de la maquinaria y de las camionetas de carga, y equipo, se llevará a cabo en los talleres de la ciudad, para evitar la contaminación del lugar. En todos los casos, el suministro del combustible hacia la maquinaria se realizará en la estación de servicio más próxima al sitio del proyecto, a fin de prevenir la contaminación del suelo en el terreno proyectado. Durante la aplicación de combustibles a equipo menor en el sitio del proyecto, se utilizará una conexión (manguera, embudo), que permita un flujo adecuado del combustible desde el recipiente de almacenamiento hasta el depósito del equipo, tratando de minimizar los derrames. Los depósitos tendrán tapas o tapones, que permitan un cierre hermético, a fin de evitar un derrame durante el manejo y abastecimiento del combustible. Relacionado con la medida anterior, en el espacio o lugar específico donde se realice el suministro de combustible hacia el equipo menor, se colocará una base que impida el contacto del combustible con el suelo, para en caso de posibles derrames accidentales. Los residuos sólidos que se generen como padecería de cartón, concreto, madera, estructuras metálicas, varilla, alambre, cajas de cartón, etc., serán reutilizados por los trabajadores y el resto se llevará al basurero municipal. Finalmente, los residuos sólidos que contengan restos de materiales peligrosos (envases de pinturas y solventes), se remitirán al servicio de una empresa particular especializada y autorizada.

En la operación se prevé que para obtener el control sobre los residuos sólidos de origen domiciliario, se incorporarán al servicio público de recolección de basura a cargo del Municipio, posteriormente serán llevados al basurero correspondiente. En cierta manera la generación de residuos sólidos se minimizará, ya que en la mayoría de las viviendas se practica el rehuso de desperdicios.

### **Recurso: Hidrología superficial y subterránea**

La cantidad de agua a utilizar para la preparación del terreno, será la estrictamente necesaria. Se vigilará que los depósitos o tanques de las pipas o camiones cisterna no posean orificios que originen fugas de agua durante el transporte de la misma. Así mismo, el proyecto deberá apegarse a las demandas reales de agua para el diseño de tuberías de diámetros aceptables, en coordinación con el organismo operador del servicio. No se deberá descargar aguas residuales que excedan los límites previstos por la NOM-001-SEMARNAT-1996 que establece los límites máximos permisibles de contaminantes de las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. Para el diseño del sistema de drenaje se deberá tomar las cotas de escurrimiento superficial natural del terreno del proyecto. Es recomendable tomar las precauciones necesarias en el reforzamiento de la red de drenaje aguas abajo del área a construir, especialmente si las densidades de construcción en ese sector de la ciudad van en constante crecimiento. Es aconsejable, el poner barreras vegetales para desacelerar la velocidad de flujo del escurrimiento con franjas al contorno, así como el diseño de las vías de comunicación. Dado que la tendencia de crecimiento es hacia esta área de la ciudad, y que las demandas urbanas de este desarrollo son casi iguales al suministro, así como el peligro de sobreexplotación del acuífero de abastecimiento, es conveniente revisar las perspectivas de este desarrollo, dada la alta densidad habitacional y la búsqueda de fuentes alternas de agua.

Se hará drenaje pluvial y drenaje para aguas negras por separado, y el primero de estos, será dirigido hacia las zonas de captación consideradas por el organismo operador del agua. El proyecto de rasantes viales deberá tener como determinante principal, procurar que las aguas pluviales sean encauzadas superficialmente hacia el canal pluvial más cercano descargándolas en él, previa captación en registros y conducida por tubería hasta el canal. Conectar los registros de aguas pluviales a los pozos de absorción de aguas pluviales establecidas, en todas las áreas verdes, recreativas y de donación. No añadir y eliminar todo resto de escombros, materiales de construcción, asfaltos y residuos orgánicos en cauces naturales. Lo anterior con el fin de evitar la contaminación del cuerpo de agua mediante las corrientes estacionales. Deberán instalarse sanitarios móviles en los diferentes frentes de trabajo, y se les deberá dar un mantenimiento adecuado, eliminando así, olores y proliferación de enfermedades durante la etapa de construcción de lotes.

Ya en la etapa de construcción, la cantidad de agua a utilizar para la preparación de mezclas y humedecimientos de plataformas, será necesaria y se vigilará que los depósitos o tanques de las pipas o camiones cisterna no posean orificios que originen fugas de agua durante el transporte de la misma.

En la etapa operativa del Fraccionamiento Natura, la población que habite el fraccionamiento se incorporará al programa de optimización del uso del agua que actualmente está impulsando el Organismo Operador Municipal. La infraestructura a utilizar en el suministro de agua potable cumplirá con las especificaciones técnicas que reduzcan en gran medida la probabilidad de aparición de fugas. Actualmente en la ciudad se está ejerciendo una tarifa de cobro por el servicio de agua potable proporcional al gasto y se va incrementando en función de éste, lo que obliga a los usuarios a tomar más atención en el ahorro del vital líquido. Por parte del uso eficiente del agua es el uso de depósitos para almacenar agua, que en el caso de éste proyecto se contempla un tinaco para agua por cada vivienda. Así mismo, se tendrá el control de las descargas de origen domiciliario mediante la red de alcantarillado sanitario y posteriormente éstas aguas serán conducidas hasta su descarga.

### **Recurso: Tipos de vegetación y flora**

En la etapa de preparación del sitio y construcción, aunque la reducción de la vegetación en éste caso no es de consideración, una actividad del proyecto es la arborización del sitio, al hacer esto se incrementará la cobertura vegetal y la diversidad vegetal. Cabe hacer la aclaración que el impacto sucederá en la etapa de preparación del sitio, pero la medida será aplicada durante la etapa de construcción. La vegetación será afectada en la etapa de preparación y construcción de la obra, puesto que se llevan a cabo desmontes que afectan a la vegetación nativa y la vegetación secundaria ya establecida. Como medida de mitigación a tales problemas se realizará dichos desmontes restringiéndose a las áreas estrictamente necesarias. Lo anterior se refiere a respetar los límites de propiedad donde pudieran quedar varios árboles adultos sin ser afectados, para esto se trazarán las áreas de vialidades y plataformas de lotes para que sean éstas solamente las áreas a desmontar.

De igual manera, previo al desmante algunos ejemplares serán trasplantados ya que representan especies con alto valor estético como lo son las cactáceas, mezquites, palo Verde, palo fierro, torote y arbustos; para lo que se recomienda la apertura de un vivero provisional que conserve las plantas para utilizarse en el proyecto de ambientación de lotes, debido a que las especies nativas soportan condiciones extremas que son características de las zonas áridas, conservan el escenario natural de la zona y permiten menores gastos de agua y mantenimiento.

En la etapa de operación, se llevará a cabo un programa de forestación, donde se contemplarán especies con bajos requerimientos de agua.

### **Recurso: Fauna silvestre**

Para todas las etapas del proyecto, aunque las especies de fauna silvestre que habitan en el predio y en sus inmediaciones, no son de considerable importancia ecológica; puesto que esencialmente se trata de roedores (rata de campo) y reptiles menores (lagartijas), de todas maneras el personal de campo se abstendrá de capturar o cazar este tipo de animales silvestres por lo que el supervisor de la obra vigilará en todo momento que ésta medida sea considerada por los trabajadores.

### **Recurso: Paisaje**

Durante la preparación del sitio y construcción, uno de los aspectos que más se afectarán negativamente es sin duda las cualidades estéticas, los efectos sobre este indicador son la mayoría a corto plazo, irreversible e incontrolable. Los componentes que más se verán afectados son el relieve y el paisaje. Una vez terminados los trabajos se procederá a estabilizar las áreas que no serán usadas para construcción de otras obras; rehabilitando el sitio y reforestando con especies nativas, hasta donde sea posible, toda la zona afectada.

Esta condición será permanente durante la etapa operativa, sustituyendo los actuales terrenos de agostadero, por un desarrollo habitacional.

### **Recurso: Aspectos socioeconómicos**

Como en cualquier proyecto productivo, la socioeconomía de la región es el principal indicador que se ve impactado benéficamente, esto dado principalmente por la contratación de personal, que genera empleos del tipo directo e indirecto. En particular los acuerdos con los propietarios del terreno favorecen la tenencia de la tierra y la economía regional. En cuanto a los servicios e infraestructura, las acciones que impactarán son la rehabilitación de caminos existentes, el suministro de servicio, los cuales serán a corto plazo y directos, donde los efectos se consideran serán a largo plazo, de manera indirecta para utilidad de la comunidad. El proyecto a su vez, promueve fuentes de empleos, desarrollo de proveedores locales, proveedores de comercio y servicios, desarrollo de infraestructura como vías de comunicación y de transporte.





Por esta razón el programa de vigilancia ambiental debe ser dinámico y actualizarse periódicamente con base en el análisis e interpretación de los datos generados. Se desprende de esto la necesidad de implantar un sistema adecuado para el registro y procesamiento de datos que permita la interpretación de la información y la valoración de la eficiencia de las medidas aplicadas.

La protección al ambiente deberá tener como premisa el enfoque preventivo, es decir, aplicar los mejores criterios de diseño y tecnologías limpias en la construcción del fraccionamiento, a la par se implementará un programa de reducción y reciclado de residuos. De esta manera se reducen las medidas de control y mitigación para el proyecto.

Para garantizar y prevenir posibles fuentes de contaminación se implementará un programa preventivo de mantenimiento en todas las áreas del proyecto. Una vez en operación, se reforzará con un programa de monitoreo.

## VII.5. Evaluación de alternativas

No existe evaluación de alternativas. Las características que se tomaron en cuenta para la selección del sitio del proyecto son las siguientes:

- En el sitio del proyecto, la vegetación nativa con una muy baja densidad presenta amplia distribución en la región, no existiendo ecosistemas únicos o de características relevantes.
- Se trata de un predio disponible a favor del promovente, con topografía del terreno totalmente plana y sobre todo que colindantes al predio existen todos los servicios básicos para el desarrollo habitacional.

## VII.6. Conclusiones

El desarrollo del proyecto de fraccionamiento, constituye una derrama económica que viene a sumarse al impulso que actualmente está teniendo el desarrollo económico en el sur del Estado de Sonora y en particular en Hermosillo. El impacto social que se ocasionará es significativo, considerando que además de ser una fuente de viviendas, también será fuente de empleos por un periodo de tiempo.

El proyecto será un incentivo para la economía local, ya que requerirá de diferente tipo de mano de obra y de materiales, con lo que promoverá el flujo de capital entre los diferentes establecimientos mercantiles, de productos y de servicios existentes en la Ciudad.

Asimismo, las empresas promotoras poseen la suficiente capacidad técnica y administrativa para emprender una obra de ésta naturaleza, por lo que los riesgos hacia el adecuado desarrollo del proyecto se minimizan enormemente.

Por otra parte, el proyecto no se contrapone a las políticas de crecimiento urbano marcadas en el Plan Director Urbano vigente, sin todo lo contrario, está diseñado de acuerdo a lo contemplado por éste instrumento de regulación, tampoco tiene restricciones en cuanto a uso de suelo se refiere.

Por lo anteriormente descrito, también la sustentabilidad social del Proyecto, se justifica ampliamente, ya que con la generación de empleos y economía generados por la construcción del proyecto.

La importancia biótica del sitio se prevé no sea altamente modificada por el proyecto, debido a la limitada área de impacto y a las características del proyecto, con respecto a la capacidad de utilización de hábitat y movilización de la fauna del área de estudio, se considera bajo el impacto sobre el área de ocupación. Adicionalmente, no se registraron indicios de zonas de reproducción en el área de afectación del proyecto.

Se considera que las obras del proyecto no significaran un cambio significativo en la captura de carbono dada la ineficiencia de la mayoría de los organismos presentes para tal fin, además de la captura del polvo del medio ambiente u otros contaminantes

Después de analizar los resultados y sobre la base de las medidas de prevención, mitigación y compensación que se implementarán, se concluye que en materia de impacto ambiental el proyecto es viable y positivo; también lo es desde el punto de vista socioeconómico, ya que contribuirá al progreso de la región y del estado.

Debido a la naturaleza del proyecto para destino Habitacional y Comercial en 10 etapas, las obras de construcción se realizarán durante 20 años con una vida útil permanente del fraccionamiento, lo que requerirá de la conservación y mantenimiento correspondientes, así como también se considera que la zona habitacional tendrá un proceso de consolidación urbana a largo plazo y la proyecto podría presentar modificaciones al final de su vida útil.

Se trata de la urbanización de un proyecto habitacional y comercial en 10 etapas de desarrollo durante 20 años. El Fraccionamiento Natura, es un desarrollo que integra elementos varios para la habitabilidad, la recreación, el deporte con uso de suelo APROBADO en sesión ordinaria de cabildo H. Ayuntamiento de Hermosillo.

El Proyecto se localiza en la zona norte de la ciudad de Hermosillo sonora, en una superficie para el desarrollo del proyecto de 67.67 Has de las cuales 29.89 se utilizaran para el fraccionamiento, mismas que involucran áreas de notificación, previendo 1,414 ha de diversos tipos de 1 y 2 niveles, áreas de donación y vialidades, y las restantes 37.77 ha en estatus de reserva. La cobertura vegetal en la porción natural del fraccionamiento corresponde a Mezquital xerófilo (MKX) por lo cual el desarrollo y diseño arquitectónico permitirá respetar un contraste armónico con el entorno sobre ecosistema árido.

El proyecto Fraccionamiento Natura contempla una ocupación total de 67.67 ha, compuesta por área de reserva territorial la cual posee más de la mitad de ocupación del proyecto fomentando a su vez la creación y espacios de áreas verdes (37.77 ha= 55.83%), área de lotificación habitacional donde estarán las viviendas según los diseños T43,T48, T56 y T61 de uno y dos niveles como se describe más adelante en las viviendas tipo y que ocupan 15.17 ha del total (22.43% de la superficie), las áreas de donación para las obras y servicios públicos municipales en 0.52 ha (0.78% del total) y las vialidades internas del fraccionamiento en 14.19 ha (20.97 % del total).

En la valoración de impactos ambientales realizada, el proyecto involucra un total de 1240 interacciones potenciales, donde la matriz de cribado mediante Leopold (1990) destacó 404 interacciones directas (32% de relación directa actividad del proyecto *versus* atributo ambiental). Los impactos benéficos representan para el proyecto el 71.79% del total con duración extensa durante la vida útil del proyecto, mientras que los impactos adversos son el 28.22%, mismo que ocurren principalmente en las primeras etapas del proyecto y posteriormente es controlable y/o reversible como se destaca más adelante. Los impactos benéficos significativos (11.39% del total) superaron a los impactos adversos significativos (7.18% del total). Igualmente los impactos benéficos poco significativos (60.4% del total) superaron a los impactos adversos poco significativos (21.04% del total), lo que se confirma con la aplicación de la valoración de magnitud y significancia para la evaluación de los impactos, según se describe más adelante.

Con base en el análisis realizado sobre la matriz de identificación de impactos, se encontraron que las 404 interacciones entre los atributos del ambiente y las actividades están distribuidas en 121 del medio natural abiótico (29.95% del total), 51 del medio natural biótico (12.62%), 30 en paisaje (7.43%), 138 del medio socioeconómico (34.16%) y 64 en gestión ambiental (15.84% de las interacciones). Visto desde la perspectiva de las etapas del proyecto, 75 interacciones son aportadas en la etapa de preparación del sitio (18.81% del total), 105 interacciones (25.99%) en la etapa de construcción, 168 interacciones en la etapa de operación y mantenimiento (equivalentes al 41.58% de todas las interacciones) y 55 interacciones (13.61%) en la etapa de cierre y abandono del proyecto.

Se puede decir que la mayoría de los potenciales impactos adversos al ambiente que producirá este proyecto, podrán ser mitigados en diferentes grados de acuerdo a las medidas que se proponen en el capítulo VI de esta manifiestación de impacto ambiental. El programa de monitoreo ambiental que se propone será una de las acciones más importantes a implementar en todas las fases del proyecto, ya que su finalidad es detectar oportunamente y tomar las medidas pertinentes en caso de alteraciones considerables en el entorno natural atribuibles al fraccionamiento.

La zona donde pretende ubicarse el Proyecto, se localiza en la siguiente zona (REG15.32-UAB 104), conforme al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. Por su escala y alcance, el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. En jurisdicción estatal, recientemente se ha publicado el Decreto para el Ordenamiento del Estado de Sonora, el 21 de mayo de 2015. En apego a lo anterior, el proyecto se localiza en la política de la UGA 500-0/01 llamada Llanura Aluvial. Así mismo, el proyecto se encuentra totalmente fuera de alguna área natural protegida de cualquier jurisdicción, así como de áreas prioritarias de conservación.

El desarrollo del proyecto que se somete a consideración de la autoridad, puesto que ha quedado de manifiesto que el desarrollo del mismo se realiza en estricto apego, respeto y cumplimiento de los elementos a los que ha sido impuesto, y que actualmente constituyen una sólida base que sustenta la actividad en sus elementos técnicos y de tipo jurídico.

Los criterios empleados por las distintas autoridades para determinar la viabilidad de la actividad en el contexto de la normatividad ambiental, expresados en las distintas autorizaciones otorgadas, son igualmente aplicables a la operación y desarrollo del Proyecto y constituyen por ello elementos de valor que deben considerarse en el análisis de esta solicitud.





## IX. BIBLIOGRAFIA

- Alden P., 1969. Finding the Birds in Western Mexico. A guide to the states of Sonora, Sinaloa, & Nayarit, The University of Arizona Press, Tucson, Arizona. 138 pp. 138.
- Allen, M. J. 1933. Report on a Collection of Amphibians and Reptiles from Sonora, Mexico, with the Description of a New Species. Occasional Papers of the Museum of Zoology 259, University of Michigan Press, Ann Arbor
- Alvarez del Villar, J. 1970. Peces Mexicanos (claves). Inst. Nac. Invest. Biol. Pesqueras, México, Ser. Invest. Pesquera Estud. 1:1-166.
- Aranda Sánchez, Jaime Marcelo, 1981. Rastros de los Mamíferos Silvestres de México (manual de campo), primera edición. Edit. Instituto Nacional de Investigaciones Sobre Recursos Bióticos, Xalapa, Ver., México, 198 pp.
- Arita, H.T. 1993. Riqueza de especies de la mastofauna de Mexico. Pp. 109-128. In: R.A. Medellín y G. Ceballos (eds.) Avances en el estudio de los mamíferos de México. Asociación Mexicana de Mastozoología. A.C. México.
- Arita, H.T. 2001. Informe final\* del Proyecto Q068 CONABIO. Patrones geográficos de diversidad de los mamíferos terrestres de América del Norte. Reporte técnico final.
- Bogert & Oliver, 1945. Herpetofauna of Sonora, Bulletin of the American Museums of Natural History, Vol. 83, pp. 297-426.
- Bogert, C. M. and J. A. Oliver. 1945. A preliminary analysis of the herpetofauna of Sonora. Bull. Am. Mus. Nat. Hist. 83: 297-426.
- Brown D. E. 1982. Biotic Communities of the American Southwest, United States and México. Desert Plants, Vol. 4 (1-4) 315 pp.
- Burt, W.H., y R.P. Grossenheider, 1980. A field guide to the mammals of North America north Mexico, Third Edition, National Audubon Society, 289pp.
- Caire W., 1978. The Distribution and Zoogeography of the Mammals of Sonora Mexico, Disertation Tesis, University of New Mexico, Albuquerque, New Mexico.
- CITES, 2009. Apéndices I, II, III to the Conservation on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora, U.S. Fish and Wildlife Service, Interior.
- Comisión Nacional del Agua (CNA), (1998). "Cuencas Hidrológicas". Escala 1:250000. México.
- COTECOCA, 1974. Flora del Estado de Sonora. COTECOCA, Sonora

