



- 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.

## ÍNDICE

<b>I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....</b>	<b>3</b>
I.1 PROYECTO.....	3
I.1.1 Nombre Del Proyecto.....	3
I.1.2 Ubicación del Proyecto.....	3
I.1.3 Tiempo De Vida Útil Del Proyecto.....	4
I.1.4 Presentación De La Documentación Legal.....	4
I.2 PROMOVENTE.....	4
I.2.1 Nombre O Razón Social.....	4
I.2.2 Registro Federal De Contribuyentes.....	5
I.2.3 Dirección del Promovente.....	5
I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	5
I.3.1 Nombre o Razón Social.....	5
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes.....	5
I.3.3 Nombre Del Responsable Técnico Del Estudio.....	5
I.3.4 Dirección Del Responsable Técnico.....	5
<b>II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....</b>	<b>6</b>
II.1 INFORMACIÓN DEL PROYECTO.....	6
II.1.1 Naturaleza del Proyecto.....	6
II.1.2 Selección Del Sitio.....	7
II.1.3 Ubicación Física Del Proyecto.....	8
II.1.4 Inversión Requerida.....	9
II.1.5 Dimensiones Del Proyecto.....	9
II.1.6 Uso Actual Del Suelo.....	10
II.1.7 Urbanización Del Área Y Descripción De Servicios Requeridos.....	12
II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.....	12
II.2.1 Programa General De Trabajo.....	12
II.2.1.1 Estudios De Campo Y Gabinete.....	13
II.2.2 Preparación Del Sitio.....	15
II.2.3 Descripción De Obras Y Actividades Provisionales Del Proyecto.....	16
II.2.4 Etapa De Construcción.....	16
II.2.5 Etapa De Operación Y Mantenimiento.....	16
II.2.6 Etapa De Abandono Del Sitio.....	18
II.2.7 Generación, Manejo Y Disposición De Residuos, Líquidos Y Emisiones A La Atmósfera.....	19
II.2.8 Infraestructura Para El Manejo Y La Disposición Adecuada De Los Residuos.....	20
<b>III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO. ....</b>	<b>21</b>
PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2013-2018.....	26
PLAN ESTATAL DE DESARROLLO 2016-2021.....	28
PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO 2016-2018.....	31
<b>IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. ....</b>	<b>38</b>

IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO .....	38
IV.2 CARACTERÍSTICAS Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL .....	38
IV.2.1 Aspectos Abióticos .....	38
IV.2.2 Aspectos Bióticos .....	41
IV.2.3 Paisaje.....	45
IV.2.4 Medio Socioeconómico .....	46
IV.2.5 Diagnóstico Ambiental.....	59
CLIMA.....	61
SUELOS.....	61
HIDROLOGÍA.....	61
VEGETACIÓN.....	61
FAUNA.....	61
POBLACIÓN.....	61
<b>V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES .....</b>	<b>64</b>
V.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES .....	64
V.1.1 Indicadores de Impacto.....	64
V.1.2 Lista Indicativa de Indicadores de Impacto .....	64
V.1.3 Criterios y Metodologías de Evaluación .....	65
Justificación De La Técnica Empleada:.....	74
Evaluación De Los Impactos Ambientales Generados.....	74
<b>VI MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....</b>	<b>83</b>
VI.1 DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN .....	83
<b>VII PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS .....</b>	<b>84</b>
VII.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO .....	84
VII.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	86
VII.3 CONCLUSIONES .....	87
<b>VII IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.....</b>	<b>88</b>
VII.1 GLOSARIO DE TÉRMINOS .....	89
VII.2 BIBLIOGRAFÍA .....	95
VII.3. ANEXOS:.....	96

## I. Datos Generales Del Proyecto, Del Promovente Y Del Responsable Del Estudio De Impacto Ambiental.

### I.1 Proyecto

#### I.1.1 Nombre Del Proyecto

Extracción de Material Pétreo en el Cauce del Arroyo Las Minitas y La Coruga en el Predio Santa Elena de la Colonia Cíbuta, en el municipio de Nogales, Sonora.

**Datos del sector:**

Sector: Primario

Sub sector: Minero

Tipo de Proyecto: Extracción de material pétreo a cielo abierto

#### I.1.2 Ubicación del Proyecto

El proyecto de extracción de material pétreo se encuentra en el cauce del Arroyo Las Minitas y la Coruga dentro del predio Santa Elena de la Colonia Cíbuta, se localiza por la carretera Hermosillo – Nogales a la altura del kilómetro 242, en el municipio de Nogales, Sonora.

**Entidad:** Sonora.

**Municipio:** Nogales.

**Localidad:** Cíbuta.

**Coordenadas Geográficas:**

Coordenadas Extremas (WGS84, R 12N)

Esquina	Latitud Norte	Longitud Oeste
NE	31° 05' 02.73"	110° 51' 15.95"
SW	31° 03' 28.09"	110° 53' 46.56"

Se anexa plano de localización georeferenciado y coordenadas geográficas.

### **I.1.3 Tiempo De Vida Útil Del Proyecto**

**Duración Total:            10 Años**

Preparación sitio: 0.1 Años  
Establecimiento: 0.5 Años  
Producción: 10 Años  
Abandono: 0.5 Años

### **I.1.4 Presentación De La Documentación Legal**

La escritura pública No. 19,800 Volumen 85 de fecha 07 de Mayo de 2013 contiene Protocolización del Juicio Sucesorio Testamentario a bienes de la señora Delfina Vega Viuda de Parra, en favor del señor Jesús Ernesto Parra Vega, como único heredero del objeto de adjudicación de un lote de terreno número 0000005 de la Colonia Cíbuta, ubicado en el municipio de Nogales, Sonora, con una superficie de 435-38-07 has.

En Convenio de Compra Venta de material para producción de gravas y arenas que celebran por una parte el Sr. Jesús Ernesto Parra Vega como “El Vendedor”, y por otra parte el Sr. Claudio Armando Becerril Ruiz como “El Comprador”, en lo sucesivo el “El Vendedor” declara tener posesión legal del terreno denominado “Santa Elena” del cual se puede extraer material para la producción de gravas y arenas, mismo que se encuentra ubicado en la agrícola y ganadera El Cíbuta, al lado este de la carretera Internacional Hermosillo – Nogales km 242 en el municipio de Nogales Sonora, y donde “El Comprador” declara tener interés en instalar en dicho terreno maquinaria y equipo para producción de gravas y arenas para su comercialización.

## ***I.2 Promovente***

### **I.2.1 Nombre O Razón Social**

C. Claudio Armando Becerril Ruiz

## **I.2.2 Registro Federal De Contribuyentes**

BERC620827AN8

## **I.2.3 Dirección del Promovente**

Calle Eros # 10, Residencial Greco,  
Nogales, Sonora.

## ***I.3 Responsable De La Elaboración Del Estudio De Impacto Ambiental***

### **I.3.1 Nombre o Razón Social**

Ingeniería y Sistemas Ambientales SAGA, S.A. de C.V.

### **I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes**

ISA-060224-474

### **I.3.3 Nombre Del Responsable Técnico Del Estudio**

Nombre:	Francisco Javier San Miguel Garza
Profesión:	Ingeniero Agrónomo
Ced. Prof.:	837298
RFC:	

### **I.3.4 Dirección Del Responsable Técnico**

Avenida Ley 57 #35, Colonia Colinas, Municipio de Hermosillo, Sonora C.P.  
83145

Teléfono:	(662)314-3140
e-Mail:	saga@insa.com
	javsm@prodigy.net.mx

## II. Descripción Del Proyecto

### II.1 Información del proyecto

#### II.1.1 Naturaleza del Proyecto

Es interés del representate del predio, el C. Claudio Armando Becerril Ruiz, incorporar a la dinámica productiva del predio el aprovechamiento del material pétreo (Grava y Arena) existente en el cauce del Arroyo Las Minitas y la Coruga dentro del predio Santa Elena de la colonia Cíbuta. Proponiéndose establecer un área de almacenamiento para material, mismo que se ubicara a 850 de la carretera, en una superficie totalmente desprovista de vegetación. La extracción del material pétreo de interés, arena y grava, se llevara a cabo en el lecho del arroyo Las Minitas y la Coruga, en la sección que atraviesa de Norte a Sur el predio, utilizando un camino ya existente para el transporte del material del cauce del Arroyo al área de almacenamiento. A continuación se mencionan las características del sitio propuesto para desarrollar esta actividad:

a) Superficies que se destinarían al aprovechamiento:

- Área para almacenamiento: 00-95-00 Ha.
- Cauce del Arroyo Las Minitas y La Coruga: Longitud = 3,451 Mts  
Ancho Promedio = 28 Mts  
Área Promedio = 9-66-18 Ha.

#### Objetivos

El presente proyecto consiste en la extracción del material pétreo (Arena y Grava) existente en el cauce del Arroyo La Minita y La Coruga, en el predio Santa Elena, colonia Cíbuta, en el municipio de Nogales, Sonora.

### **Objetivos Particulares**

- Extracción de grava, principalmente de 1 ½” y ¾” para uso en la construcción en Nogales, Sonora.
- Extracción de arena, para su uso en la construcción en Nogales, Sonora.
- Establecimiento de un área de almacenamiento de material dentro del predio Santa Elena.

### **II.1.2 Selección Del Sitio**

Debido a la naturaleza del proyecto este se ubica en la sección del cauce del Arroyo Las Minitas y La Coruga que cruza de Sureste a Noroeste el predio Santa Elena. Sitio que presenta las características y material de interés, y que se encuentra desprovisto de vegetación. De igual forma el área de almacenamiento propuesto, reúne las características ideales para el propósito, ya que se encuentra a cerca de la carretera y desprovisto de vegetación; así mismo cuenta con un camino ya existente que comunica el cauce del arroyo Las Minitas y La Coruga con el área propuesta para almacenamiento.

### **Criterios Ambientales**

- El sitio se encuentra desprovisto de vegetación por encontrarse en el cauce de un arroyo.
- El área propuesta presenta un paisaje antrópico debido a la presencia de las líneas de transmisión y carretera estatal al oeste.
- La zona donde se ubica el proyecto presenta actividad minera y diversos aprovechamientos.

### **Criterios Técnicos**

- El sitio cuenta con material pétreo de calidad para la elaboración de agregados.
- El área propuesta para el almacenamiento de material se encuentra desprovisto de vegetación, ubicado a 850 m de la carretera contando con camino existente al cauce del arroyo donde se hará la extracción de material.
- El sitio del proyecto cuenta con nula vegetación.
- La topografía del sitio es idónea para la instalación del equipo requerido.
- Acceso directo a carretera pavimentada y caminos internos existentes para el movimiento y traslado del material.
- Fácil acceso a la red de caminos y puertos para el manejo de insumos y productos.

### **Criterios Socioeconómicos**

- Existencia de mano de obra calificada
- Se ubica dentro del radio de influencia de un centro de población rural, el cual ofrece todos los servicios básicos.

### **II.1.3 Ubicación Física Del Proyecto**

- A)** Se anexa plano georeferenciado topográfico del predio y área bajo estudio.
- B)** Se anexa plano georeferenciado del predio indicando la sección del cauce del Arroyo Las Minitas y La Coruga y la ubicación del área para almacenamiento.

## II.1.4 Inversión Requerida

### Inversiones:

Para el desarrollo del proyecto de extracción de material pétreo (Arena y Grava) que se propone para realizar en el cauce del Arroyo Las Minitas y La Coruga, se requiere de realizar la siguiente inversión:

<b>Descripción</b>	<b>Inversión en Pesos</b>
Compra de Equipo Transporte	\$ 924,000.00
Compra de cribas	\$ 540,000.00
Compra de Cargador Frontal	\$ 648,000.00
Planta Generadora de Energía	\$ 191,250.00
Tanque de Almacenamiento Diesel	\$ 22,200.00
<b>Total</b>	<b>\$ 2,325,450.00</b>

### Periodo de Recuperación:

Se estima un periodo de recuperación de cinco años para recuperar la inversión inicial. Esto, tomando en cuenta que la actividad de la construcción tiene variantes año con año. Sin embargo, con las perspectivas del desarrollo de la región y en sí de la Ciudad de Nogales en cuanto a vivienda, comercio y el nuevo Parque Industrial al Sur de la Ciudad, el proyecto que se pretende desarrollar para la extracción de material pétreo lo consideramos viable tanto técnica como económicamente.

## II.1.5 Dimensiones Del Proyecto

Superficie total del predio:	4, 353,867 M <sup>2</sup>
Superficie por Aprovechar:	96,618 M <sup>2</sup>
Superficie para almacenamiento:	9,500 M <sup>2</sup>

Tipo	Predio (M <sup>2</sup> )	Proyecto (M <sup>2</sup> )	Proyecto (%)
Cauce Arroyo Las Minitas y La Coruga	96,618	96,618	100
Pastizal Natural	2'555,354	0	0
Bosque de Encino	1'701,895	0	0
Total	4'353,867	96,618	2.22

Porcentaje de la superficie total:            2.22%

#### Clasificación de superficies:

Zonas	Clasificaciones	Predio (Ha)	Proyecto (Ha)	Proyecto (%)
Zonas de conservación y aprovechamiento restringido	Áreas Naturales Protegidas			
	Sup. Arriba de 3,000 MSNM			
	Sup. Con pendiente mayor a 45°			
	Sup. Con vegetación de manglar o bosque mesófilo de montaña			
	Sup. Con vegetación en galería			
	Cauces o Zonas Federales	96,618	96,618	100
Zona de producción	Terrenos forestales o preferentemente forestales de productividad maderable alta			
	Terrenos forestales o preferentemente forestales de productividad maderable media			
	Terrenos forestales o preferentemente forestales de productividad maderable baja	4'257,249	0	0
	Terrenos con vegetación forestal de zonas áridas			
	Terrenos adecuados para realizar forestaciones			
Zonas de restauración	Terrenos con degradación alta			
	Terrenos con degradación media			
	Terrenos con degradación baja			
	Terrenos degradados que ya están sometidos a tratamientos de recuperación y regeneración.			

#### II.1.6 Uso Actual Del Suelo

El predio bajo estudio conocido como Santa Elena, se ha dedicado por décadas a la ganadería extensiva, mediante la cría de ganado bovino; así como a la agricultura bajo riego, principalmente para la producción de granos y forrajes para auxiliar la explotación ganadera.

Adicionalmente se ha diversificado la productividad del predio, adicionando a la dinámica del predio el aprovechamiento cinegético de la fauna silvestre, principalmente del venado cola blanca y jabalí; así como también en años anteriores se ha llevado acabo el aprovechamiento forestal de tipo contingente y de podas de formación de las especies forestales existentes en el predio (Encino y mezquite).

#### **Uso del suelo:**

Conforme a la cartografía actual de uso de suelos y vegetación, la superficie que ocupa el cauce del Arroyo Las Minitas y La Coruga dentro del predio Santa Elena, está clasificada como de parcialmente modificada por antropización, y el área propuesta para el Área de Almacenamiento se clasifica como de pastizal natural, desprovista de vegetación forestal.

#### **Uso Potencial del Suelo:**

Considerando la condición que guarda el cauce del arroyo Las Minitas y La Coruga en el predio conocido como Santa Elena, en donde se carece de todo tipo de vegetación, y por ser cauce de arroyo en donde no se puede desarrollar otro tipo de actividad; así como en el área propuesta para almacenamiento en donde se carece de vegetación que pudiera soportar un aprovechamiento ganadero, el uso que se propone es el uso potencial más viable técnica y económicamente.

#### **Condiciones especiales:**

Es importante destacar que el área donde se ubica el proyecto no se encuentra dentro del área de influencia de Áreas Naturales Protegidas, zonas de atención prioritaria, ni zonas consideradas como ecosistemas frágiles. Así mismo, no se encuentra dentro, ni en el área de influencia de, regiones terrestres prioritarias. Sin embargo si se encuentra dentro de una Región Hidrológica Prioritaria (Subcuenca Río Asunción), encontrándose también dentro de un Área de Interés para la Conservación de las Aves (AICA) 126 Sistema de Sierras de la Sierra Madre Occidental.

## II.1.7 Urbanización Del Área Y Descripción De Servicios Requeridos

El Predio Santa Elena ya cuenta con los servicios requeridos para su operación cotidiana, por lo que para el presente proyecto de extracción de material pétreo no se requiere de servicios adicionales, solo se hará uso de los ya existentes.

El proyecto se localiza a menos de 1 kilómetro de un centro de población rural, por lo que cuenta con todos los servicios de luz, carreteras, servicios médicos, abastos, etc.

La carretera Hermosillo – Nogales pasa paralela al extremo oeste del predio, así mismo la vía férrea pasa paralela al lindero oeste del predio.

En el área del proyecto se ubican servidumbres de paso, para líneas de transmisión de la Comisión Federal de Electricidad y para la carretera Hermosillo – Nogales.

## II.2 Características Particulares Del Proyecto

### II.2.1 Programa General De Trabajo

Mes:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Traslado de Maquinaria y equipo			X	X	X							
Operación					X	X	X	X	X	X	X	X
Mantenimiento							X	X	X	X	X	X

El onceavo mes del programa de trabajo se repite y es el mismo por la vida del proyecto.

### II.2.1.1 Estudios De Campo Y Gabinete

Para la identificación y elaboración del inventario de especies de flora, localizadas en el área del Proyecto, se llevó a cabo un muestreo usando la técnica de línea de intercepción (Transectos) Con la siguiente Metodología Utilizada para la Determinación de la Cobertura.

Es un método que utiliza líneas rectas para conocer cobertura y densidad, denominándosele muestreo por línea intercepto<sup>1</sup>; se le denomina así por considerar en la evaluación a aquellos individuos que se cortan por la línea en su parte aérea. Se utiliza porque es de fácil aplicación<sup>2</sup>.

El uso de la línea intercepto puede definirse como un procedimiento de muestreo de vegetación basado en la medición de todas las plantas interceptadas por un plano vertical de líneas, localizadas aleatoriamente y de igual longitud (Canfield, 194 1). Aunque también puede hacerse la estimación con líneas de diferente longitud (McDonald, 1980; Butler y McDonald, 1983). Con el muestreo por línea intercepto puede determinarse la cobertura de corona y la densidad vegetal.

Con esta información se puede obtener la densidad de la especie, densidad relativa, porcentaje de dominancia o cobertura de superficie de suelo, dominancia relativa, frecuencia y frecuencia relativa. El valor de importancia es la suma de la densidad relativa + dominancia relativa + frecuencia relativa.

---

<sup>1</sup> Gonzalo U. Dino Ulises. Propiedades estadísticas del Muestreo por Línea Intercepto y Cuadrados Cargados en la Estimación de Cobertura y Densidad Vegetal (Tesis de Maestría). Revista Agraria-Nueva España, año 1. Vol.1, #1.

<sup>2</sup> Kaiser, L. 1983 Unbased Estimation in line intercept sampling. Biometrics, 39: 965-976

Por último se puede obtener una estimación del porcentaje total de superficie de suelo cubierto por la vegetación, sumando los porcentajes de cobertura si las mediciones de las distancias interceptadas fueron tomadas en una manera no traslapada. Si ocurrió traslape en esas medias, debido a que se muestrean individuos pertenecientes a diferentes estratos, la cobertura vegetal total debe ser obtenida de la fórmula:

$$Ct = (L-B)/L \times 100$$

**Dónde:**

**Ct=** Cobertura total

**L=** Longitud total del transecto

**B=** Suelo desnudo total

Con este procedimiento se estimó el porcentaje de cobertura, por lo que su diferencia a 100% es la parte que corresponde a suelo desnudo. Siguiendo el mismo procedimiento para cada especie interceptada, se estimó la cobertura correspondiente.

Se realizaron transectos de 100 mts. De longitud cada uno, dentro del área bajo estudio, siendo totalmente al azar. Realizándose un total de 10 transectos de muestreo. En cada transecto se levantó la información correspondiente a la interceptación de cada especie en la línea, así como su ancho. Contabilizándose también la interceptación de suelo desnudo, siguiéndose la metodología antes descrita.

A continuación se muestran los resultados de cobertura por especie encontrada y la estructura de la vegetación detectada en cada área propuesta.

- a) Área del Cauce del Arroyo Las Minitas y La Coruga: Nula presencia de vegetación en el área propuesta. Existiendo dos islotes con vegetación, mismos que se excluyen del área por aprovechar y que serán respetados en su totalidad.
  
- b) Área para Almacenamiento de Material: Solo se detectó la presencia de especies herbáceas y algunas gramíneas en estado muerto y suelo desnudo, sin embargo estas especies por su condición al momento del levantamiento de datos en campo, no se pudieron identificar ni cuantificar su intercepción en la línea, razón por la que se consideran con nula representatividad. Ahora bien, es cierta su existencia como especies de ciclo corto (efímeras). Su presencia es temporal siempre y cuando existan las condiciones de humedad para su desarrollo.

#### **Programa de Rescate de Especies:**

Dadas las condiciones que prevalecen en las áreas propuestas para el desarrollo de la actividad que se propone, y por no existir especies susceptibles de ser rescatadas, no se contempla un programa de rescate de especies.

#### **II.2.2 Preparación Del Sitio**

El sitio propuesto para llevar a cabo la extracción del material pétreo en el cauce del Arroyo Las Minitas y La Coruga en la sección que atraviesa el predio Santa Elena, no requiere de acondicionamiento inicial, ya que este cuenta con las características y condición para llevar a cabo la extracción sin necesidad de realizar trabajos previos.

El cauce del Arroyo Las Minitas presenta una longitud de 3,451 metros con un ancho promedio de 28 metros, con una dirección de Noreste a Suroeste, presenta en toda su superficie el material pétreo de interés, arena y grava, el cual se propone extraer y cribar para estandarizar sus características con el propósito de uniformizar su calidad. Material que será comercializado principalmente en la ciudad de Nogales, Sonora.

El cauce del Arroyo Las Minitas y La Coruga dentro del predio, se encuentra totalmente desprovisto de vegetación, en la mayor parte de su extensión, a excepción de dos islotes con superficie no representativa, mismos que serán respetados en su totalidad. De igual forma la vegetación existente al margen del cauce del Arroyo Las Minitas y La Coruga será respetada en su totalidad, al igual que los taludes del arroyo Las Minitas. Para el acceso del área de almacenamiento al cauce del Rio se utilizara un camino ya existente.

### **II.2.3 Descripción De Obras Y Actividades Provisionales Del Proyecto**

No se programan obras provisionales.

### **II.2.4 Etapa De Construcción**

No se programa ningún tipo de construcción ya que para la actividad propuesta no se requieren.

### **II.2.5 Etapa De Operación Y Mantenimiento**

#### **Actividades de Operación:**

Para la extracción del material pétreo (Arena y grava) en el cauce del Arroyo Las Minitas y La Coruga en la sección que atraviesa al predio Santa Elena se operara siguiendo el procedimiento que a continuación se describe:

- a) Procedimiento de Extracción: El procedimiento de extracción del material pétreo se realizara iniciando en el extremo suroeste del predio (Aguas abajo) en dirección al extremo noreste (Aguas arriba), con la finalidad de mantener en todo momento la condición para el flujo normal del arroyo. La extracción se realizara iniciando del centro del cauce, en dirección de ambos extremos dejando una franja cercana a la orilla o talud sin extraer, para mantener la condición natural del cauce.

El cribado del material se realizara in situ, con la finalidad de reacomodar el material residual del cribado fácilmente. El material cribado será transportado al área de almacenamiento utilizando un camino ya existente para su almacenamiento y posterior comercialización, o en su caso será transportado directamente a la ciudad de Nogales para su utilización en la construcción.

- b) Volumen de Extracción: El volumen a extraer prácticamente dependerá principalmente de la demanda que exista en la ciudad de Nogales, Sonora, la cual es variable en función de la inversión anual en construcción de la iniciativa privada, gobierno municipal y estatal; así como por la oferta que exista. Motivo por el cual se establece un periodo de 10 años para el aprovechamiento del material pétreo existente en el cauce del Arroyo Las Minutas y La Coruga dentro del predio Santa Elena, acorde a los lineamientos de concesión de la Comisión Nacional del Agua.

### **Mantenimiento del proyecto:**

El mantenimiento que se programa durante la operación del proyecto es básicamente el destinado a la maquinaria y equipo a utilizar en la extracción, cribado y transporte del material, el consistirá en:

- a) Realización de cambios de aceite y filtros oportunamente, cada 200 horas, para mantener el funcionamiento del equipo en buenas condiciones.
- b) Este mantenimiento a la maquinaria y equipo se realizara en un lugar previamente designado en el área de almacenamiento.
- c) Se dará mantenimiento frecuente con riegos al camino ya existente de acceso del área de almacenamiento al cauce del arroyo Las Minitas y La Coruga.

### II.2.6 Etapa De Abandono Del Sitio

Las actividades que se realizarán en la etapa de abandono de los sitios propuestos en el presente estudio, se detallan a continuación:

En forma general para los sitios propuestos, se realizaran las siguientes actividades:

**Programa de Trabajo  
Etapa de Abandono de los Sitios**

ETAPAS Y ACTIVIDADES	MES "A"	MES "B"	MES "C"	MES "D"
ABANDONO				
Evaluación de Sitios				
Señalización de áreas restringidas y de acceso permitido				
Retiro de maquinaria y equipo				
Reforestación del área de Área de Almacenamiento mediante hidrosiembra con mezcla de semillas propias de la región				

En forma específica para cada sitio se realizaran las siguientes actividades al abandono:

Cauce del Arroyo Las Minitas y La Coruga: En este sitio durante la operación como ya se mencionó al momento del abandono, se reacomodara el material sobrante de la extracción del material, a manera de permitir el libre escurrimiento pluvial normal del cauce; así como en su caso, se reforzaran los taludes del cauce mediante acomodo de piedra sola o de ser necesario se utilizara malla electro soldada 4" x 4" tipo Gavión para asegurar el talud.

Área de almacenamiento: En esta superficie, y por estar sujeta al paso continuo de vehículos pesados, el revertir el efecto de compactación es esencial para el restablecimiento del sitio, por lo que se contempla realizar un cinceleo profundo en todo el área en forma transversal a la pendiente, lo que permitirá evitar erosión del sitio y facilitar la infiltración pluvial. Esto combinado como se mencionó anteriormente con la hidrosiembra de mezcla de semillas propias del sitio, se lograra establecer vegetación para protección del suelo y se genere una condición propicia para el establecimiento natural de otras especies.

## **II.2.7 Generación, Manejo Y Disposición De Residuos, Líquidos Y Emisiones A La Atmósfera**

### **Etapas Preparación de Sitios:**

El proyecto, como se mencionó anteriormente no requiere de esta etapa.

### **Operación del Proyecto:**

La generación de residuos sólidos y líquidos trae consigo un impacto, en la preparación del sitio, el suelo en esta etapa también puede ser impactado por los residuos que se generarán, tales como los sólidos resultantes de la actividad humana siendo principalmente orgánicos biodegradables, plásticos y empaques, los cuales pueden alterar en forma adversa poco significativa las características del suelo al disponerlos al aire libre; dada la cantidad de personal que laborara el volumen generado será mínimo, sin embargo se establecerán contenedores para el depósito de estos desperdicios, para posteriormente ser transportados al área más cercana para su confinamiento en los basureros Municipales.

Por lo que respecta a los residuos sólidos y líquidos derivados del mantenimiento de maquinaria y equipo, como se mencionó anteriormente, se depositaran en contenedores en el área designada para tal efecto, la cual contara con una cubierta de plástico para proteger el suelo. Estos contenedores serán transportados fuera del predio por una empresa especializada que será contratada en su oportunidad.

### **Generación y Emisión de Sustancias a la Atmósfera:**

La calidad del aire durante la operación del proyecto, se verá afectada en forma adversa poco significativa, por una parte por la emisión de gases proveniente de los motores de combustión interna de la maquinaria y por el levantamiento de partículas de polvo. Estos impactos se verán disminuidos al mínimo; ya que el mantenimiento al equipo será frecuente y oportuno; así como por los riegos frecuentes que se aplicaran al camino de acceso y áreas de trabajo para evitar la contaminación por polvo.

### **II.2.8 Infraestructura Para El Manejo Y La Disposición Adecuada De Los Residuos**

Se establecerán medidas estrictas en lo referente al depósito y manejo de residuos sólidos y líquidos, por lo que es de resaltar la cultura que existe en todo el personal que labora, sobre este aspecto; ya que durante los recorridos de campo para obtención de datos para el presente estudio, se pudo constatar el nivel de limpieza que existe en el predio. Manejándose los residuos en contenedores previstos para tal efecto, para luego ser trasladados estos, a lugares preestablecidos.

Es importante mencionar que con este manejo que se dará a los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos conforme se generan, se evita la presencia de fauna nociva.

Por último y respecto al manejo de los aceites y/o lubricantes de recambio de la maquinaria éstos serán manejados por una empresa especializada con autorización de para el manejo de este tipo de residuos e inmediatamente removidos del predio.

### **III. Vinculación Con Los Ordenamientos Jurídicos Aplicables En Materia Ambiental Y En Su Caso, Con La Regulación De Uso De Suelo.**

El sitio del proyecto se ubica en dos Unidades de Gestión Ambiental (UGAs) de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Sonora acorde a:

#### **UGA 602-0/03 Valle Aluvial Intermontano.**

Esta unidad se encuentra representada en la Subprovincia 18 Llanuras y Médanos del Norte de la Provincia IV Sierras y Llanuras del Norte, donde se encuentran 630,876 ha. Consiste en terrenos con pendientes suaves, suelos de profundidad variable y asociados a sistemas fluviales, como son los ríos Santa Cruz, San Pedro y Yaqui. El clima es templado.

Desde el punto de vista biológico es la unidad de gestión ambiental donde se encuentran pastizales puros; sin embargo, este ecosistema tiene muy pocas especies en la lista de especies amenazadas. Como resultado, no se tienen propuestas para la protección de especies en esta UGA. Entre las actividades que se realizan en esta UGA predomina la ganadería extensiva y la minería, metálica y no metálica, así como un poco agricultura de riego como URDERALES y aunque existen elementos para la actividad cinegética, esta se ha estado reduciendo en el área.

Los posibles conflictos en esta UGA están relacionados con la minería y sus interacciones; sin embargo, la ganadería y la actividad cinegética no compiten con la minería y es posible establecer negociaciones para mitigar los efectos de la minería sobre ellos.

### **UGA 100-0/01 Sierra Alta.**

Esta unidad es la segunda más extensa y conforma una especie de matriz de la Provincia III Sierra Madre Occidental. Los terrenos tienen pendiente abrupta, generalmente con suelos delgados o roca aflorante, en altitud mayor de 600 msnm y tienen los climas menos extremos del estado. Entre los elementos biológicos asociados predominan los ecosistemas de bosques templados, bosques secos, dulceacuícolas, y pastizales; de hecho, existen propuestas de áreas importantes para la conservación de ecosistemas de bosque templado combinados con dulceacuícolas en el Río Bavispe.

Las actividades económicas que resaltan son la minería, sobre todo de elementos metálicos (oro y cobre principalmente); el turismo alternativo de aventura y cultural; la piscicultura de especies de aguas templadas y cálidas; la agricultura de temporal; la cacaería, cuyas especies cinegéticas más importantes son venado cola blanca, guajolote silvestre y otras aves residentes; la ganadería extensiva; la actividad forestal maderable y no maderable.

Los posibles conflictos en el área están relacionados con la minería, una de las actividades más rentables en comparación con otras actividades, y el turismo alternativo de aventura por las actividades de construcción que podrían sustituir y/o generar externalidades a las otras actividades. La ganadería extensiva también es otra posible fuente de conflicto con la conservación de ecosistemas de bosques secos y templados y las actividades forestales. La piscicultura, tanto de especies templadas como cálidas, puede ser fuente de conflicto con la conservación de ecosistemas dulceacuícolas.

Considerando las condiciones existentes en el área, se considera que el presente proyecto de extracción de material pétreo en el cauce del Arroyo Las Minitas y La Coruga en la sección que atraviesa al predio Santa Elena, es congruente con la orientación y vocación del sitio.

De igual forma el sitio propuesto para dicho proyecto no se encuentra dentro de un plan o programa ecológico nacional, a excepción de lo ya mencionado que el área del proyecto se encuentra dentro de un área AICA denominada Sistema de Sierras de la Sierra Madre Occidental (126) y dentro de la Región Hidrológica Prioritaria (12) Subcuenca Rio Asunción.

### **Región Hidrológica Prioritaria (12) Subcuenca del Rio Asunción:**

Extensión: 6,696.4 km<sup>2</sup> ubicada en las coordenadas geográficas Latitud 31°25'12" N – Longitud 111°34'12" W y Latitud 30°37'48" N – Longitud 110°20'24" W.

Geología y Edafología: sierras Cíbuta, La Joroba del Humo, La Gloria. Suelos de tipo Regosol, Yermosol, Fluvisol y Litosol.

Características varias: clima semiseco, templado y seco semicalido con lluvias en verano y escasas en invierno: temperatura media anual de 14 – 18°C. precipitación total anual entre 300 – 500 mm.

Biodiversidad: tipos de vegetación: matorral desértico rosetófilo, cardonal, bosque de pino, pastizal natural-huizachal, pastizal inducido. Avifauna característica: *Pachyramphus aglaiae*, *Strix occidentalis*. Especies amenazadas: de peces *Agosia chrysogaster*, *Catostomus insignis*, *Cyprinodon macularis*, *Gila ditaenia*, *G. eremica*, *G. robusta*, *Poeciliopsis occidentalis*, *Rhinichthys osculus*; de reptiles y anfibios *Bufo retiformis*, *Crotalus willardi* y *Lampropeltis pyromelana*; de aves *Ara militaris*, *Rhynchopsitta pachyrhyncha*, *Strix occidentalis*.

Actividad económica principal: ganadería.

Problemática:

- Modificación del entorno: fragmentación del hábitat por actividades ganaderas (hay cercas que impiden el paso de los animales).
- Contaminación: por aguas residuales domésticas.
- Uso de recursos: pastizales para ganado.

Conservación: ninguna, la región hidrología prioritaria carece de información. (CONABIO, 2012).

### **Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) (126) Sistema de Sierras de la Sierra Madre Occidental.**

Especies: 358

Superficie: 2289950.49 km<sup>2</sup>

Categoría 1999: G-1

Categoría Birdlife 2007: A1

Se trata de un conjunto de sierras de diferente tamaño que necesitan estar conectadas creando un corredor importante y un puente entre las zonas consideradas AICAs del sur de las sierras y con las islas del norte en las Chiricahuas, Arizona (Sky Islands). 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 como *Pachyramphus aglaiae* y *Euptilotis neoxenus*, entre otras, llegan hasta las pequeñas sierritas en Arizona.

### **Instrumentos Normativos**

1. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente:

**Art. 28.** Se refiere a contar con la autorización en materia de impacto ambiental emitida por la SEMARNAT.

**Art. 30.** Referente a la presentación de la Manifestación de impacto ambiental del proyecto.

**Art. 35.** Respecto a la evaluación de la manifestación de impacto ambiental y su autorización.

**2.** Reglamento de la Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente, en materia de Impacto Ambiental:

**Art. 5.** Respecto a los tipos de obras y actividades que requieren de autorización en materia de impacto ambiental.

**Art. 12.** Contenido de la manifestación de impacto ambiental modalidad particular.

**3.** Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento:

**Art. 24.** Respecto de las atribuciones de la Federación, sección XI en materia de evaluación de impacto ambiental.

**4. NOM-041-SEMARNAT-2015.** Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

**5. NOM-045-SEMARNANT-2006.** Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible.

**6. NOM-025-SSA1-2014.** Salud ambiental. Criterios para evaluar el valor límite permisible para la concentración de material particulado. Valor límite permisible para la concentración de partículas suspendidas totales (pst), partículas menores de 10 micrómetros (pm10) y partículas menores de 2.5 micrómetros (pm2.5) de la calidad del aire ambiente. Criterios para evaluar la calidad del aire.

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

8. **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 riesgos.
9. **NOM-052-SEMARNAT-2005.** Establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.
10. **NOM-053-SEMARNAT-1993.** Establece los procedimientos para la prueba de extracción (PECT) que determina los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.
11. **NOM-060-SEMARNAT-1994.** Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal.

### ***Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018***

En el marco del **Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018**, se destaca la importancia de acelerar el crecimiento económico para construir un México Próspero. Detalla el camino para impulsar a las pequeñas y medianas empresas, así como para promover la generación de empleos.

También ubica el desarrollo de la infraestructura como pieza clave para incrementar la competitividad de la nación entera.

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.

Los incentivos económicos de las empresas y la sociedad deben contribuir a alcanzar un equilibrio entre la conservación de la biodiversidad, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y el desarrollo de actividades productivas, así como retribuir a los propietarios o poseedores de los recursos naturales por los beneficios de los servicios ambientales que proporcionan.

Para que la ciudadanía goce del pleno ejercicio de sus derechos sociales, es necesario resolver importantes retos vinculados con la forma en que se conceptualizan y se ejercen las políticas públicas.

México requiere un Estado capaz de establecer programas y políticas públicas que eleven la productividad a lo largo y ancho del territorio, y que alcancen a todos los sectores de la economía. Lo anterior es esencial para garantizar que todos los ciudadanos hagan uso pleno de su potencial productivo y, en consecuencia, se beneficien de ello.

De esta forma, la productividad en una economía es uno de los determinantes fundamentales del crecimiento económico. El crecimiento es el medio que permitirá alcanzar como país un mejor nivel de vida para la población, una sociedad más equitativa y una vía para abatir la pobreza de manera permanente. El crecimiento económico sostenido, equilibrado e incluyente provoca en consecuencia sociedades más abiertas, con mayores oportunidades, con movilidad social, compromiso con la igualdad y dedicación a los ideales democráticos. Sólo a través de un crecimiento amplio, sostenido e incluyente, se logrará el desarrollo al que aspira la sociedad mexicana.

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.

Una nueva y moderna política de fomento económico debe enfocarse en aquellos sectores estratégicos que tienen una alta capacidad para generar empleo, competir exitosamente en el exterior, democratizar la productividad entre sectores económicos y regiones geográficas, y generar alto valor a través de su integración con cadenas productivas locales. Las actividades productivas de pequeñas y medianas empresas, del campo, la vivienda y el turismo son ejemplos de estos sectores.

### ***Plan Estatal de Desarrollo 2016-2021***

#### **Entre sus objetivos y estrategias plantea lo siguiente:**

Si bien la actividad económica minera es representativa en Sonora, hay que considerar las necesidades más apremiantes de la misma, tales como apoyos económicos así como seguridad laboral para los trabajadores y sus familias.

**Reto 4** Consolidar el liderazgo del sector minero del estado de Sonora

**Estrategia 4.1** Promover a Sonora como destino de inversión minera sustentable y de calidad

#### **Líneas de acción:**

- Participar en eventos promocionales, nacionales e internacionales, para captar el interés de las empresas de invertir en proyectos mineros con buenas prácticas.
- Promover la diversificación en la exploración y aprovechamiento de minerales, con énfasis en los de interés industrial.
- Apoyar actividades de exploración para la identificación de yacimientos de litio, tierras raras y minerales no metálicos.
- Establecer cadenas productivas.
- Fortalecer de las actividades del clúster minero e incentivar el desarrollo de proveeduría.

**Estrategia 4.4** Incentivar y consolidar la proveeduría en el sector minero, así como la gestión de proyectos de preservación ambiental e impulso de nuevas tecnologías

**Líneas de acción**

- Asesorar y capacitar a las empresas para el fortalecimiento del clúster minero.
- Fomentar el desarrollo y financiamiento de proveedores del sector minero, utilizando fondos de programas federales y estatales.
- Capacitar y asesorar a la pequeña y mediana minería en temas de medio ambiente.
- Promover la realización de convenios de colaboración entre universidades y tecnológicos con la industria minera.

**Estrategia 4.5** Promover financiamiento para plantas de beneficio y centros de acopio minero.

**Líneas de acción**

- Apoyar en la gestión de financiamiento para la instalación de plantas de beneficio, así como para capital de trabajo.
- Promover con asociaciones y municipios la compra de producción a pequeños mineros a través de centros de acopio.

**Estrategia 4.6** Fomentar el desarrollo de la pequeña y mediana minería, así como de la minería en el sector social.

**Líneas de acción**

- Brindar asesoría integral a mineros pequeños, medianos y del sector social.
- Detectar y promover recursos financieros para proyectos de pequeña minería y minería social.

**Estrategia 4.7** Vigilar que se cumpla la normatividad institucional para el sector y mejorar los procesos de atención a trámites relacionados con las concesiones mineras.

**Líneas de acción**

- Generar un manual de trámites mineros para uso público y asesorar a pequeños y medianos mineros en su utilización.
- Generar y ejecutar procedimientos de revisión continua de la aplicación de la normativa minera.

**Estrategia 4.8** Promover y fortalecer el desarrollo sustentable en las regiones directamente impactadas por la actividad minera.

**Líneas de acción:**

- Propiciar un desarrollo sustentable y de la minería sonorense a través de la participación de todos los actores que intervienen en la promoción y fomento.
- Promover las buenas prácticas en materia de proceso minero, protección ambiental y seguridad laboral en las empresas mineras.
- Coordinar y vigilar la aplicación en tiempo y forma de los recursos financieros asociados al impuesto especial de minería o cualquier otro financiamiento gubernamental dirigido a incentivar y fortalecer el desarrollo sustentable de comunidades y regiones con actividad minera.

Un gobierno generador de la infraestructura para la calidad de vida y la competitividad sostenible y sustentable

**Reto1.** Consolidar el sistema de Planeación Estatal del Ordenamiento Territorial y del Desarrollo Urbano

**Estrategia 1.1.** Impulsar la elaboración y/o actualización de los instrumento de planeación del ordenamiento territorial a partir de la interacción y retroalimentación entre las instituciones en sus ámbitos de acción y la sociedad.

**Estrategia 1.2.** Propiciar un uso más eficiente del suelo, basado en sus características y potencialidades

**Estrategia 1.3.** Generar bienestar social y competitividad económica congruente con la vocación de las localidades urbanas y rurales, respetando al medio ambiente.

**Reto 2.** Favorecer el desarrollo sustentable y sostenible de localidades urbanas y rurales con infraestructura de calidad, con respecto al equilibrio ambiental.

**Estrategia 2.1.** Impulsar la competitividad económica de acuerdo con la vocación de cada región respetando el medio ambiente.

**Estrategia 2.2.** Gestionar y mejorar la calidad de los servicios de infraestructura con nuevos esquemas de financiamiento y participación.

**Estrategia 2.3** Crear mecanismos de coordinación con los ayuntamientos para fortalecer las finanzas municipales.

**Estrategia 2.4.** Impulsar la creación de un programa estatal de educación y extensionismo, en materia de medio ambiente, uso y conservación de los recursos naturales.

### ***Plan Municipal de Desarrollo 2016-2018***

#### ***Entre sus objetivos y estrategias plantea lo siguientes Ejes***

##### ***Rectores:***

Como marco de la acción de la presente administración municipal, se establecieron tres ejes rectores relevantes, que representan tres grandes y ambiciosos frentes de trabajo que orientarán los esfuerzos de la presente administración municipal.

## **EJE RECTOR II.- Desarrollo Económico y Competitividad**

**OBJETIVO 2.1:** Incrementar los índices económicos del municipio

### **ACCIONES**

1. Fortalecer la bolsa de trabajo municipal
2. Atraer nuevas inversiones industriales a establecerse en Nogales, a través de la promoción de Nogales.
3. Contar con mano de obra calificada y verificada al servicio de la industria maquiladora.
4. Coadyuvar al Plan de Desarrollo Nacional al ser facilitadores de la tramitología pública.
5. Fortalecer las operaciones productivas del sector industrial.
6. Gestionar apoyos para empresas establecidas de la industria maquiladora y manufacturera que deseen llevar a cabo proyectos de innovación e investigación tecnológica a través del Conacyt.
7. Transformación del Parque Industrial de Nogales a Centro de Desarrollo Económico

**OBJETIVO 2.2:** Generar una economía municipal sustentable.

### **ACCIONES**

1. Entablar una vinculación con las distintas cámaras y organismos empresariales.
2. Realizar las gestiones necesarias para el levantamiento de información atributos de la ciudad.
3. Gestionar incentivos a empresas establecidas o nuevos inversionistas, así como plan de reconocimiento anual empresarial.

4. Gestionar fondos para fortalecer la Proveduría Local.
5. Análisis de especialidades con enfoque a la demanda del sector empresarial o productivo
6. Revisión de oferta/demanda enfocado Inversiones adecuadas a tiempo y demanda de la economía local
7. Promover el desarrollo socio-económico de las comunidades rurales.

**OBJETIVO 2.3:** Incentivar a los inversionistas de todos los sectores económicos.

**ACCIONES:**

1. Incentivar a los empresarios y emprendedores a gestionar sus propios recursos para el apoyo a la economía de su negocio.
2. Preparar a los jóvenes universitarios en la gestión de fondos para fines propios y de terceros.
3. Gestionar apoyos encaminados a la creación de micro, pequeñas y medianas empresas.
4. Gestionar apoyos de microcréditos municipales a grupos de mujeres emprendedoras.
5. Gestionar los proyectos generados por las coordinaciones de desarrollo económico.
6. Detonar proyectos productivos del área rural.

**EJE RECTOR III. DESARROLLO E IMAGEN URBANA, MEDIO AMBIENTE Y SERVICIOS PUBLICOS.**

**OBJETIVO 3.1:** Mejorar los servicios de alumbrado público y saneamiento.

## **ACCIONES**

1. Accesar a los programas de los diferentes niveles de gobierno para la adquisición y modernización del equipamiento.
2. Elaborar un programa sobre la cultura del buen manejo de la basura para llevar a cabo pláticas de concientización, mensajes en los diferentes medios de comunicación y vía redes sociales, así como trípticos y volantes.
3. Construcción de circuitos eléctricos que alimenten de 30 a 40 luminarias por sección principalmente alumbrado con tecnología led y a vez CFE instale los medidores de cada circuito para su control.
4. Obra: "Modernización e infraestructura subterránea de la red eléctrica de la av. Álvaro Obregón".

**OBJETIVO 3.2:** Desarrollar la planeación estratégica para el adecuado desarrollo urbano del municipio.

## **ACCIONES**

1. Actualizar el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Nogales
2. Realizar Estudio Integral Hidrológico y de Prevención de Inundaciones.
3. Realizar el Plan Integral de Movilidad Sustentable.
4. Elaborar el Atlas de Riesgos.
5. Elaborar y proponer al Ayuntamiento un Inventario del Patrimonio Histórico, Cultural, de Espacios Públicos y Deportivos del Municipio, así como promover la creación de un Reglamento para su Protección Y Conservación.
6. Actualizar permanentemente el Sistema de Información Geográfica de Nogales

7. Contar con un portal interactivo entre el instituto y la sociedad en general en donde se brinde y publique información estadística y cartográfica referente a la dinámica sobre el crecimiento, planeación urbana y social de nuestra ciudad: tanto histórica como futura.
8. Desarrollar una aplicación interactiva de telefonía móvil que permita a los ciudadanos identificar oportunidades de mejora urbana.
9. Realizar las acciones, obras y programas propuestos en la administración de gobierno conforme a lo establecido en su etapa de planeación.

### **OBJETIVO 3.3.** Mejorar la imagen urbana del Municipio

#### **ACCIONES**

1. Desarrollar un programa permanente de conservación y mantenimiento de todos los elementos que integran la imagen urbana del municipio.
2. Desarrollar un programa de conservación de panteones.
3. Realizar una campaña anti grafiti en los principales sectores de la ciudad 85
4. Cubrir el abasto de agua a las escuelas públicas que no cuentan con servicio público de agua o le es insuficiente y a los hogares de colonias marginadas que no cuentan con servicio de agua de la ciudad.
5. Administración y producción del Vivero Municipal “Contar con un Vivero con inventarios de plantas de la región, que atiendan las necesidades de las peticiones ciudadanas y suministren plantas para la reforestación de áreas verdes públicas del municipio de Nogales”

**OBJETIVO 3.4:** Lograr una ciudad sostenible y socialmente responsable, atractiva para vivir e invertir a corto, mediano y largo plazo.

## **ACCION**

1. Planear y Controlar el desarrollo urbano de la ciudad con apego a lo instrumentado en el PDU, el Reglamento de Construcción vigente y las Leyes y normas Estatales y Federales y las que apliquen en materia ambiental. (Zonificación, Usos de Suelo, Sub-divisiones, Fusiones, LAI.

**OBJETIVO 3.5:** Garantizar el suministro de agua a la población en el municipio.

### **ACCIONES:**

1. Aumentar las horas de servicio en todos los sectores, monitoreando y estableciendo estrategias de distribución del agua potable en los sectores.
2. Implementar un programa de sectorización y reducción de presiones en la ciudad y nuevo fraccionamientos.
3. Mantener un programa de monitoreo de cada una de las líneas de conducción para la detección de pérdidas de agua por fugas
4. Mantener programas de regularización y recuperación de cuentas de usuarios residenciales, comerciales y comerciales a través de notificaciones personales, invitar a usuarios a programas de regularización, así como promover el cumplimiento pago de los servicios.
5. Restringir los servicios a usuarios que adeuden más de 2 meses.
6. Mantener convenios con desarrolladores de fraccionamientos.
7. Realizar recorridos de calles para identificación de tomas clandestinas y cortarlas con dispositivos

## **EJE RECTOR IV. GOBIERNO HONESTO Y TRANSPARENTE**

**OBJETIVO:** Impulsar una gestión pública de calidad.

### **ACCIONES**

1. Garantizar el correcto uso patrimonio municipal, así como el desempeño de los servidores públicos.
2. Lograr que las dependencias y entidades paramunicipales realicen sus actividades con la mayor eficiencia y responsabilidad que espera la ciudadanía.

**OBJETIVO 4.2:** Administrar, controlar y vigilar con eficiencia, eficacia y transparencia los recursos recaudados.

### **ACCIONES**

1. Tener disciplina y un buen control interno de nuestro ejercicio presupuestal.
2. Programa de rendición de cuentas de acciones de gobierno
3. Incrementar la participación ciudadana

**OBJETIVO 4.3:** Incrementar la recaudación de las contribuciones municipales.

### **ACCIONES**

1. Abatir el rezago de nuestras contribuciones municipales. 89
2. Elevar la facturación del impuesto predial mediante la actualización de los valores unitarios de suelo, así como la actualización de nuestra cartografía.
3. Sistematizar los procesos de recaudación.

## **IV. Descripción Del Sistema Ambiental Y Señalamiento De La Problemática Ambiental Detectada En El Área De Influencia Del Proyecto.**

### ***IV.1 Delimitación Del Área De Estudio***

La región donde se ubica el proyecto cuenta con Unidades de Gestión Ambiental del Ordenamiento Ecológico decretadas descritas anteriormente, como UGA 100-0/01 y 602-0/03; adicionalmente no se cuenta con planes o programas de desarrollo urbano para la zona.

El predio donde se ubica el proyecto se encuentra en la región conocida como Cíbuta en el municipio de Nogales, Sonora, estando delimitado por diversos campos agrícolas de riego y temporal y terrenos de uso preferentemente forestal de mala calidad sin uso aparente o dedicado a la ganadería extensiva.

### ***IV.2 Características Y Análisis Del Sistema Ambiental***

#### **IV.2.1 Aspectos Abióticos**

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

**BS1K(x' )** Clima semiárido, templado, temperatura media anual de 12 a 18°C, con temperatura promedio en el mes más frío de -3 a 18°C, temperatura promedio del mes más caliente de 22°C, con lluvias de verano superiores al 18%. Con precipitación anual de 546 mm.

Fuente: INEGI cartas 1:250,000

### **Fenómenos Climatológicos:**

El área se encuentra dentro de una zona de riesgo de fenómenos extremos, como son heladas, tormentas y ocasionalmente nevadas.

## **b) Geología y Geomorfología**

### **Características Litológicas:**

El predio se encuentra en la zona hidrogeológica denominada como: Pleistoceno y reciente, terrazas marinas, gravas, arenas y limos. Depósitos aluviales y lacustres. Permeabilidad media a alta. (Generalizada).

Fuente: CONABIO

### **Características Geomorfológicas:**

El área del proyecto dentro del predio presenta una topo forma de tipo plana con pendiente continua al noroeste distinta al resto, en donde existen topo formas de tipo lomerío suave y de sierra.

### **Características del Relieve:**

La zona donde se ubican el predio en estudio presenta una topografía del tipo plano con pendiente ligera, lomerío bajo y sierra, que van de los 1,200 a los 1,500 msnm. Las partes planas presentan una pendiente máxima del 4% al Noroeste. Se anexa plano.

## **c) Suelos**

Las observaciones realizadas en la visita a las áreas de interés y por revisión de información reportada por SEMARNAT e INEGI se precisó que existe el tipo de suelo: Regosol eutrítico, el cual cuenta con las siguientes características:

Regosol Eutrico: El Regosol se caracteriza por no presentar capas distintas, son claros y se parecen a la roca que les dio origen, se puede presentar en muy diferentes climas y con diversos tipos de vegetación. Su susceptibilidad a la erosión es muy variable y depende del terreno en el que se encuentre.

Fuente: INEGI cartas 1:250,000

#### **d) Hidrología:**

El predio sujeto a estudio se encuentra ubicado en la región Hidrológica 8, Sonora Norte (RH8), Se encuentra toda en la entidad, ocupando casi el noroeste, en una área que comprende del sureste de San Luis Río Colorado a las proximidades de Cananea, y de Punta Chueca (frente a la isla Tiburón) al Golfo de Santa Clara, que representa 30.7 % de la superficie de Sonora. Sub Región 8B conocida como Río Concepción, dentro de la cuenca Río Concepción. Se ubica en el norte de Sonora y al oeste de la región hidrológica 8, tiene una superficie de 25 604 km<sup>2</sup>, así como una precipitación media anual de 305 mm, la pendiente general fluctúa de moderada a baja. Los rasgos hidrográficos naturales más sobresalientes son los ríos Magdalena, Altar, Asunción, este último originado a partir de la confluencia de los dos primeros. El Río Magdalena, nace al Norte de Imuris, presenta una longitud total de 139 km, posee además pendiente media de 0.36% y dirección noreste-suroeste hasta el Agua Nueva donde cambia hacia el noroeste, recibe las aportaciones del arroyo Cocóspera por la margen izquierda y las del arroyo Cocotillo por la derecha. El Río Altar tiene su origen al norte de la localidad de Sáric, su trayectoria es de 99 km, con una pendiente media de 0.48% y una dirección norte-sur hasta Tubutama, donde cambia al suroeste hasta las cercanías de Altar para cambiar finalmente al noroeste.

Ubicándose el predio dentro de la sub cuenca denominada Río Basasac y la Micro cuenca conocida como Cerezo Nuevo.

## IV.2.2 Aspectos Bióticos

### a) Vegetación

De acuerdo a la información proporcionada por INEGI y CONAFOR, tomada del inventario estatal forestal 2015 y a la carta topográfica H12B41 H, el predio presenta los siguientes tipos de vegetación:

**Pastizal Natural:** El pastizal natural se desarrolla de preferencia en suelos medianamente profundos de mesetas, fondos de valles y laderas poco inclinadas, casi siempre de naturaleza ígnea, en altitudes entre 1,100 y 2,500m, aunque en Sonora pueden descender hasta los 450m. Las temperaturas medias anuales varían en la mayor parte de su extensión de 12 a 20°C. Las fluctuaciones estacionales y diurnas son relativamente pronunciadas, todos los años hay heladas y en las partes altas de Chihuahua y Sonora ocurren nevadas con cierta frecuencia. La precipitación media anual es del orden de los 300 a 600mm, con 6 a 9 meses secos y la humedad atmosférica se mantiene baja durante la mayor parte del año. Este tipo de clima corresponde sobre todo a la categoría BS de la clasificación de Koeppen, aunque las más secas pertenecen, al parecer, a la categoría BW la categoría BW.

Los suelos propios de estos pastizales son en general de reacción cercana a la neutralidad (pH 6 a 8), con textura que varía de migajón arcilloso a migajón arenoso y coloración rojiza a café, frecuentemente con un horizonte de concentración calimosa o ferruginosa más o menos continua. Por lo común son suelos fértiles y medianamente ricos en materia orgánica. Se erosionan con facilidad cuando se encuentran en declive y carecen de suficiente protección por parte de la vegetación.

Los pastizales en cuestión son generalmente de altura media, de 20 a 70cm, aunque a causa del intenso pastoreo se mantienen casi siempre más abajo. La coloración amarillenta pálida es característica durante la mayor parte del año y la comunidad solo reverdece en la época más húmeda. La cobertura varía notoriamente de un lugar a otro y mucho tiene que ver con la utilización del pastizal, pero rara vez supera el 80% y frecuentemente es menor de 50 %.

Su estructura es sencilla, pues además de un estrato rasante, formado principalmente por plantas rastreras, incluyendo a veces algas, hay un solo estrato herbáceo, en el cual suelen dominar ampliamente las gramíneas, aunque en la época favorable pueden aparecer numerosas especies de otras familias. Las plantas leñosas a menudo están completamente ausentes, cuando existen, solo juegan un papel secundario por el disturbio, y a veces forman uno a dos estratos. Las trepadoras son escasas y las epifitas de tipo xerófilo solo se presentan en ocasiones sobre las ramas de arbustos y árboles aislados.

Son frecuentemente dominantes o codominantes en las asociaciones las especies del género *Bouteloua* y la más común de todas es *Bouteloua gracilis*, que prevalece en amplias extensiones del pastizal, sobre todo en sitios en que el sobrepastoreo no ha perturbado demasiado las condiciones originales y preferentemente en suelos algo profundos. En laderas pendientes, con suelo somero y pedregoso, a menudo son más abundantes *Bouteloua curtipendula* y *Bouteloua hirsuta*. Son menos frecuentes en general, *Bouteloua rothrockii*, *Bouteloua radicata*, *Bouteloua repens*, *Bouteloua eriopoda* y *Bouteloua chondrosioides*, pero en algunas zonas pueden también funcionar como dominantes o codominantes: *Bouteloua eriopoda* y *Bouteloua scorpioides*; aparentemente resultan favorecidas por un pastoreo intenso, desplazando en ciertas áreas a *Bouteloua gracilis*.

**Bosque de Encino:** Comunidad vegetal formada por diferentes especies (aproximadamente más de 200) de encinos o robles del género *Quercus*; estos bosques generalmente se encuentran como una transición entre los bosques de coníferas y las selvas, pueden alcanzar desde los 4 hasta los 30m de altura más o menos abiertos o muy densos; se desarrollan en muy diversas condiciones ecológicas desde casi el nivel del mar hasta los 3,000 m de altitud, salvo en las condiciones más áridas, y se les puede encontrar en casi todo el país.

En general este tipo de comunidad se encuentra muy relacionada con los de pino, formando una serie de mosaicos difíciles de cartografiar dependiendo de la escala que se esté trabajando; con respecto a las características de distribución, tanto de encinos como de pinos, son muy similares. Las especies más comunes de estas comunidades son encino laurelillo (*Quercus laurina*), encino (*Q. magnoliifolia*), encino blanco (*Q. candicans*), roble (*Q. crassifolia*), encino quebracho (*Q. rugosa*), encino tesmilillo (*Q. crassipes*), encino cucharo (*Q. urbanii*), charrasquillo (*Q. microphylla*), encino colorado (*Q. castanea*), encino prieto (*Q. laeta*), laurelillo (*Q. mexicana*), *Q. glaucoides*, *Q. scytophylla* y en zona tropicales *Quercus oleoides*.

Por las características de los encinos, estos bosques han sido muy explotados con fines forestales para la extracción de madera para la elaboración de carbón y tablas para el uso doméstico, lo cual provoca que este tipo de vegetación tienda a fases secundarias las que a su vez sean incorporadas a la actividad agrícola y pecuaria.

## **b) Fauna**

De manera general en la región delimitada para el predio, los principales representantes de la fauna son las siguientes en mención:

Fauna silvestre observada o detectada dentro del predio: En relación a la fauna, durante la visita de campo para levantamiento de información, no se observaron indicios de fauna silvestre. Para corroborar la presencia de fauna en el sitio se consultó con pobladores del lugar.

A continuación se enlistan las principales especies de fauna propias del lugar, que en un momento dado pudieran ser vistas dentro del predio:

MAMÍFEROS	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
	Oso Negro	<i>Ursus americanus</i>
	Venado cola blanca	<i>Odocoileus virginianus</i>
	Coyote	<i>Canis latrans</i>
	Puma	<i>Felis concolor</i>
	Gato montes	<i>Linx rufus</i>
	Jabalí de collar	<i>Pecari tajacu</i>
	Zorra gris	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>
	Puerco espin	<i>Erethizon dorsatum</i>
	Zorra de kit	<i>Culpes macroti</i>
	Ardilla de roca	<i>Citellus variegatus</i>
	Liebre de cola negra	<i>Lepus californicus</i>
	Liebre común	<i>Lepus alleni</i>
	Conejo del desierto	<i>Sylvilagus auduboni</i>
	Coatí	<i>Nasua narica</i>
	Rata canguro del desierto	<i>Dipodomys desrti</i>
	Mapache	<i>Procyon lotor</i>
	Ardilla	<i>Ammospermophilus harrisii</i>
	Tejón	<i>Taxidea taxus</i>
<b>ANFIBIOS</b>	Sapo del desierto sonorense	<i>Bufo alvarius</i>
	Sapo de manchas rojas	<i>Bufo punctatus</i>
	Sapo boca estrecha de las grandes planicies	<i>Gastrophryne olivacea</i>
	Sapo verde de sonora	<i>Bufo retiformis</i>
	Sapo de espuela	<i>Scaphiopus couchii</i>
	Rana de casquito	<i>Pternohyala fodiens</i>
	Sapo de las grandes planicies	<i>Bufo cognatus</i>
<b>REPTILES</b>	Lagartija de árbol	<i>Urosaurus ornatus</i>
	Lagartija común de collar	<i>Crotaphytus collaris</i>
	Iguana del desierto	<i>Dipsosaurus dorsalis</i>
	Cascabel de diamante (Pr)	<i>Crotalus atrox</i>
	Cascabel de cuernitos (Pr)	<i>Crotalus cerastes</i>
	Serpiente nariz de pala de sonora	<i>Chionactis palarostris</i>
	Serpiente bandeada de la arena	<i>Chilomeniscus cinctus</i>
	Serpiente ratonera	<i>Pituophis melanoleucus</i>
	Serpiente nocturna	<i>Hypsiglena torcuata</i>
	Camaleón cornudo real	<i>Phrynosoma solare</i>
	Serpiente ratonera verde	<i>Elaphe triaspis</i>
	Boa rosada	<i>Lichanura trivirgata</i>

MAMIFEROS	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
	Lagartija leopardo de Nariz larga	<i>Gambelia wislizenii</i>
	Tortuga amarilla de lodo	<i>Kinosternon flavescens</i>
	Tortuga del desierto (A)	<i>Gopherus agassizii</i>
	Serpiente coralillo del oeste	<i>Micruroides euryxanthus</i>
<b>AVES</b>	Zopilote negro	<i>Coragyps atratus</i>
	Aura cabeza roja	<i>Cathartes aura</i>
	Codorniz gambel	<i>Callipepla gambelii</i>
	Gavilán pescador	<i>Pandion haliaetus</i>
	Gavilán rastrero	<i>Circus cyaneus hudsonius</i>
	Gavilán pajarero	<i>Accipiter striatus</i>
	Gavilán de cooper	<i>Accipiter cooperi</i>
	Codorniz mascarita	<i>Colinus virginianus ridgwayi</i>
	Halcón de harris	<i>Parabuteo unicinctus</i>
	Tirano de pico grueso	<i>Tyrannus crassirostris</i>
	Cuervo de Chihuahua o llanero	<i>Corvus cryptoleucus</i>
	Perlita gris	<i>Poliptila caerulea</i>
	Bolsero tunero	<i>Leterus parisorum</i>
	Colorin morado	<i>Passerina versicolor</i>
	Cuco pico amarillo	<i>Coccyzus americanus(migrante)</i>
	Olayetito occidental	<i>Calidris mauri</i>
	Gorrión cantor	<i>Melospiza melodia</i>
	Gorrión de Artemesia	<i>Amphispiza belli</i>
	Mascarita común	<i>Geothlypis trichas</i>
	Vireo gorjeador	<i>Vireo gilvus</i>
	Golondrina cara-blanca	<i>Tachycineta thalassina</i>
	Golondrina ranchera	<i>Hirundo rutica erythrogaster</i>
	Halcón Gris	<i>Buteo nitidus</i>
	Martin azul	<i>Progne subis</i>
	Cabezón degollado	<i>Pachyramphus aglaiae</i>
	Halcón real (Pr)	<i>Buteo regalis</i>
	Halcón cola roja	<i>Buteo jamaicensis</i>
	Guajolote	<i>Melgaris gallopavo</i>
	Cara Cara común	<i>Carcara plancus</i>
	Cuervo común	<i>Corvus corax</i>
	Perdiz común	<i>Alectoris rufa</i>

### IV2.3 Paisaje

El concepto de paisaje aplica a ecosistemas continuos poco fraccionados, donde las características visuales de los elementos que la componen presentan un continuo definido y perceptible.

El paisaje en el cauce del Arroyo Las Minitas y La Coruga en la sección que atraviesa el predio Santa Elena, es continuo sin presencia de vegetación, a excepción de los dos islotes que se respetaran en su totalidad.

Aunado a lo anterior la geomorfología de la región no presenta formas únicas o sobresalientes que ayuden a enmarcar aspectos morfológicos intrínsecos del paisaje. El paisaje en la región se puede concluir que no ofrece formaciones únicas.

#### **IV.2.4 Medio Socioeconómico**

El proyecto se encuentra dentro del Municipio de Nogales, Sonora, el cual cuenta con su cabecera municipal en el poblado Cíbuta.

#### **Información sociodemográfica**

##### **Población**

Según las proyecciones del Consejo Nacional de Población (CONAPO) en el año 2015 habitarían en el Municipio de Nogales un total de 245,001 personas; de las 25 cuales el 50.27%, es decir, 123,154 personas hombres, y; un 49.73% o 121, 847 serían mujeres.

Sin embargo, de acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2010, elaborado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) el Municipio de Nogales cuenta con un total de 220,292 personas de las cuales 111,295 son hombres, es decir, 50.52% y 49.48% o 108,997 son mujeres (Véase cuadro 1). La población del municipio representa el 8.27% del total de la población en el Estado de Sonora.

**Población total del municipio de Nogales**

<b>Población y densidad poblacional 2000-2010</b>			
	2000	2005	2010
Hombres	81,421	97,456	111,295
Mujeres	78,366	96,061	108,997
<b>Total de población</b>	<b>159,787</b>	<b>193,517</b>	<b>220,292</b>
<b>Población respecto al estado</b>	7.2	8.1	8.3
<b>Densidad poblacional (hab/km<sup>2</sup>)</b>	89.2	110.3	125.4

Fuente: INEGI. Censos de Población y Vivienda 2000 y 2010  
INEGI. Conteo de Población y Vivienda 2005

En términos de la distribución por el tamaño de localidad el 95.7% de la población habita en la zona urbana y el 2.1 por ciento en la zona rural.

### **Estructura demográfica**

En el municipio de Nogales el 41.1% de la población tienen de 0 a 19 años de edad; el 52.24% tiene de 20 a 59 años; el 4.97% tienen más de 60 años y un 1.69% no especificó. El grupo de edad con mayor población se encuentra en el rango de 0 a 9 años de edad, representando el 22% de la población del municipio, seguido por el rango de 10 a 14 años con el 19.1% y los que se encuentran entre los 30 y 39 años con 17.8%.

Como se puede observar en la gráfica 1, actualmente para la ciudad de Nogales, la mujer representa un grupo importante de acuerdo a los diferentes grupos de edad, 26 especialmente es una mayoría entre los grupos de edad de 15 a 19 años y de 50 y más años; no así entre la población infantil, donde los hombres representan la mayoría para los grupos de edad de 0 a 4 años, 5 a 9 años y 10 a 14 años, así como en los grupos de edad que van de los 20 a 49 años.

La estructura poblacional del municipio para el año 2010 muestra que se tiene una población eminentemente joven, en edad productiva y equilibrada entre los sexos (20 a 59 años de edad). Por ser una pirámide ancha en la base y con una reducción a medida que ascendemos, este es un ejemplo de sociedad en plena transición demográfica

### **Tasa de crecimiento**

La tasa anual de crecimiento del estado de Sonora en los últimos cinco años de 2011 a 2015, va de 1.56% a 1.37%, respectivamente. Es decir, se observa un proceso de disminución poblacional, tendencia que continuará, según proyecciones realizadas por la CONAPO, hasta el 2049. Es evidente la misma tendencia en la tasa de crecimiento a nivel nacional, de un 1.20% en el 2011 a 0.30% en el 2049 (CONAPO, 2015).

La tasa de crecimiento poblacional es influenciada principalmente por el crecimiento vía migración que experimenta la ciudad debido a la atracción que produce la industria maquiladora por la cantidad de empleos que genera y a su posición geográfica como puerto fronterizo. De acuerdo a información reciente, el 30.98% de la población que habita el municipio de Nogales no nació en el estado de Sonora (INEGI, 2010). Lo anterior, sin considerar a las personas que nacieron en otros municipios del estado de Sonora. En lo que respecta al crecimiento natural, la población de la ciudad pasa por un proceso de transición demográfica al que contribuye el descenso de la fecundidad, el aumento de la esperanza de vida y la reducción de la tasa de crecimiento natural de la población.

En congruencia con lo anterior, las tasas de crecimiento de esta ciudad también son superiores a las de Sonora, a excepción del último periodo (2005-2010).

### Tasa de crecimiento poblacional del municipio de Nogales, Sonora

Nombre de la localidad	Tasa de crecimiento				Crec. Absoluto
	1990-1995	1995-2000	2000-2005	2005-2010	
Sonora	2.72	1.23	1.56	2.14	46.00
Municipio	4.34	3.66	3.90	2.63	104.1
Centro de población	4.44	3.68	3.88	2.29	100.74

Fuente: INEGI. Censos de Población y Vivienda 2000 y 2010  
INEGI. Censo de Población y Vivienda 2005

### Población de habla indígena

En el municipio de Nogales hay un total de 1,825 personas que tienen una lengua indígena, representando el 0.9% de la población. De acuerdo a las estadísticas previas se ha mantenido este porcentaje desde el 2005, lo cual nos lleva a pensar que las nuevas generaciones ya no adaptan su lengua nativa que es la yaqui, puesto que se refleja un leve incremento en el porcentaje de personas no hablante de lengua indígena.

### Población de 5 y más años por condición de habla indígena

	Condición de habla indígena					
	2010	Porcentaje	2005	Porcentaje	2000	Porcentaje
Habla lengua indígena	1,825	0.9	1,452	0.9	1,660	1.2
No habla lengua indígena	189,929	98.7	160,756	98.4	134,478	97.8
No especificado	635	0.3	1,119	0.7	1,342	1.0
Población total	192,389	100	163,327	100	137,480	100

Fuente: INEGI. Censos de Población y Vivienda 2010

### Información económica

En la ciudad de Nogales, la actividad económica ha estado altamente influenciada por la industria maquiladora pues de los casi 60 mil empleos que existían en la ciudad a diciembre de 2010, poco más del 45% están relacionados directamente con la industria y los servicios que esta demanda, (INEGI, diciembre 2011, p.64).

Nogales a pesar de su dependencia a la industria maquiladora y la subsecuente problemática de desempleo que se genera cuando esta atraviesa por etapas de crisis sigue siendo una de las ciudades donde mayor oferta de empleo se registra, por lo que sigue siendo un factor determinante para la migración.

De acuerdo al Boletín del Mercado de Trabajo en Sonora (Gobierno del Estado de Sonora, septiembre de 2015), que incluye resultados hasta el II trimestre de 2015, Nogales ocupó el tercer lugar en creación de nuevas plazas registradas en el IMSS con un incremento de 2,134 plazas con respecto de junio de 2014.

La producción global se divide en sectores económicos, que son: a) Sector agropecuario o sector primario; b) sector económico; c) sector externo; d) sector industrial o sector secundario; e) sector privado; f) sector público; g) sector servicios o también llamado, sector terciario.

Según el Censo Económico 2009, (INEGI, 2009), Nogales contaba para ese año con 6,793 establecimientos de empleo formal; donde la mayor cantidad de establecimientos pertenecen al sector comercial y en segundo lugar se encuentran los establecimientos del sector de servicios.

**Sector de empleo por establecimiento formales, 2009**

<b>Establecimientos formales</b>		
<b>Sector del empleo</b>	<b>Establecimientos</b>	<b>Porcentaje</b>
Comercio	3192	47.0
Asistencia, educación y cultura	219	3.2
Industria	528	7.8
Público	145	2.1
Servicios	2709	39.9
<b>Total</b>	<b>6793</b>	<b>100</b>

Fuente: IMIP, con información del Censo Económico 2009 (INEGI, 2009)

## **Turismo**

Nogales es una ciudad que por su condición de frontera ha representado siempre, sino un atractivo, si una curiosidad para los habitantes del vecino país que en su interés por conocer un poco de México cruzan la frontera y por muchos mexicanos que viviendo en Estados Unidos escogen retornar al país por esta frontera durante las vacaciones decembrinas; además es paso obligado de los connacionales que desde otras partes del estado y del país cruzan hacia Estados Unidos también con interés en el comercio o el simple esparcimiento, especialmente durante los llamados fines de semana largos o “puentes vacacionales”.

La vocación turística que históricamente ha presentado el Primer Cuadro de la Ciudad ha pasado desde el turismo familiar para el que son atractivos las casas de artesanías típicas y restaurantes, al turismo de jóvenes en busca de actividades nocturnas para quienes eran atractivos los bares o “antros”, como les llaman hasta llegar ahora al turismo médico para el que viene en busca de un consultorio donde obtener un diagnóstico y tratamiento más económico que en su país, sin embargo, ninguna de estas actividades ni tipos de turistas potenciales ha podido ser un detonante importante para el centro.

Pero Nogales no es solo atractivo turístico para quienes cruzan caminando y que solo quieren divertirse o cuidarse la salud; Nogales también es reconocido en el Estado como una de las ciudades con turismo de negocios generado por la actividad industrial, que junto con la ciudad de Hermosillo captan el 29% del turismo del Estado, (SEMARNAT-CEDES, 2011, p. 80); debido a esto, recientemente conocidas cadenas de hoteles como Fiesta Inn y City Express han comenzado a establecerse en la ciudad con un gran éxito y demanda.

La actividad turística puede ser una alternativa muy importante para el desarrollo económico y cultural de la ciudad, será muy necesario que se impulse principalmente con los equipamientos que demanda, así como la infraestructura necesaria para su progreso.

## **Comunicaciones y Transportes**

Comunicaciones Las telecomunicaciones son un bien del dominio público que ha evolucionado a pasos agigantados los últimos 15 años, y la ciudad no se ha quedado obsoleta contando con lo siguiente:

- Canal de televisión;
- Correo, Estampillas;
- Editorial;
- Mensajería;
- Radiodifusora;
- Telegramas, giros;
- Televisión por cable;
- Teléfono e internet;
- Teléfono móvil; y
- Wi-Fi

## **Transportes**

Lo que respecta al subsistema de transporte lo conforman las instalaciones que prestan el servicio de transporte ya sea de personas o de bienes con la finalidad de apoyar a los sectores productivos y comerciales o bien como parte del bienestar social con la movilización de personas. Los elementos del subsistema con los que se cuentan son:

- 6 Centrales de autobuses;
- 3 Centrales de servicio de carga; y
- 1 Aeropuerto.

Cabe mencionar que las empresas de transporte foráneo también completan el servicio de mensajería.

### **Vivienda y hogares**

Nogales de acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2010 tenía un total de 57,647 viviendas particulares habitadas, con un promedio de ocupantes 3.8 por vivienda. En el municipio 4 de cada 100 viviendas tienen pisos de tierra, es decir el 3.7%

En términos de tecnología y comunicación el 87.0% de las viviendas cuenta con teléfono celular y el 38.7% con teléfono. El 40.0% tiene computadoras, sin embargo solo el 28.9% tienen internet.

En cuanto a la disponibilidad de servicios más del 97% cuenta con drenaje, servicios sanitarios y electricidad. Por otro lado solo el 76% tiene servicios de agua entubada.

En Nogales para el 2010 había un total de 56,442 hogares, representando el 8% del total de hogares en la entidad, de los cuales el 71.6% eran hombres y el 28.4% mujeres. El tamaño promedio de los hogares es de 3.8 integrantes, ligeramente más alto que el estatal con 3.7 integrantes.

Otro factor importante para analizar es el número de hogares y el género de su jefatura. En Nogales la cantidad de hogares con jefatura femenina aumentó en 2010 casi cinco puntos porcentuales con respecto del 2005, mientras que los hogares con jefatura masculina disminuyeron en la misma proporción.

## **Salud**

Uno de los factores más importantes de las condiciones generales de vida es la cobertura en cuanto a servicios de salud. En el último año censal 2010, se registró que 157,554 personas eran derechohabiente en alguna institución de salud, es decir el 71.5 por ciento. Del total de derechohabientes el 55% pertenece al IMSS, 6.6% al ISSTE, 0.8% PEMEX, SEDENA y/o SEMAR y el 10.8% a otra institución.

El porcentaje de personas sin acceso a servicios de salud en el 2010 era del 26.5 % equivalente a 58,438 personas.

## **Migración**

La migración, la cual es definida como el desplazamiento de la población desde su lugar de origen a otro destino y que lleva consigo un cambio de residencia, ha caracterizado al municipio de Nogales desde sus inicios, a consecuencia de que se convirtió en una zona de acogida de migrantes en busca de nuevas oportunidades en la frontera norte del país.

De acuerdo a los Censos de Población y Vivienda 2000 y 2010, la población que nació en otra entidad representa un aproximado del 27.1%, donde tanto los hombres como las mujeres presentan los mismo porcentajes de llegada en cada uno de estos años. Para el 2010, un total de 60,256 personas habían nacido en otra entidad, siendo 30,732 hombres y 29,524 mujeres.

## **Religión**

Respecto a la religión para el año 2010 el 76.0% de las personas en el municipio era católica, el cual representa a 167,503 habitantes. El 11.2% practicaba la religión protestantes y evangélica, es decir, 24,603 personas. El resto se dividía en ramas o religiones.

## **Educación**

La educación como necesidad social primaria contribuye al desarrollo del individuo y a la transformación de la sociedad. Es resultado principalmente de múltiples elementos, actores y circunstancias que permite a los adultos, niñas, niños y adolescentes marginados económica y socialmente salir de la pobreza y participar plenamente en sus comunidades.

En el caso del municipio de Nogales, de acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2010, de la población total de 3 años y más que son estudiantes el 32.6 % son hombres y el 30.7 % son mujeres, concentrándose mayormente en los niveles de escolaridad primaria y secundaria.

En materia de no asistencia escolar, esta misma fuente nos arroja que de los 61,569 niños y adolescentes entre los 6 y 19 años, existen 1,271 niños de 6 a 14 años de edad que no asiste a la escuela, seguido por 7,428 adolescentes de 15 a 19 años, representando un total global de 1.41 % en estas categorías.

En los rangos de edad de 20 a 24 años que representa el nivel de educación media superior, la deserción escolar es un problema común, derivado por causas como problemas económicos y familiares, falta de interés, problemas en el desempeño escolar, entre otros.

## **Marginación y pobreza**

Las estimaciones realizadas por CONAPO, 2010 nos muestra que Nogales en general tiene un grado de marginación muy bajo, ocupando el lugar 64 entre los 72 municipios del estado de Sonora. Por su parte el Estado ocupa el lugar 24 con un grado bajo de marginación entre las 32 entidades federativas del país.

En el municipio de Nogales solo se encontró en esta estimación, una localidad denominada Francisco Miguel Cárdenas Valdez (Los Pinos) con un grado de marginación muy alto, donde viven 47 personas. Las localidades en la categoría con alto grado de marginación fueron Mascareña, El Mezquite, Los Pinitos (Fraccionamiento Campestre) y Faustino Félix Escalante.

## **Infraestructura recreativa**

### **Deporte**

El deporte y la recreación son actividades que contribuyen a mantener una buena salud física de los habitantes de Nogales, coadyuvando además al sano esparcimiento, a la comunicación y a la organización de la sociedad.

Nogales es una ciudad que se ha caracterizado por su gusto por el deporte, especialmente por el baloncesto, siendo para la ciudad y sus habitantes un orgullo formar parte del Circuito de Baloncesto de la Costa del Pacífico (CIBACOPA), el cual se conoce como la liga de baloncesto más importante del Noroeste de México, Nogales participa con el equipo Fuerza Guinda Nogales, coronándose como campeón en 2005.

### **Recreación**

La contribución de la recreación al desarrollo integral de los individuos ayuda a mantener el equilibrio psicosocial entre los habitantes mejorando así su capacidad productora y de convivencia, mejorando la comunicación y las relaciones interpersonales, también, debido a que generalmente son espacios arbolados, contribuyen a mejorar el medio ambiente de la ciudad.

## **Cultura**

En el ámbito de la cultura es importante señalar que ésta se integra por todos los elementos cognoscibles, como el conocimiento, costumbres, religión, entre otros, que caracterizan a una sociedad determinada. Por lo que para la preservación de toda cultura resulta imprescindible la promoción y fomento de la misma. Razón por la cual la administración municipal debe promover políticas públicas que promuevan nuestra cultura y generen en los individuos un acercamiento a la misma.

## **Servicios públicos**

### Agua Potable:

En los últimos años el Municipio de Nogales ha mejorado su cobertura en el servicio de Agua Potable, con base en el número de tomas registradas en el padrón de usuarios del OOMAPAS Nogales y las estimaciones del Consejo Nacional de Población 2010-2030, se realizó una estimación de población servida.

De acuerdo a la CONAPO la población total del municipio de Nogales se estimó para el año 2015 en 245,001 habitantes, de los cuales el 98.6% estarían asentados en zona urbana (241,682 Hab.) y el resto, en el área rural.

El promedio de ocupantes por viviendas particulares que registra INEGI en el censo del 2010, es de 3.781 para el municipio de Nogales, de 3.784 para el área urbana; de 3.993 para Mascareñas y de 3.781 para Cíbuta incluidas las dos fracciones del ejido del mismo nombre; al no tener otro dato más actualizado se asumirán estas mismas dinámicas para la estimación del año 2015.

### Drenaje sanitario:

Ya que la Cuenca del Arroyo “Los Nogales” escurre al Norte, también lo hace el drenaje sanitario, obligando a las Aguas Servidas a ser tratadas en la Planta Internacional de Tratamiento de Aguas Residuales (ubicada en Rio Rico Arizona) regulada por un tratado internacional entre México y los Estados Unidos que limita el caudal a 434 LPS (Acta 276) . Debido a que el Crecimiento de Nogales Sonora es mayor al de Nogales Arizona, los aportes de aguas han sido rebasados enormemente lo que recae en un alto sobre costo en tratamiento de aguas residuales.

De ahí nace el proyecto de Saneamiento “Los Alisos” que tiene por objetivo reducir los aportes de aguas residuales de Nogales a Estados Unidos y en su lugar tratarlos en México en una cuenca que escurre al Sur (Los Alisos) con el fin de equilibrarla hídricamente.

### Cárcamo y Emisores:

Dentro del esquema de Saneamiento de Nogales, se encuentra el Cárcamo de Bombeo de Aguas Residuales “Estadio” ubicado en la esquina de la Av. Tecnológico Con calle Jesús Barbosa (a un costado del Estadio de beisbol Hoeffler).

Este Cárcamo tiene la capacidad de bombear hasta 400LPS y está capacitado para vencer un desnivel de poco más de 120m de altura, cuenta con una Planta de Emergencia para energía eléctrica, un biofiltro de olores y válvulas de protección.

### Saneamiento:

El sistema de alcantarillado de la ciudad de Nogales está integrado por atarjeas, subcolectores, colectores y emisores que transportan los sólidos orgánicos disueltos y en suspensión así como las aguas residuales provenientes de la industria y de servicios comerciales. Debido al impetuoso desarrollo de la ciudad las aportaciones de aguas residuales se han incrementado a la par de las redes de atarjeas de los nuevos fraccionamientos además de la modernización de algunos subcolectores de la ciudad.

### Alumbrado público:

En cuanto al servicio de alumbrado público, la cobertura de luminarias ha aumentado un poco pasando de 15,000 Luminarias en el Año 2012 a cerca de 16,200. Luminarias para finales del Año 2015, dichos equipo se encuentran repartidas homogéneamente en las zonas regulares de la ciudad y unas pocas en zona rural (Cíbuta y Mascareñas) no obstante, el servicio es aún insuficiente en colonias de la periferia de la ciudad.

## **IV.2.5 Diagnóstico Ambiental**

La zona donde se ubica el proyecto es considerada como un área adecuada para el desarrollo de actividades agrícolas y pecuarias de acuerdo a la carta uso de suelo y vegetación serie III INEGI, conociéndose diversas minas para extracción de material pétreo en la región.

## **Análisis de los Componentes Ambientales Relevantes**

Modificaciones a la dinámica hidrológica	No	No existe vegetación en el sitio, y se respetara el flujo del arroyo
Zona considerada con cualidades espaciales, únicas o excepcionales	No	
Zona con atractivo turístico	No	
Zona arqueológica con interés histórico	No	
Área Natural Protegida	No	
Modificará la armonía visual	No	Las áreas propuestas no cuentan con vegetación, por lo que no se alterara la armonía.
Modificaciones a la dinámica de vegetación	No	No existe vegetación en los sitios propuestos.
Existe afectación en la zona	SI	Moderado por el aprovechamiento forestal clandestino, las actividades agropecuarias y explotación clandestina de bancos de materiales.
Creación de barreras físicas para la fauna	No	
Introducción de especies exóticas	No	

Por otra parte, el proyecto es un generador de empleos fijos a largo plazo, ya que la migración de pobladores por falta de empleos es constante, este proyecto vendrá a mitigar este factor, sin perjuicio al medio ambiente, calidad del paisaje y beneficiando económicamente a los pobladores de la región.

### **Integración e interpretación del inventario ambiental**

Para la determinación del grado de alteración ambiental en la zona se ha realizado una valoración semicuantitativa de los aspectos ambientales y socioeconómicos. Para tal determinación las unidades de grado de alteración se han clasificado como alto, medio y bajo.

FACTORES AMBIENTALES	COMPONENTES AMBIENTALES	ESTADO AMBIENTAL	GRADO DE AFECTACIÓN
<b>CLIMA</b>	MICROCLIMA	SIN CAMBIO	NULO
	CARACTERÍSTICAS ATMOSFÉRICAS	AFECTACIÓN DE VISIBILIDAD EMISIONES DE POLVO	BAJO
<b>GEOLOGÍA Y MORFOLOGÍA</b>	ESTRUCTURA	AFECTACIÓN DE CONTINUIDAD LITOLÓGICA	NULO
	RELIEVE	CAMBIOS TOPOGRÁFICOS	BAJO
		PAISAJE	BAJO
<b>SUELOS</b>	PROPIEDADES	PERDIDA DE SUSTRATO	BAJO
	INFILTRACIÓN	PERDIDA DE CAPACIDAD DE INFILTRACIÓN-EROSIÓN	NULO
<b>HIDROLOGÍA</b>	AGUA SUBTERRÁNEA	AFECTACIÓN DE MANTOS	NULO
	CORRIENTES SUPERFICIALES	SIN AFECTACIÓN	NULO
<b>VEGETACIÓN</b>	DIVERSIDAD	SIN AFECTACIÓN	NULO
	COBERTURA	PERDIDA DE DENSIDADES POBLACIONALES	NULO
<b>FAUNA</b>	HÁBITAT	AFECTACIÓN DE NICHOS	NULO
	POBLACIÓN	REDUCCIÓN POR DESPLAZAMIENTO	BAJO
<b>POBLACIÓN</b>	CALIDAD DE VIDA	REDUCCIÓN DE ACTIVIDAD PECUARIA	NULO
	ALTERNATIVAS ECONÓMICAS	GENERACIÓN DE EMPLEO	MEDIO

Los resultados de integración e interpretación de los componentes del inventario ambiental, se fundamentaron en el análisis de los factores ambientales de mayor relevancia.

De esta forma, se analizaron 7 factores ambientales, 14 componentes y, 15 posibles elementos con posibilidad de impacto, identificándose solamente 5 afectaciones con grado de afectación baja, uno medio y 9 elementos sin afectación.

De esta interpretación se derivan o se reconocieron los impactos críticos, que obtuvieron la calificación más alta y que merecen la mayor atención en el sitio del proyecto, a efecto de evitar la sinergia de los mismos.

Los desarrollos agrícolas y pecuarios en la zona contribuyen a la afectación de la calidad del paisaje, catalogándose con un grado de alteración bajo, sin embargo, esta área de afectación se encuentra delimitada por vegetación nativa de mediana densidad con vegetación secundaria, la cual guarda una distribución aislada extendiéndose ampliamente en la región manteniéndose un paisaje uniforme.

Los cambios en la topografía de la zona son pocos, ya que se trata de un área de incidencia sobre el cauce del arroyo, por lo que los cambios topográficos ocasionados son ligeros y puntuales, no afectándose las áreas de planicie que mantienen su pendiente natural. Por lo tanto, se considera que se tiene en general un grado de afectación bajo.

La zona cuenta con vegetación forestal con presencia de especies secundarias, solo áreas aisladas con vegetación forestal. Cabe mencionar que en esta zona del proyecto, no se presentan especies en algún estatus de protección, de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

La cobertura vegetal en las áreas aledañas a los sitios propuestos, se considera tienen un grado de alteración bajo.

Las condiciones de la zona no presentan refugios y/o áreas de anidación para la fauna dada la exposición de la zona a las actividades antropogénicas de los desarrollos agrícolas o pecuarios aledaños por lo que su presencia en el área es de paso y ya que no se presentan barreras físicas que impidan su libre movimiento, su afectación se considera baja.

En la zona donde se ubica el proyecto y en específico en el área propuesta para el Área de Almacenamiento la erosión del suelo eólica e hídrica, es visible debido a la escasa vegetación o prácticamente nula. En base a la forma de operar del proyecto y por el manejo para el control del polvo mediante riegos frecuentes, el grado de afectación en este aspecto se considera bajo.

### **Síntesis del Inventario Ambiental**

En general el diagnóstico ambiental para la zona se traduce en una afectación baja del ecosistema, resultando esta afectación por las actividades antropogénicas más que por los procesos naturales.

Por lo anterior, es necesario actuar sobre las causas de deterioro no naturales, previniendo y mitigando las afectaciones de las actividades que en la zona se lleven a cabo, para el mantenimiento de los servicios ambientales que proporciona el ecosistema. Motivo por el cual el presente proyecto se propone llevar a cabo en áreas ya impactadas por antropización, ya que por parte de la CONABIO la zona se encuentra parcialmente modificada, esto se mitigará mediante los trabajos a realizar al abandono del sitio como se ha expuesto en el capítulo correspondiente. De igual forma para el cauce del Arroyo Las Minitas y La Coruga, por la forma propuesta de operar la extracción del material pétreo, así como por el reacomodo del material residual, las franjas a respetar a los márgenes del cauce y por la protección de taludes propuestas, el impacto será bajo como ya se ha mencionado anteriormente.

## **V. Identificación, Descripción Y Evaluación De Los Impactos Ambientales**

### ***V.1 Metodología Para Identificar y Evaluar Los Impactos Ambientales***

#### **V.1.1 Indicadores de Impacto**

Una definición genéricamente utilizada del concepto indicador establece que éste es “un elemento del medio afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio” (Ramos, 1987).

Los indicadores de impacto ambiental para el presente proyecto, que se identifican, son los siguientes:

Durante su operación, como indicador de impacto se identifican: la vegetación, el paisaje, la atmósfera y el suelo.

#### **V.1.2 Lista Indicativa de Indicadores de Impacto**

Se identifican como indicadores de impacto la fauna y biodiversidad. El impacto por eliminación de vegetación es nulo por no existir vegetación en los sitios propuestos.

La calidad del paisaje, del aire, la alteración de la topografía, y el efecto del ruido en el medio.

Para la operación como indicadores de impacto están, la calidad del aire, la calidad del paisaje, la concentración y disposición de residuos sólidos, la generación de ruido, la alteración de las características físicas y químicas del suelo y la generación de empleos.

### **V.1.3 Criterios y Metodologías de Evaluación**

#### **V.1.3.1 Criterios**

La metodología seleccionada para evaluar los impactos ambientales consideró los siguientes criterios:

Signo del impacto, intensidad, extensión, momento, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación, efecto y periodicidad, cuyo análisis y sumatorias nos da la importancia del impacto.

#### **V.1.3.2 Metodologías de Evaluación y Justificación de la Metodología Seleccionada**

Para la identificación y evaluación de los impactos ambientales se utilizó el método de matriz de importancia, (CONESA FERNÁNDEZ.-VITORA, V., 1995. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Ed. Mundi Prensa, Madrid, España. Págs. 84-91).

La importancia del impacto es el ratio mediante el cual se mide cualitativamente el impacto ambiental, en función tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que corresponde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad.

Esta matriz involucra las acciones y los factores del medio que, presumiblemente son afectados por aquellas, permitiéndonos obtener una valoración cualitativa del impacto ambiental.

La valoración cualitativa se efectúa a partir de la matriz de impactos. Cada casilla de cruce en la matriz o elemento tipo, nos da una idea del efecto de cada acción impactante sobre cada factor ambiental impactado o dañado. Al ir determinando la importancia del impacto, de cada elemento tipo, en base al algoritmo.

$$Im = +/- [3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

**Dónde:**

- +/-= Si el daño o impacto es positivo o negativo.
- Im= Importancia del daño o impacto
- I= Intensidad del daño o impacto
- EX= Extensión del daño o impacto
- MO= Momento del daño o impacto, plazo de la manifestación
- PE= Persistencia del daño o impacto, permanencia del efecto
- RV= Reversibilidad del daño o impacto
- SI= Sinergia, regularidad de la manifestación
- AC= Acumulación
- EF= Efecto del daño o impacto
- PR= Periodicidad del daño o impacto, regularidad de la manifestación
- MC= Posibilidad de reconstrucción del factor afectado (recuperabilidad)

Los elementos de la matriz de importancia identifican el impacto ambiental generado por una acción simple de una actividad sobre un factor ambiental considerado.

En este estudio de valoración, se mide el daño o impacto, en base al grado de manifestación cualitativa del efecto que quedará reflejado en lo que definimos como importancia del daño o impacto.

Los elementos tipo, o casillas de cruce de la matriz, estarán ocupados por la valoración correspondiente a los once símbolos a los que se añade uno más que sintetiza en una cifra la importancia del daño o impacto en función de los once primeros símbolos anteriores. De estos once símbolos, el primero corresponde al signo o naturaleza del efecto, el segundo representa el grado de incidencia o intensidad del mismo, reflejando los nueve siguientes, los atributos que caracterizan a dicho efecto.

La importancia del daño o impacto no debe confundirse con la importancia del factor afectado.

El método consiste en asignar números de importancia a los atributos mencionados (extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad). Los valores bajo los cuales se mide la importancia del daño o impacto, están basados en una escala predefinida de la importancia (CONESA FERNÁNDEZ.-VITORA, V., 1995. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Ed. Mundi Prensa, Madrid, España. Págs. 84-91), por ello es que más adelante se presenta un cuadro con los atributos y los valores predefinidos mismos que se utilizaron en el presente estudio, por lo anterior, no se tiene un criterio para justificar los rangos establecidos que se presentan, ya que como se mencionó están predefinidos y, para entender cada atributo de los mencionados, en seguida se describe el significado de los mencionados símbolos y criterios que conforman el elemento tipo de una matriz de valoración cualitativa o matriz de importancia.

El uso de escalas predefinidas facilita la sistematización de la asignación de los pesos de la importancia (CANTER, L.W., 1998. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Mc.Graw-Hill/Interamericana de España).

### **Signo +/-**

El signo del daño o impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.

### **Intensidad (I)**

Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. El rango de valoración estará comprendido entre 1 y 12,

en el que el 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el 1 una afectación mínima. Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejarán situaciones intermedias.

### **Extensión (EX)**

Se refiere al área de influencia teórica del daño o impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto).

Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el daño o impacto tiene un carácter Puntal (1), Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el daño o impacto será Total (8), considerando las situaciones intermedias, según su gradación, como impacto parcial (2) y Extenso (4).

### **Momento (MO)**

El plazo de manifestación del daño o impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción ( $t_0$ ) y el comienzo del efecto ( $t_1$ ) sobre el factor del medio considerado.

Así pues, cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será inmediato, y si es inferior a un año, corto plazo, asignándole en ambos casos un valor (4). Si es un periodo de tiempo que va de 1 a 5 años, medio plazo (2), y si el efecto tarda en manifestarse más de 5 años, largo plazo, con valor asignado (1).

### **Persistencia (PE)**

Se refiere al tiempo que, supuestamente permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.

Si dura menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto Fugaz, asignándole un valor (1). Si dura entre 1 y 10 años, Temporal (2); y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, consideramos el efecto como permanente asignándole un valor (4).

La persistencia es independiente de la reversibilidad.

### **Reversibilidad (RV)**

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que aquella deja de actuar sobre el medio.

Si es a corto plazo, se le asigna un valor (1), si es a mediano plazo (2) y si el efecto es Irreversible le asignamos el valor (4). Los intervalos de tiempo que comprende estos períodos, son los mismos asignados en el parámetro anterior.

### **Recuperabilidad (MC)**

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).

Si el efecto es totalmente Recuperable, se le asigna un valor (1) o (2), según lo sea de manera inmediata o a medio plazo, si lo es parcialmente, el efecto es Mitigable, y toma un valor (4). Cuando el efecto es Irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana) le asignamos el valor de (8). En el caso de ser irrecuperables, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será (4).

### **Sinergia (SI)**

Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.

Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor (1), si presenta un sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico (4).

### **Acumulación (AC)**

Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (1). Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a (4).

### **Efecto (EF)**

Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.

El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de ésta.

En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden.

Este término toma el valor (1) en el caso de que el efecto sea secundario y el valor (4) cuando sea directo.

### **Periodicidad (PR)**

La periodicidad, se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, o bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular, o constante en el tiempo (efecto continuo).

A los efectos continuos se les asigna un valor (4), a los periódicos (2) y a los de aparición irregular. Que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, y a los discontinuos (1).

### **Importancia del impacto (Im)**

La importancia del daño o impacto o sea, la importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental, no debe confundirse con la importancia del factor ambiental afectado.

La importancia del daño o impacto viene representada por un número que se deduce mediante el modelo propuesto (ver cuadro de importancia del impacto), en función del valor asignado a los símbolos considerados:

$$Im = +/- [3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

**La importancia del impacto toma valores entre 13 y 100.**

En el siguiente cuadro se resume la relevancia del daño o impacto en rangos ya predefinidos y la calificación de esos impactos.

<p><b>NATURALEZA</b></p> <p>Impacto beneficioso                    +</p> <p>Impacto perjudicial                    -</p>	<p><b>INTENSIDAD (I)</b> (Grado de destrucción)</p> <p>Baja    1</p> <p>Media                                        2</p> <p>Alta    4</p> <p>Muy Alta                                    8</p> <p>Total                                        12</p>
<p><b>EXTENSIÓN (EX)</b> (Área de influencia)</p> <p>Puntual                                    1</p> <p>Parcial                                      2</p> <p>Extenso                                    4</p> <p>Total                                        8</p> <p>Crítica                                      (+4)</p>	<p><b>MOMENTO (MO)</b> (Plazo de la manifestación)</p> <p>Largo Plazo                                1</p> <p>Medio Plazo                                2</p> <p>Inmediato                                  4</p> <p>Crítico                                        (+4)</p>
<p><b>PERSISTENCIA (PE)</b> (Permanencia del efecto)</p> <p>Fugaz                                        1</p> <p>Temporal                                    2</p> <p>Permanente                                4</p>	<p><b>REVERSIBILIDAD (RV)</b></p> <p>Corto plazo                                1</p> <p>Medio plazo                                2</p> <p>Irreversible                                4</p>
<p><b>SINERGIJA (SI)</b> (Regularidad de la manifestación)</p> <p>Sin sinergismo (simple)                1</p> <p>Sinérgico                                    2</p> <p>Muy sinérgico                            4</p>	<p><b>ACUMULACIÓN (AC)</b> (Incremento progresivo)</p> <p>Simple                                        1</p> <p>Acumulativo                                4</p>
<p><b>EFECTO (EF)</b> (Relación causa-efecto)</p> <p>Indirecto (secundario)                1</p> <p>Directo                                      4</p>	<p><b>PERIODICIDAD (PR)</b> (Regularidad de la manifestación)</p> <p>Irregular o aperiódico y discontinuo 1</p> <p>Periódico                                    2</p> <p>Continuo                                     4</p>
<p><b>RECUPERABILIDAD (MC)</b> (Reconstrucción por medios humanos)</p> <p>Recuperable de manera inmediata 1</p> <p>Recuperable a mediano plazo        2</p> <p>Mitigable                                    4</p> <p>Irrecuperable                              8</p>	<p><b>IMPORTANCIA (Im)</b></p> <p><math>Im = (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)</math></p>

Los daños o impactos con valores de importancia inferiores a 25 son irrelevantes. Los impactos moderados presentan una importancia entre 25 y 50. Serán severos cuando la importancia se encuentre entre 50 y 75 y críticos cuando el valor sea superior a 75.

VALOR DE IMPORTANCIA	RELEVANCIA DEL IMPACTO (+/-)	CALIFICACIÓN DE IMPACTOS (+/-)
1 A 25	Irrelevantes	Ligeros
25 A 50	Moderados	Tolerables con medida de mitigación
50 A 75	Altos o severos	Reducirlos drásticamente
>75	Muy Altos o críticos	No tolerantes

La relevancia de los daños o impactos se entiende de la siguiente forma:

**Daño o Impactos irrelevantes:** La recuperación inmediata tras el cese de la acción. No se necesitan prácticas mitigadoras

**Daño o Impacto moderado:** se considera cuando la recuperación de las condiciones iniciales requiere de cierto tiempo. Se precisan prácticas de mitigación simples.

**Daño o Impacto severo:** La magnitud del impacto exige, para la recuperación de las condiciones, la adecuación de prácticas específicas de mitigación. La recuperación necesita un período de tiempo dilatado.

**Daño o Impacto crítico:** La magnitud del impacto es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posibilidad de recuperación incluso con la adopción de prácticas de mitigación.

### **Justificación De La Técnica Empleada:**

- a). Se adapta al tipo de obras y actividades ejecutadas, ya que permite detectar en cada una de ellas el daño o impacto causado.
  
- b) Involucra las acciones y los factores del medio natural y socioeconómico que, presumiblemente son afectados por aquellas, permitiéndonos obtener una valoración cualitativa del daño o impacto.
  
- c) Mide el daño o impacto, en base al grado de manifestación cualitativa del efecto que quedará reflejado en lo que definimos como importancia del daño o impacto. Estableciendo en ese momento, la posible medida de mitigación.
  
- d) Permite darle un valor positivo o negativo a cada daño o impacto causado por las obras o actividades en cada etapa.
  
- e) La metodología permite su aplicación desde la concepción del proyecto, de tal forma que al avanzar en cada una de las etapas de diseño, sea conceptual, básica o de detalle, sean detectados los daños o impactos ambientales a causar y la forma en que pueden ser mitigados, reducidos o minimizados durante el desarrollo del proyecto.

Considerando lo anterior y que la metodología empleada es reconocida, es que se evalúa el impacto ambiental posible por el proyecto de Extracción De Material Pétreo en el Cauce del Arroyo Las Minitas y La Coruga del Predio Santa Elena.

### **Evaluación De Los Impactos Ambientales Generados.**

### **Elemento afectado: Biodiversidad**

Las actividades de instalación y operación del proyecto tendrán un efecto mínimo negativo en este aspecto dado que el suelo se encuentra desprovisto de vegetación y solo se encuentran especies herbáceas y gramíneas de temporal, su efecto no será continuo y de fácil recuperación al suspender actividades, así mismo el sitio del proyecto cuenta con los impactos ocasionados por la presencia de vías de comunicación presentes, aunado a que no existe presencia de especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010, como se ha señalado en párrafos anteriores.

#### Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	1
Reversibilidad:	1
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	1
Periodicidad:	1
Recuperabilidad:	2
Importancia =	-17 (Irrelevante de tipo ligero)

### **Elemento afectado: Flora**

El sitio del proyecto no presenta una biodiversidad grande y la cobertura de las especies vegetales nativas en el sitio es escasa y solo de especies herbáceas y gramíneas, solo se cuenta con un manchón aislado de vegetación el cual será respetado, por lo que los efectos serán mínimos y reversibles. Además, no se utilizarán herbicidas para retirar las especies vegetales en el Área de Almacenamiento, estas serán retiradas del suelo por la acción de maquinaria pesada.

Naturaleza del Impacto: ( - ), Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	2
Reversibilidad:	1
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	4
Periodicidad:	1
Recuperabilidad:	2
Importancia =	-21 (Irrelevante de tipo ligero)

**Elemento afectado: Fauna**

Se considera que el efecto es negativo, poco significativo, ya que el predio esta perturbado en su zona de influencia inmediata, tanto por la presencia de la carretera Hermosillo – Nogales, la vía férrea, así como, las actividades agrícolas y pecuarias de los predios aledaños, lo que contribuye también al desplazamiento de la fauna silvestre que no se observó durante los recorridos realizados. Para la región se reportan especies de fauna en estatus de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo, dada la actividad que se viene dando en la zona de influencia al predio y dentro de este, nos lleva a concluir que la fauna silvestre, incluidas la especie en estatus, ya se han desplazado a sitios con menos perturbaciones, por ello el efecto que se ocasionara sobre esta, pudiera ser incluso menor a como se está calificando.

Naturaleza del Impacto: ( - ), Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	4
Reversibilidad:	2
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	4
Periodicidad:	1
Recuperabilidad:	4
Importancia =	-28 (Moderado, de tipo tolerable con medida de mitigación)

### Elemento afectado: Suelo

Las actividades de instalación y operación del proyecto tendrán un efecto mínimo negativo en este aspecto dado que el suelo se encuentra desprovisto de vegetación y solo se encuentran especies herbáceas y gramíneas de temporal, su efecto no será continuo y de fácil recuperación al suspender actividades, así mismo el sitio del proyecto cuenta con los impactos ocasionados por la presencia de vías de comunicación presentes, aunado a que no existe presencia de especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010, como se ha señalado en párrafos anteriores, el daño se califica como negativo y poco significativo.

#### Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	4
Reversibilidad:	2
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	4
Periodicidad:	1
Recuperabilidad:	4
Importancia =	-26(Moderado, de tipo tolerable con medida de mitigación)

Posterior a estas actividades, se afectara la topografía del suelo, para la explotación, siendo el impacto ambiental también negativo y significativo; además no se afecta el cauce del arroyo, donde se reforzaran los taludes manteniendo su flujo y dirección natural.

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Intensidad:	2
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	4
Reversibilidad:	2
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	4
Periodicidad:	1
Recuperabilidad:	2
Importancia =	-27 (Moderado, de tipo tolerable con medida de mitigación)

Por otro lado, el suelo también se ve afectado por los residuos que se generan tales como los sólidos resultantes de la actividad humana siendo principalmente orgánicos biodegradables, plásticos y empaques, los cuales alteran en forma negativa poco significativa las características del suelo al disponerlos al aire libre; dado que es poco el personal que labora en esta etapa y por poco tiempo, el volumen generado es mínimo y manejable.

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	1
Momento:	2
Persistencia:	2
Reversibilidad:	1
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	4
Periodicidad:	1
Recuperabilidad:	1
Importancia =	-18 (Irrelevante de tipo ligero)

También se generan residuos líquidos, representados por aceites provenientes del mantenimiento de la maquinaria pesada que se emplea en las operaciones del sitio, no se generará contaminación al suelo, dado que esto se prevé y el volumen de aceites y combustibles requerido es muy bajo y manejable, el efecto se considera mínimo y poco significativo, ya que es latente la posible contaminación del suelo por descuido.

**Naturaleza del Impacto: (-), Negativo**

Intensidad:	1
Extensión:	1
Momento:	2
Persistencia:	2
Reversibilidad:	2
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	1
Periodicidad:	1
Recuperabilidad:	4
Importancia =	-19 (Irrelevante de tipo ligero)

**Elemento afectado: Atmósfera**

La calidad del aire durante la instalación y operación se ve afectada en forma poco significativa, por una parte por la emisión de gases proveniente de los motores de combustión interna de la maquinaria pesada utilizada y por otra, por el levantamiento de partículas de polvo; la atmósfera también se ve ligeramente afectada por la emisión de ruido proveniente del funcionamiento de la maquinaria pesada. Sin embargo, estos efectos ocurren por un breve periodo de tiempo en forma periódica de acuerdo a la extracción de material y no se rebasaran las normas de calidad del aire.

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo.

Intensidad:	1
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	2
Reversibilidad:	1
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	4
Periodicidad:	1
Recuperabilidad:	1
Importancia =	-20 (Irrelevante de tipo ligero)

La disposición de residuos sólidos orgánicos al aire libre, principalmente de comida que puedan llevar consigo los trabajadores, puede generar malos olores que deterioraron la calidad del aire, sin embargo, este tipo de residuos se manejaran apropiadamente y su disposición para que el daño al medio calificado como negativo, poco significativo, sea mínimo.

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	1
Reversibilidad:	1
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	4
Periodicidad:	1
Recuperabilidad:	1
Importancia =	-19 (Irrelevante de tipo ligero)

### **Elemento afectado: Paisaje**

La preparación del sitio tiene un efecto negativo y significativo en el paisaje que impera en el sitio del proyecto, ya que, aunque existe perturbación en el sitio al haber únicamente especies herbáceas y gramíneas de vegetación nativa, con la instalación del Área de Almacenamiento, el área queda sin cubierta vegetal, siendo poco significativo el cambio del paisaje al encontrarse ya impactado por la presencia de la carretera, líneas de transmisión y vía férrea.

#### Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	2
Reversibilidad:	2
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	4
Periodicidad:	1
Recuperabilidad:	2
Importancia =	-22 (Irrelevante de tipo ligero)

### **Elemento afectado: medio socioeconómico**

Con la instalación y operación se beneficia en forma significativa al sector empresarial por la disponibilidad en tiempo y forma de material pétreo para la construcción en Nogales principalmente; al sector social por la generación de empleos, a pequeños comercios de la zona por la compra de insumos menores tanto para el trabajo a realizar como para alimentación del personal. Por otro lado, se reduce la actividad ganadera en la zona al iniciar su transformación a minera, pero esto rendirá mejores beneficios económicos, siendo este caso negativo el efecto para la ganadería y positivo para la minería.

Naturaleza del Impacto: ( + ), Positivo

Intensidad:	0
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	2
Reversibilidad:	1
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	4
Periodicidad:	1
Recuperabilidad:	2
Importancia =	+18 (Irrelevante de tipo ligero)

En resumen se tiene un impacto negativo e irrelevante en el aspecto biodiversidad que impera en el sitio del proyecto, ya que, aunque existe perturbación en el sitio al haber especies de temporal vegetación nativa; con la operación del sitio el área quedara sin cubierta vegetal, siendo poco significativo el cambio en esta etapa.

En la fauna silvestre el impacto es negativo y poco significativo, ya que el predio esta perturbado por la presencia de infraestructura vial, la vegetación nativa en el sitio es nula, reduciéndose el hábitat, además, en la zona de influencia se llevan a cabo actividades de ganadería y agricultura. De igual forma se cuenta con servidumbres de paso para líneas de transmisión eléctrica, por lo que la fauna silvestre está prácticamente ausente de acuerdo a lo observado en los transectos realizados en el sitio.

El recurso suelo sufre un daño considerado negativo y significativo, por la alteración de la topografía para la operación del banco de material; además se reforzara los taludes del cauce del río manteniendo el flujo natural de este, para el caso del área de almacenamiento como se mencionó anteriormente el efecto se mitigara al abandono mediante el cinceleo que se propone.

El manejo de aceites para motores durante la instalación y operación constituye otro de los efectos sobresalientes en este tipo de proyectos ya que pueden contaminar el suelo en caso de fugas o derrames, sin embargo, esto es prevenible, al realizar un buen manejo.

Por otro lado, la emisión de gases a la atmósfera por la operación de la maquinaria utilizada, así como la emisión de polvos, ocasiona un daño adverso poco significativo en la calidad del aire.

En resumen los efectos ambientales identificados son de alcance local.

## **VI Medidas Preventivas Y De Mitigación De Los Impactos Ambientales**

### ***VI.1 Descripción de las Medidas de Mitigación***

Se aplicaran riegos con pipa en forma periódica para mitigar el levantamiento de polvo en el área del proyecto, por los caminos de acceso y el área de almacenamiento de material durante la etapa de operación.

Se evitará el tránsito de vehículos automotores por las áreas donde el suelo del sitio se encuentre suelto, con el fin de disminuir riesgos de erosión, compactación de suelo, impactos a la vegetación del área circundante por los levantamientos de polvo y alteraciones conductuales a la fauna silvestre que aun pudiera existir en la zona, por lo que se instalarán señalamientos prohibitivos.

Los vehículos que se deban utilizar para las actividades de operación del proyecto deberán contar con los servicios mecánicos de mantenimiento en forma periódica, esto con el fin de evitar afectaciones a la atmósfera.

Acorde al avance en la operación y extracción de material pétreo del cauce del arroyo, se realizarán obras para reforzar taludes y asegurar la continuidad en el flujo natural de este.

Realizará la recolección de residuos sólidos no peligrosos que aun existan dispersos en el área afectada.

Se establecerán acciones para conducir a la fauna silvestre que se acerque al sitio del proyecto en dirección al área no perturbada al sur del proyecto.

Por último y respecto al manejo de los aceites y/o lubricantes de recambio de los equipos y maquinaria éstos al momento de obtenerse son concentrados en tambos de 200 litros con tapa de rosca e inmediatamente ubicados en el almacén temporal de residuos peligrosos. Los contenedores de residuos peligrosos serán debidamente etiquetados y sellados con etiquetas engomadas con leyendas que adviertan que el contenido es peligroso. Por otro lado, se contratará una empresa dedicada al manejo de los residuos peligrosos para que los retire del predio.

## **VII Pronósticos Ambientales Y En Su Caso, Evaluación De Alternativas**

### ***VII.1 Pronóstico del Escenario***

La zona donde se desarrolla el proyecto de extracción de material pétreo en el cauce del arroyo Las Minitas y La Coruga tiene un alto potencial para el abastecimiento de agregados de primera calidad (arena y grava), aunado a que el sitio se encuentra impactado por la influencia de la carretera y vía férrea presentes, por lo que considerando la condición que presenta la nula vegetación presente resulta en la mejor alternativa productiva.

El establecimiento de este proyecto no contempla pérdida de la cobertura de vegetación, sin embargo, se conservarán dos islotes aislados de vegetación nativa existente aunque este no es significativo por su dimensión, igualmente se respetara la vegetación existente a los márgenes del arroyo Las Minitas y La Coruga. Asegurando su permanencia en la zona como bancos de germoplasma natural.

Por otra parte se contempla la modificación morfológica de la topografía, sin embargo esta es puntal a lo largo del cauce del río dentro del predio, en donde las modificaciones contemplan el reforzamiento de taludes para evitar pérdida de suelo por erosión, así como evitar cambios bruscos en el flujo natural del río. Se tiene programado la restauración del sitio al término de la vida del proyecto, en la etapa de abandono, por lo que los efectos de estas modificaciones son reversibles.

En cuanto a los residuos peligrosos de no tenerse un manejo adecuado de éstos, pueden provocar afectaciones al aire y al suelo, sin embargo, el titular se compromete a seguir normas de seguridad en el manejo y operación del proyecto, por lo que se prevé mínimas afectaciones al medio y se asegura un aspecto limpio en el área ocupada por el proyecto.

Respecto a la generación de emisiones de gases, polvo y ruido emitidos a la atmósfera éstas serán mínimas debido al mantenimiento que se le da a la maquinaria. Realizando riegos con pipa en el área de almacenamiento y caminos existentes, que operarán continuamente garantizando el control de polvo.

De este modo con la ejecución de las medidas que se proponen en el presente estudio, se contribuirá a mantener la esencia de la región y sobretodo los servicios ambientales, ya que, aun que se generan impactos al ambiente, estos son poco significativos, temporales y reversibles en su mayoría si se llevan medidas de mitigación de efectos y posterior restauración que garantizan la no afectación de la zona.

## ***VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental***

El programa que se plantea corresponde al control de los residuos sólidos básicamente.

Con la aplicación de este programa se pretende dar un manejo adecuado a los residuos generados por las actividades que se desarrollarán en el proyecto, ya que el manejo inadecuado de los residuos no solamente crea olores desagradables, riesgos de incendio, mal aspecto y afectación al medio.

### **OBJETIVOS DEL PROGRAMA:**

Reducir los volúmenes que se producen diariamente mediante la separación de residuos en sus componentes orgánicos e inorgánicos y los reciclables.

Concienciar al personal sobre la problemática ambiental resultante por el mal manejo y disposición de los residuos generados por las diversas actividades durante la operación del proyecto.

### **MANEJO DE LOS RESIDUOS**

El manejo adecuado de los residuos consta de tres fases muy importantes:

1. Almacenamiento. La disposición inadecuada puede convertirse en una serie de pequeños tiraderos y ser fuente de contaminación, por lo que los recipientes o contenedores para basura y residuos son indispensables para su almacenamiento correcto:

Un recipiente adecuado para depositar los residuos generados debe tener las siguientes características:

- Ser impermeables.
- Estar provistos de tapa ajustada.
- Ser resistentes a la oxidación.
- Ser estructuralmente fuertes para resistir la manipulación.
- Ser fáciles de llenar, limpiar y vaciar.
- Tener tamaño adecuado, de manera que cuando estén llenos puedan ser fácilmente manipulados por una persona.
- Estar provistos de asas a los lados y una agarradera en la tapa.
- Se recomienda que sean de una capacidad de alrededor 200 litros, de acuerdo con la frecuencia de disposición final.

2. Recolección de residuos, una planeación involucrando la distribución adecuada y accesible a los contenedores, permitirá brindar una adecuada recolección.

3. Disposición final, una vez separados los residuos estos tendrán su destino final donde disponga el H. Ayuntamiento.

### ***VII.3 Conclusiones***

Una vez analizados los posibles daños ambientales ocasionados por la Extracción de Material Pétreo en el Cauce del Arroyo Las Minitas y La Coruga dentro del Predio Santa Elena, se considera que la afectación es poco significativa y puntual, debido a que esta zona y el predio ha sido impactada con anterioridad por la actividad agrícola y pecuaria, así como la presencia de la carretera Hermosillo – Nogales y la vía férrea paralela, aunado a líneas de transmisión.

Dentro del sitio del área de extracción de material la vegetación es nula y en el área destinada a maniobras la vegetación es de tipo herbácea de temporal no encontrándose ninguna especie listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que la pérdida de éstas en general se considera nula.

Por otro lado, como se ha mencionado antes el proyecto contempla la protección de la cobertura de vegetación de especies nativas en los márgenes del cauce del río, contando con caminos existentes que permiten acceso al río sin afectar dicha vegetación. Por lo que la afectación ambiental causada por el polvo, ruido y movimiento de maquinaria será mínima y mitigable.

Por lo anterior, los daños ambientales identificados son mitigables y el impacto en el medio socioeconómico es muy significativo ya que se prevé la creación de nuevos empleos a largo plazo con la realización de este proyecto, tanta en mano de obra capacitada, como en empleos temporales y derrama económica que genera, por lo que se concluye que la Extracción de Material Pétreo (arena y grava) en el Cauce del Arroyo Las Minitas y La Coruga dentro del Predio Santa Elena, es factible de desarrollarse en el sitio propuesto.

## **VII Identificación De Los Instrumentos Metodológicos Y Elementos Técnicos Que Sustentan La Información Señalada En Las Fracciones Anteriores**

Para la elaboración del presente estudio, se realizó consulta de:

- Cartografía y publicaciones del INEGI
- Sistema de Áreas Naturales Protegidas del Estado de Sonora (Internet)
- Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves, Regiones Marinas Prioritarias, Regiones Terrestres Prioritarias, Regiones Hidrológicas Prioritarias. CONABIO 2000.
- Normas Oficiales Mexicanas y Leyes relacionadas a la gestión ambiental y forestal,

- Listados de vegetación y fauna silvestre,
- Planes de Gobierno Federal, Estatal y Municipal
- Planos de delimitación de áreas afectadas
- Fotografías del sitio.

### **VII.1 Glosario De Términos**

**Agostadero:** Terrenos ocupados con pastos no sembrados, arbustos, hierbas o matorrales, que no tienen uso agrícola pero pueden ser aprovechados para el pastoreo del ganado o para actividades de recolección. Generalmente los agostaderos se usan durante la época de lluvias, ya que durante los meses de sequía producen poco.

**Aguas residuales:** Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, de servicios, agrícolas, pecuarios, domésticos, incluyendo fraccionamientos y en general de cualquier otro uso, así como la mezcla de ellas.

**Ambiente:** El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.

**Áreas naturales protegidas:** Las áreas del territorio nacional y aquéllas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

**Biodiversidad:** La variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

**Cactácea:** Plantas que pertenecen a la familia Cactáceas, dicotiledóneas características de zonas áridas. Por lo general sus representantes tienen tallos carnosos, cilíndricos (órganos), globosos (biznagas) o aplanados a manera de raqueta (nopales). Las hojas comúnmente están reducidas a espinas, habitan principalmente las zonas áridas y semiáridas de América.

**Cobertura:** Proporción o área de la superficie del suelo ocupada por la proyección vertical del follaje, ramas y troncos de los árboles, arbustos y especies herbáceas en un área boscosa determinada.

**Contaminación:** La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico.

**Contaminante:** Toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural.

**CRETIB:** El código de clasificación de las características que contienen los residuos peligrosos y que significan: corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico, inflamable y biológico infeccioso.

**Cuerpos de agua:** Los lagos, acuíferos, ríos y sus cuencas permanentes e intermitentes, bahías, ensenadas, lagunas costeras, estuario, marismas, embalses, pantanos, ciénegas y otras corrientes

**Cuerpo Receptor:** Son las corrientes, depósitos naturales de agua, presas, cauces, zonas marinas o bienes nacionales donde se descargan aguas residuales, así como los terrenos en donde se infiltran o inyectan dichas aguas cuando puedan contaminar el suelo o los acuíferos.

**Daño ambiental:** Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

**Desequilibrio ecológico:** La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

**Disposición Final:** Acción de depositar o confinar permanentemente residuos en sitios e instalaciones cuyas características permitan prevenir su liberación al ambiente y las consecuentes afectaciones a la salud de la población y a los ecosistemas y sus elementos.

**Ecosistema:** La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados.

**Elemento natural:** Los elementos físicos, químicos y biológicos que se presentan en un tiempo y espacio determinados, sin la inducción del hombre;

**Equilibrio ecológico:** La relación de interdependencia entre los elementos que conforman el ambiente que hace posible la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

**Erosión:** El proceso físico que consiste en el desprendimiento y arrastre de los materiales del suelo por la acción del viento, agua y procesos geológicos.

**Especie:** La unidad básica de clasificación taxonómica, formada por un conjunto de individuos que son capaces de reproducirse entre sí y generar descendencia fértil, compartiendo rasgos fisonómicos y requerimientos de hábitat semejantes. Puede referirse a subespecies y razas geográficas.

**Especies Amenazadas:** Aquellas especies, o poblaciones de las mismas, que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazos, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones. (Esta categoría coincide parcialmente con la categoría vulnerable de la clasificación de la IUCN).

**Especie nativa:** Aquella que se origina de un lugar determinado.

**Especies Sujetas a protección especial:** Aquellas especies o poblaciones que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas. (Esta categoría puede incluir a las categorías de menor riesgo de la clasificación de la IUCN).

**Estudio de riesgo:** El documento mediante el cual se da a conocer, a partir del análisis de las acciones proyectadas para el desarrollo de una obra o actividad, los riesgos que dichas obras o actividades representen para el equilibrio ecológico o el ambiente, así como las medidas técnicas de seguridad, preventivas y correctivas, tendientes a evitar, mitigar, minimizar o controlar los efectos adversos al equilibrio ecológico, en caso de un posible accidente durante la ejecución u operación normal de la obra o actividad de que se trate.

**Fauna silvestre:** Las especies animales terrestres, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural, cuyas poblaciones habitan temporal o permanentemente en el territorio nacional y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación.

**Flora silvestre:** Las especies vegetales terrestres así como hongos, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente en el territorio nacional, incluyendo las poblaciones y especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre;

**Hábitat:** El sitio específico en un medio ambiente físico ocupado por un organismo, por una población, por una especie o por comunidades de especies en un tiempo determinado.

**Halófila o vegetación halófila:** Plantas que representan adaptación fisiológica para tolerar concentraciones variadas de sal en el agua y en el suelo.

**Impacto ambiental:** Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

**Impacto ambiental acumulativo:** El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

**Impacto ambiental sinérgico:** Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

**Impacto ambiental significativo o relevante:** Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

**Impacto ambiental residual:** El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

**Irreversible:** Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Manifestación de impacto ambiental: Documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.

**Ordenamiento ecológico:** El instrumento de política ambiental cuyo objetivo es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias del deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos

**Programas:** Serie ordenada de actividades y operaciones necesarias para alcanzar los objetivos propuestos.

**Reforestación:** Establecimiento inducido de vegetación forestal en terrenos forestales.

**Remoción:** La extracción total o parcial de vegetación en una superficie arbolada.

**Residuo:** Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

**Residuos Peligrosos:** Son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes,

embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que establece la Ley en la materia.

**Restauración:** Conjunto de actividades (que pueden incluir canalización o desvío de flujos) encaminadas a rehabilitar terrenos degradados, para que recuperen y mantengan parcial o totalmente su suelo, dinámica hidrológica, estructura de la vegetación y biodiversidad.

**Reversibilidad:** Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de auto depuración del medio.

**Sistema ambiental:** Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

**Servicios ambientales:** Los que brindan los ecosistemas forestales de manera natural o por medio del manejo sustentable de los recursos forestales, tales como: la provisión del agua en calidad y cantidad; la captura de carbono, de contaminantes y componentes naturales; la generación de oxígeno; el amortiguamiento del impacto de los fenómenos naturales; la modulación o regulación climática; la protección de la biodiversidad, de los ecosistemas y formas de vida; la protección y recuperación de suelos; el paisaje y la recreación, entre otros.

**Terreno forestal:** El que está cubierto por vegetación forestal.

**Vegetación forestal:** El conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales.

## **VII.2 Bibliografía**

Enciclopedia de los Municipios de México, Estado de Sonora. 2005 ([www.e-local.gob.mx](http://www.e-local.gob.mx))

Benítez, H., C. Arizmendi y L. Márquez. 1999. Base de Datos de las AICAS. CIPAMEX, CONABIO, FMCN y CCA. México. (<http://www.conabio.gob.mx>).

(CONABIO 2000: AREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACION DE LAS AVES, REGIONES MARINAS PRIORITARIAS, REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS)

BOGERT Y OLIVER. 1945. Herpetofauna of Sonora. Bulletin of the American Muses Natural Historia. Vol. 83. PP. 297-426.

CANTER, W. L., 1998. Manual de evaluación de impacto ambiental. Segunda edición. Mc Graw Hill.

CONESA FERNÁNDEZ-VITORA. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. 2da. Edición. 1995. Ediciones Mundi Prensa, Bilbao, España.

FLORES-VILLELA, O. 1993. Herpetofauna Mexicana: Lista anotada de las especies de anfibios y reptiles de México, cambios taxonómicos recientes, y nuevas especies. Special Publication No. 17,

INEGI, 1982. Carta Geológica. Hermosillo. Clave H12-8. Esc. 1:250,000

INEGI, 1985. Carta de Efectos Climáticos Regionales Noviembre-Abril. Hermosillo. Clave H12-8. Esc 1:250,000.

SEMARNAT – CONAFOR Inventario Nacional Forestal 2000.  
(CONABIO. 2012. Regiones Hidrológicas Prioritarias).

### **VII.3. ANEXOS:**

- 1.- Escritura Pública que acredita la legal posesión del predio.
- 2.- Convenio de cesión de derechos el promovente.
- 3.- Credencial de Elector del promovente.
- 4.- Registro Federal de Contribuyentes
- 5.- Plano de Ubicación del Predio.
- 6.- Plano de la Poligonal del Predio y Área a Intervenir.
- 7.- Plano de Topografía.
- 8.- Placas Fotográficas del Predio y Sitio a Intervenir.
- 9.- CD con documentos en electrónico.

EL PRESENTE MANIFIESTO INCLUYENDO PLANOS Y DEMÁS ANEXOS FUERON ELABORADOS POR EL RESPONSABLE TÉCNICO, EN BASE A LOS LINEAMIENTOS ESTABLECIDOS PARA LA ELABORACIÓN DE MANIFIESTOS DE IMPACTO AMBIENTAL.

Hermosillo, Sonora a 21 de Febrero de 2017.

TÉCNICO RESPONSABLE  
Ingeniería y Sistemas Ambientales, SAGA, S.A. de C.V.

---

Ing. Francisco Javier San Miguel Garza

PROMOVENTE:

---

C. Claudio Armando Becerril Ruiz

## MEMORIA FOTOGRAFICA





