**Índice de contenido del Capítulo XIII**

[XIII.- Servicios Ambientales que serán afectados por el cambio de uso de suelo propuesto. XIII-1](#_Toc166772424)

[XIII.1. Diagnóstico Ambiental. XIII-1](#_Toc166772425)

[XIII.1.1.-Servicios de soporte: XIII-1](#_Toc166772426)

[XIII.1.2.- Los servicios de provisión: XIII-2](#_Toc166772427)

[XIII.1.3.-Servicios de regulación: XIII-2](#_Toc166772428)

[XIII.1.4.- Servicios culturales: XIII-2](#_Toc166772429)

[XIII.2.- Servicios ambientales que se presume afectar por el cambio de uso de suelo propuesto. XIII-3](#_Toc166772430)

[XIII.2.1.- La provisión del agua en calidad y cantidad. XIII-3](#_Toc166772431)

[XIII.2.2.- La Captura de Carbono. XIII-5](#_Toc166772432)

[XIII.2.3.- El amortiguamiento del impacto de los fenómenos naturales. XIII-7](#_Toc166772433)

[XIII.2.4.- La modulación o regulación climática. XIII-7](#_Toc166772434)

[XIII.2.5.- La protección a la biodiversidad, de los ecosistemas y forma de vida. XIII-8](#_Toc166772435)

[XIII.2.5.1- Estimación económica de los recursos Forestales Maderables y no maderables. XIII-8](#_Toc166772436)

[XIII.2.5.2.- Afectación a la biodiversidad del recurso flora en el Acustf con respecto al sistema ambiental. XIII-13](#_Toc166772437)

[XIII.2.5.2.1.- Matorral Desértico Micrófilo XIII-13](#_Toc166772438)

[XIII.2.5.2.2.- Matorral Desértico Rosetófilo. XIII-15](#_Toc166772439)

[XIII.2.5.3.- Estimación económica de los recursos faunístico. XIII-17](#_Toc166772440)

[XIII.2.5.4.- Afectación a la biodiversidad del recurso fauna en el Acustf con respecto al sistema ambiental. XIII-18](#_Toc166772441)

[XIII.2.6.- Perdida de erosión hídrica y eólica del Suelo. XIII-18](#_Toc166772442)

[XIII.2.6.1.- Erosión hídrica obtenidos en el área de Cambio de Uso de Suelo. XIII-19](#_Toc166772443)

[XIII.2.6.2.- Erosión Eólica obtenidos en el área de Cambio de Uso de Suelo. XIII-19](#_Toc166772444)

[XIII.3.- El paisaje y la recreación. XIII-20](#_Toc166772445)

[XIII.3.1.- Métodos para la evaluación del paisaje: XIII-20](#_Toc166772446)

[XIII.3.1.1. Métodos independientes de los usuarios del paisaje en los que la valoración la realizan los expertos XIII-20](#_Toc166772447)

[XIII.3.1.2. Métodos directos de valoración de la calidad visual: XIII-21](#_Toc166772448)

[XIII.3.1.3. Métodos indirectos de valoración de la calidad: XIII-21](#_Toc166772449)

[XIII.3.1.4.- Métodos dependientes de los usuarios del paisaje o evaluación observación. XIII-21](#_Toc166772450)

[XIII.3.1.4.1.- Modelos psicofísicos: XIII-21](#_Toc166772451)

[XIII.3.1.4.2.- Modelo psicológico relacionado con la teoría de la personalidad. XIII-21](#_Toc166772452)

[XIII.3.1.4.3.- Método fenomenológico el cual enfatiza en la interpretación del ambiente XIII-21](#_Toc166772453)

[XIII.3.2.- Métodos indirectos de valoración de la calidad: XIII-22](#_Toc166772454)

[XIII.3.2.1.-Vegetación (Calidad del paisaje) XIII-22](#_Toc166772455)

[XIII.3.2.2.- Paisaje Agua. XIII-22](#_Toc166772456)

[XIII.3.2.3.- Suelo y Cubierta vegetal. (Fragilidad del paisaje) XIII-23](#_Toc166772457)

[XIII.3.2.4.- Pendiente. XIII-23](#_Toc166772458)

[XIII.3.2.5.- Orientación. XIII-24](#_Toc166772459)

[XIII.3.2.6.- Tamaño de la cuenca visual. (Visibilidad el paisaje) XIII-24](#_Toc166772460)

[XIII.3.2.7.- Accesibilidad XIII-25](#_Toc166772461)

[XIII.4.- Estimación económica por la ejecución del proyecto. XIII-26](#_Toc166772462)

[XIII.5.- Análisis Económico por la ejecución del proyecto. XIII-27](#_Toc166772463)

[XIII.5.1.- Cálculo del Valor Actual Neto (VAN) XIII-27](#_Toc166772464)

[XIII.5.2.- Cálculo de la tasa interna de retorno (TIR) XIII-28](#_Toc166772465)

[XIII.5.3.- Cálculo de la Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento (Tmar) XIII-29](#_Toc166772466)

[XIII.6.- Estimación de los beneficios sociales XIII-35](#_Toc166772467)

[XIII.6.1.- Medio socioeconómico. XIII-36](#_Toc166772468)

[XIII.7.1.1.- Información general de pobreza y rezago social XIII-36](#_Toc166772469)

[XIII.6.1.2.- Indicador de carencias sociales en el municipio o demarcación territorial XIII-37](#_Toc166772470)

[XIII.6.1.3.- Retos para garantizar el derecho de la vivienda XIII-37](#_Toc166772471)

[XIII.6.1.4.- Retos para garantizar el derecho a la vivienda XIII-38](#_Toc166772472)

[XIII.6.1.5.- Crecimiento poblacional XIII-38](#_Toc166772473)

[XIII.6.1.6.- Población económicamente activa (PEA) XIII-39](#_Toc166772474)

[XIII.6.1.7.- Uso del Suelo. XIII-39](#_Toc166772475)

[XIII.6.1.8.- Recursos Naturales. XIII-39](#_Toc166772476)

[XIII.6.1.9.- Monumentos Históricos XIII-39](#_Toc166772477)

[XIII.6.1.10.- Fiestas, Danza y Tradiciones XIII-40](#_Toc166772478)

[XIII.6.1.11.- Gastronomía XIII-40](#_Toc166772479)

[XIII.6.1.12.- Centros turísticos XIII-40](#_Toc166772480)

[XIII.7.- Conclusiones XIII-41](#_Toc166772481)

Índice de tablas

[Tabla 13.1.-Servicios ambientales XIII-1](#_Toc163806218)

[Tabla 13.2.-Volumen de Escurrimientos en el ACUSTF. XIII-3](#_Toc163806219)

[Tabla 13.3.-Datos de infiltración en el ACUSTF. XIII-4](#_Toc163806220)

[Tabla 13.4.-Pasos para estimar el carbono almacenado en la superficie forestal. XIII-6](#_Toc163806221)

[Tabla 13.5.-Factor de Densidad y contenido de carbono. XIII-6](#_Toc163806222)

[Tabla 13.6.-Valor económico de las especies Maderables de flora silvestre el área de estudio del Matorral. Desértico Microfilo XIII-8](#_Toc163806223)

[Tabla 13.7.-Valor económico de las especies No Maderables de flora silvestre el área de estudio del Matorral. Desértico Microfilo XIII-9](#_Toc163806224)

[Tabla 13.8.-Valor económico de las especies No Maderables de flora silvestre el área de estudio del Matorral. Desértico Rosetofilo. XIII-11](#_Toc163806225)

[Tabla 13.9.-Riqueza especifica Índices de Margalef. XIII-14](#_Toc163806226)

[Tabla 13.10.-Riqueza especifica índice Menhinick. XIII-14](#_Toc163806227)

[Tabla 13.11.-Dominancia de especies Índices de Simpson XIII-14](#_Toc163806228)

[Tabla 13.12.-Dominancia de especies Índices de Berger-Parker. XIII-15](#_Toc163806229)

[Tabla 13.13.-Equidad de especies índices de Shannon. XIII-15](#_Toc163806230)

[Tabla 13.14.-Equidad de especies índices de Pielou. XIII-15](#_Toc163806231)

[Tabla 13.15.-Riqueza especifica Índices de Margalef. XIII-16](#_Toc163806232)

[Tabla 13.16.-Riqueza especifica índice Menhinick. XIII-16](#_Toc163806233)

[Tabla 13.17.-Dominancia de especies Índices de Simpson XIII-16](#_Toc163806234)

[Tabla 13.18.-Dominancia de especies Índices de Berger-Parker. XIII-17](#_Toc163806235)

[Tabla 13.19.-Equidad de especies índices de Shannon. XIII-17](#_Toc163806236)

[Tabla 13.20.-Equidad de especies índices de Pielou. XIII-17](#_Toc163806237)

[Tabla 13.21.- Valor económico de las especies de fauna silvestres en el área sujeta a cambio de uso de suelo forestal. XIII-18](#_Toc163806238)

[Tabla 13.22.-Grado de afectación de las especies faunísticas XIII-19](#_Toc163806239)

[Tabla 13.23.-Erosión hídrica en el ACUSTF. XIII-20](#_Toc163806240)

[Tabla 13.24.-Erosión Eólica en el ACUSTF. XIII-20](#_Toc163806241)

[Tabla 13.25.-Valoración del paisaje factor Vegetación. XIII-23](#_Toc163806242)

[Tabla 13.26.-Valoración del paisaje factor Agua. XIII-24](#_Toc163806243)

[Tabla 13.27.-Valoración del paisaje factor Suelo y Cubierta Vegetal XIII-24](#_Toc163806244)

[Tabla 13.28.-Valoración del paisaje factor Pendiente XIII-25](#_Toc163806245)

[Tabla 13.29.-Valoración del paisaje factor Orientación XIII-25](#_Toc163806246)

[Tabla 13.30.-Valoración del paisaje factor cuenca visual XIII-26](#_Toc163806247)

[Tabla 13.31.-Valoración del paisaje factor Accesibilidad XIII-26](#_Toc163806248)

[Tabla 13.32.-Resultados de la Valoración del paisaje general XIII-26](#_Toc163806249)

[Tabla 13.33.-Resumen de los costos de afectación a los servicios ambientales.. XIII-27](#_Toc163806250)

[Tabla 13.34.-Costos de Inversión inicial del proyecto. XIII-28](#_Toc163806251)

[Tabla 13.35.-Costos de Inversión total del proyecto. XIII-28](#_Toc163806252)

[Tabla 13.36.-Costos de Ingresos del proyecto. XIII-33](#_Toc163806253)

[Tabla 13.37.-Costos de Egresos del proyecto. XIII-34](#_Toc163806254)

[Tabla 13.38.-Costos de Egresos del proyecto. XIII-36](#_Toc163806255)

[Tabla 13.39.-Población Económicamente activa. XIII-40](#_Toc163806256)

[Tabla 13.40.-Afectación de los servicios ambientales. XIII-42](#_Toc163806257)

# **Servicios Ambientales que serán afectados por el cambio de uso de suelo propuesto**.

## XIII.1. Diagnóstico Ambiental.

El concepto “servicio ambiental "se utiliza para designar a cada una de las utilidades que la naturaleza proporciona a la población, desde un punto de vista económico. Este término fue introducido por Robert Constanza y sus colaboradores en trabajos científicos orientados a valorar el medio natural en un lenguaje compatible con el de la economía estándar, que rechaza hablar de valor si no es en términos estrictamente monetarios relativos a transacciones.

Los servicios ambientales son directamente dependientes del funcionamiento "saludable" de los ecosistemas y de la biodiversidad que éstos contienen. Cuando los ecosistemas se degradan también lo hacen los servicios que prestan, por ello los beneficios o servicios ambientales, no pueden ser apreciables sin una visión integrada de la naturaleza.

Este apartado tiene por interés encontrar los esquemas que permitan estimar y asignar valores objetivos a los bienes y servicios que se pudieran afectar, de tal manera que paralelamente y posteriormente a la ejecución del proyecto se puedan establecer las acciones de conservación y/o restauraciones adecuadas.

Los servicios ambientales pueden ser muy concretos tales como la protección del suelo o la conservación de la biodiversidad. En otros casos los servicios ambientales pueden ser algo más abstractos o referirse a un ámbito global como la captura del carbono o belleza escénica, por ejemplo. En general los servicios ambientales son todos aquellos servicios que brindan los ecosistemas y se dividen en cuatro tipos acorde con el Milenium Ecosistema Assessment (MEA 2005):

1. Servicios ambientales

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| SERVICIOS AMBIENTALES | | | |
| Servicios de soporte | Servicios de provisión | Servicios de regulación | Servicios culturales |
| Biodiversidad | Alimento | Regulación de clima | Belleza escénica |
| Ciclo de nutrientes | Materias primas | Captura de CO2 | Recreación |
| Formación de suelo | Recursos genéticos | Control de la erosión | Información cultural y artística |
| Producción primaria | Recursos mediciones | Regulación hídrica | Información histórica |
| Ciclo hidrológico | Recursos ornamentales | Provisión de agua | Ciencia y educación |

### XIII.1.1.-Servicios de soporte:

Son aquellos que mantienen los procesos de los ecosistemas y permiten la provisión del resto de los servicios. Estos pueden o no tener implicaciones directas sobre el bienestar humano. Entre ellos se encuentra el mantenimiento de la biodiversidad, el ciclo hidrológico, el ciclo de nutrientes, y la producción primaria.

### XIII.1.2.- Los servicios de provisión:

Son recursos tangibles y finitos que se contabilizan y consumen. Además, pueden ser o no renovables. Entre ellos se encuentra la provisión de agua para consumo humano, la provisión de productos como la madera y la producción de comida y medicinas.

### XIII.1.3.-Servicios de regulación:

Son lo que mantienen los procesos y funciones naturales de los ecosistemas, a través de las cuales se regulan las condiciones del ambiente humano. Entre ellos encontramos la regulación del clima y gases de efecto invernadero, el control de la erosión o de las inundaciones.

### XIII.1.4.- Servicios culturales:

Pueden ser tangibles e intangibles y son producto de percepciones individuales o colectivas; son dependientes del contexto socio-cultural. Intervienen en la forma en que interactuamos con nuestro entorno y con las demás personas. Entre ellos se encuentra la belleza escénica de los ecosistemas como fuente de inspiración y la capacidad recreativa que ofrece el entorno natural a las sociedades humanas.

Acorde a la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable publicado en el Diario Oficial de la Federación el \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, en el artículo 7 Fracción LXI define los Servicios ambientales: como Beneficios que brindan los ecosistemas forestales de manera natural o por medio del manejo forestal sustentable, que pueden ser servicios de provisión, de regulación, de soporte o culturales, y que son necesarios para la supervivencia del sistema

natural y biológico en su conjunto, y que proporcionan beneficios al ser humano;

De acuerdo a lo definido anteriormente, se identificó los servicios ambientales que se ponen en riesgo por el cambio de uso de suelo, siendo los más relevantes los que se enumeran a continuación:

1. La provisión del agua en calidad y cantidad.
2. La captura de carbono.
3. El amortiguamiento del impacto de los fenómenos naturales.
4. La modulación o regulación climática.
5. La protección a la biodiversidad, de los ecosistemas y forma de vida.
6. La protección y recuperación de suelo.
7. El paisaje y la recreación.

## XIII.2.- Servicios ambientales que se presume afectar por el cambio de uso de suelo propuesto.

### XIII.2.1.- La provisión del agua en calidad y cantidad.

El área de cambio de uso de suelo se ubica en la \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ de acuerdo al SIATL (simulador de flujo) del INEGI. Dentro de esta área no existen corrientes fluviales tanto superficiales permanentes, \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, debido a la pendiente a la permeabilidad en que se encuentra en el área y por el tipo de suelo que domina en el área es de \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, en una pendiente que va de \_\_ a \_\_\_%.

En México existen pocos trabajos sobre estimación de captura de agua en zonas arboladas. Dentro de los trabajos pioneros en esta área se encuentra el de Rivas *et al.* (1990) y todo el conjunto de modelos de escurrimiento a partir del modelo lluvia-escurrimiento desarrollado por el CENAPRED (Domínguez *et al.* 1994, citado por Torres, R. J. M. y Guevara, A. S. 2002).

Para este apartado se eligió la metodología de la NOM-011-CNA-2000, la cual tiene como objetivo establecer el método base para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales superficiales y subterráneas, para su explotación, uso o aprovechamiento, y debido a que las especificaciones establecidas en la presente Norma son de observancia obligatoria para la Comisión Nacional del Agua y para los usuarios que realicen estudios para determinar la disponibilidad media anual de aguas nacionales.

Los resultados obtenidos son los siguientes

A continuación, se presentan el escurrimiento en el ACUSTF:

1. Volumen de Escurrimientos en el ACUSTF.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Tipo de Vegetación | Precipitación Anual m3 | Superficie (m²) | Tipo de suelo | Coeficiente de Escurrimiento m | Volumen de Escurrimiento Actual mm |
| Matorral Desértico Rosetófilo y Matorral Desértico Micrófilo | **285.2** | **174,100** | **A** | **0.0369** | **0.1832** |
|

Considerando la información antes señalada, se interrumpe un volumen de escurrimiento de agua de \_\_\_\_\_\_\_\_ mm en la superficie del ACUSTF de \_\_\_\_\_ hectáreas.

1. Datos de infiltración en el ACUSTF.

|  |  |
| --- | --- |
| Infiltración de agua Sin proyecto (MM) | Infiltración de agua Con el proyecto (MM) |
| 18.98 | **18.37** |

Derivado del análisis se concluye que en la condición actual con la cobertura que posee, se tiene una infiltración normal de \_\_\_\_\_ mm anuales, con la implementación del proyecto al quedar sin vegetación esto aumenta la evapotranspiración por lo cual se dejará de captar agua reduciendo su infiltración a \_\_\_\_\_ mm.

El costo que tiene la pérdida del servicio se tiene lo siguiente:

Por lo que de acuerdo a las Reglas de Operación emitidas por la Comisión Nacional Forestal el día \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ para el otorgamiento del Programa de SA.1 Pago por Servicios Ambientales en su componente SA1.1. Servicios Ambientales Hidrológicos.

Modalidad SA.1.1. Servicios ambientales, cuyos apoyos son otorgados para conservar los ecosistemas, para mantener los ciclos hidrológicos; y otros beneficios relacionados con los procesos hidrológicos, tales como la recarga de acuíferos y evitar la erosión del suelo, teniendo el criterio de ejecución el siguiente:

Son acciones destinadas a implementar una conservación activa de los ecosistemas naturales, con la finalidad de mantener los ciclos hidrológicos y procesos hídricos, tales como: la recarga de acuíferos y evitar la erosión del suelo; así como el uso sustentable de la biodiversidad (flora y fauna silvestre) en ecosistemas forestales para apoyar los compromisos internacionales en materia de biodiversidad suscritos por México, destacando el Convenio de la Diversidad Biológica (CDB); ambos con una visión de manejo de cuenca.

Para la región Norte-Centro según la clasificación de áreas elegibles, el polígono propuesto para el pago deberá tener una cobertura forestal arbórea igual o mayor a 50%, mientras que para la región Centro-Sur deberá contar con una cobertura forestal arbórea igual o mayor a 70%. Estarán exentas de cobertura mínima las áreas propuestas cuando el ecosistema predominante sea de zonas áridas, semiáridas, selva espinosa, vegetación hidrófila, pastizales naturales o sistemas agroforestales.

Se considera que el pago por el Servicio Ambiental es de $\_\_\_\_\_\_\_\_ pesos por hectárea por año, si se toma en consideración los criterios antes mencionados el área de estudio no cumple con estos criterios, sin embargo, en el supuesto que se diera el pago de este servicio en las \_\_\_\_\_\_ hectáreas el ingreso anual sería de $ \_\_\_\_\_\_\_ pesos por año, sin embargo, el proyecto tendrá una duración de \_\_\_\_ años por lo que el montón de perdida por esta acción seria de \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. Por lo que la pérdida del servicio ambiental hidrológica tendrá un costo de $ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ en un periodo de \_\_\_ años.

### XIII.2.2.- La Captura de Carbono.

Los bosques y selvas capturan, almacenan y liberan carbono como resultado de los procesos fotosintéticos, de respiración y de degradación de materia seca. El saldo es una captura neta positiva cuyo monto depende del manejo que se le dé a la cobertura vegetal, así como de la edad, distribución de tamaños, estructura y composición de ésta. Este servicio ambiental que proveen bosques o selvas como secuestradores de carbono (sumideros) permite equilibrar la concentración de este elemento, misma que se ve incrementada debido a las emisiones producto de la actividad humana (Torres y Guevara, 2002).

El concepto de captura de carbono normalmente integra la idea de conservar los inventarios de este elemento que se encuentran en suelos, bosques y otro tipo de vegetación y donde es inminente su desaparición, así como el aumento de los sumideros de carbono a través del establecimiento de plantaciones, sistemas agroforestales y la rehabilitación de bosques degradados (Tipper 2000), sólo por mencionar algunos ejemplos en los que la vegetación es usada como sumidero.

Para el cálculo del contenido de carbono en la superficie forestal donde se efectuará el Cambio de uso de suelo se procedió a la determinación de las existencias reales (m/ha) y existencias reales totales (m3 totales por tipo de vegetación). Se optó por utilizar el método de IPCC esto debido a la precisión de las estimaciones de biomasa es de crítica importancia, porque los modelos determinan la cantidad de carbono que llega a la atmósfera y son muy sensibles a estas estimaciones (Brown y Lugo, 1986) tal como se indica la fórmula y la tabla siguiente:

CCC = Vr x Fd x FCC

Dónde:

CCC = Coeficiente de captura de carbón.

Vr = Volumen real en m3

Fd = Factor de densidad

FCC = Factor de captura de carbono

1. Pasos para estimar el carbono almacenado en la superficie forestal.

|  |  |
| --- | --- |
| Columna | Concepto y/o descripción del proceso |
| 1 | Clasificación de los individuos por género. |
| 2 | Estimación de la superficie total (ha) ocupada por comunidad vegetal |
| 3 | Cálculo del volumen en metros cúbicos rollo por hectárea, para cada comunidad vegetal |
| 4 | Factor de densidad para coníferas 0,48 y 0,60 para latifoliadas (Toneladas de materia seca / m3) |
| 5 | Factor de contenido de carbono 0,45 (Toneladas de Carbono / toneladas de materia seca) |
| 6 | Cálculo de biomasa (tonelada de Carbono / ha), mediante la multiplicación de las Columnas 3, 4 y 5 |

En virtud de no encontrarse información referente a la captura de carbono en vegetación diferente a áreas arboladas se tomó como base estudio del INE donde considera que la vegetación de zonas áridas tiene una captura de 0.3 T/ a y considerando la superficie sujeta a cambio de usos de suelo que es de **\_\_\_\_\_\_\_\_** ha se dejaría de capturar lo siguiente:

1. Factor de Densidad y contenido de carbono.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Tipo de Vegetación | Volumen m3 | Factor contenido de carbono | Factor de densidad | Total, Carbono |
| Vegetación zonas Áridas | **11,592.00** | 0.3 | 0.45 | 1.56 T |

Dato referente a vegetación de zonas áridas (0.3 T/ha. Estudio INE).

Tomando el total de m3 por comunidad vegetal a intervenir durante la realización del Cambio de Uso de Suelo, así como la superficie de éstas, se tabularon los datos dando como resultado lo presentado a continuación.

Volumen de especies para cálculo de fijación de carbono.

CCC= (11,592) (0.30) (0.45)

CCC= 1,564.92 m3 = 1.56 Toneladas

Debido a que se cuenta con poca información para estimar la captura de carbono por año el resultado es de \_\_\_\_\_ Toneladas, es la cantidad de carbono que se ha almacenado en la vegetación que se pretende remover con el cambio de uso de suelo, si consideramos que de las **\_\_\_\_\_** ha son activas de acuerdo a su cobertura en la captura de carbono con un precio internacional de 10 dlls/Tonelada (PRISMA, 2002), se tiene un ingreso de \_\_\_\_\_\_ dólares que de acuerdo a la tasa de cambio es de de $ \_\_\_\_\_\_ pesos por dólar al \_\_\_\_\_\_ de Banamex, por lo que el pago del servicio ambiental de captura de carbono equivaldría a **$ \_\_\_\_\_\_\_** pesos por año, por lo tanto deja de percibir por este concepto en los 10 año de vida útil del proyecto **$ \_\_\_\_\_\_\_\_\_** pesos, considerando la vegetación de zonas áridas donde de acuerdo al INE en estudios realizados contemplan que este tipo de vegetación almacena 0.3 T/ ha de carbono.

La pérdida del servicio ambiental de captura de carbono es de **$ \_\_\_\_\_\_\_\_\_** pesos en el periodo de \_\_\_\_\_ años.

### XIII.2.3.- El amortiguamiento del impacto de los fenómenos naturales.

Este servicio ambiental considera las funciones que cumple el ecosistema cuando actúa como un regulador de las fluctuaciones y cambios ambientales que se origina en eventos tales como tormentas, inundaciones, sequías y huracanes entre otros, principalmente por la estructura de la vegetación. Es importante señalar que este servicio ambiental depende en gran medida del buen estado de conservación de la vegetación y de la extensión de la misma, ya que la disminución de estos factores disminuyen la capacidad de estos de absorber perturbaciones sin alterar significativamente sus características de estructura y funcionalidad del ecosistema ya que esta depende en forma directa de la riqueza de especies y complejidad de interacciones (es decir, un sistema en el cual sus integrantes tengan más diversidad y número de funciones ecológicas será capaz de soportar de mejor manera una perturbación especifica). En este caso, como fue descrito en los apartados anteriores la superficie por la que se está solicitando el cambio de uso de suelo en terrenos forestales se encuentra en una zona que con el tiempo sea \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, la \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, por lo que se ve disminuida su capacidad de brindar el servicio de amortiguamiento e integridad del ecosistema ante la ocurrencia de los eventos antes mencionados.

### XIII.2.4.- La modulación o regulación climática.

Es evidente que al no existir una cubierta vegetal que refleje los rayos solares, por la realización del proyecto, estos son absorbidos en forma directa al suelo modificando las condiciones del microclima, registrando aumentos de evaporación debido a la radiación directa, así como cambios en los ciclos biogeoquímicos naturales a una escala local.

Sin embargo, considerando que el entorno será modificado en forma parcial donde se llevara a cabo el proyecto, es posible que las alteraciones locales queden marcadas como eventos aislados, en donde la capacidad de resistencia del sistema, junto con medidas de mitigación por el cambio de uso de suelo, disminuyan el efecto negativo.

A manera de conclusión, se puede decir que resulta evidente el cambio de patrones climáticos locales con el desarrollo del proyecto o cualquier otra alteración máxime si se considera que el área sujeta de estudio se ubica en la \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, donde la radiación es más directa en la mayor parte del día, generando variaciones en la evaporación, radiación en el suelo, escurrimientos, desecación, así como aumento de la temperatura, entre otros.

Dichos cambios no podrán ser cruciales en la dinámica de la cuenca, considerando que la superficie del predio resulta poco significativa en comparación con esta.

### XIII.2.5.- La protección a la biodiversidad, de los ecosistemas y forma de vida.

La ejecución del proyecto, no afectará significativamente a la biodiversidad natural del sistema ambiental donde entra el área del proyecto esto debido a que en el área se encuentran dentro del \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, donde el uso de suelo actual está \_\_\_\_\_\_\_\_ y no es óptima para el desarrollo de alguna actividad productiva, de igual forma el proyecto no se encuentra dentro de algún Área Natural Protegida registrada en el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SINAP), adicionalmente se tiene contemplado la implementación de las medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales derivadas del mismo, con el retiro de la vegetación y la influencia del ser humano por considerar la construcción la \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, no permitirá mantener un hábitat favorable para la fauna en el transcurso de la ejecución del proyecto y operación del mismo.

#### XIII.2.5.1- Estimación económica de los recursos Forestales Maderables y no maderables.

Para los fines de estimación de una aproximación del costo del material forestal presente en el área sujeta al cambio y uso de suelo fue necesario conocer las especies presentes en dicha área, así como también conocer el valor e importancia de cada especie para así realizar una estimación del monto económico del número de individuos totales de acuerdo al inventario proporcionado por la información del levantamiento de datos mediante sitios de muestreo establecidos en el área de estudio.

A continuación, se presentan el valor aproximado de cada especie de acuerdo con el tipo de matorral presente en el área de cambio de uso de suelo.

1. Valor económico de las especies Maderables de flora silvestre el área de estudio del Matorral. Desértico Micrófilo

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Estrato | Nombre científico | Nombre común | Ind/ACUSTF | Precio/unitario | Precio/ACUSTF |
| Arbóreo | *Prosopis glandulosa* | Mezquite | 172 | $8.00 | $1,376.00 |

1. Valor económico de las especies No Maderables de flora silvestre el área de estudio del Matorral. Desértico Micrófilo

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Total Arbustivo |  |  | 172 | $8.00 | $1,376.00 |
| Arbustivo | *Ageratina wrightii* | *Oreja de ratón* | 30 | $2.00 | $60.00 |
| Arbustivo | *Aloysia macrostachya* | *Vara dulce* | 958 | $2.00 | $1,916.00 |
| Arbustivo | *Ayenia microphylla* | *Guácimo* | 2,126 | $2.00 | $4,252.00 |
| Arbustivo | *Berberis trifoliolata* | *Palo amarillo* | 30 | $2.00 | $60.00 |
| Arbustivo | *Bouvardia ternifolia* | *Trompetilla* | 30 | $2.00 | $60.00 |
| Arbustivo | *Brickellia laciniata* | *Brikelia* | 30 | $2.00 | $60.00 |
| Arbustivo | *Buddleja marrubiifolia* | *Azafrán* | 689 | $2.00 | $1,378.00 |
| Arbustivo | *Calliandra conferta* | *Mezquitillo* | 269 | $2.00 | $538.00 |
| Arbustivo | *Castilleja rigida* | *Pincel del indio* | 90 | $2.00 | $180.00 |
| Arbustivo | *Celtis pallida* | *Granjeno* | 30 | $2.00 | $60.00 |
| Arbustivo | *Condalia spathulata* | *Abrojo* | 629 | $2.00 | $1,258.00 |
| Arbustivo | *Dalea bicolor* | *Engordacabra* | 120 | $2.00 | $240.00 |
| Arbustivo | *Ephedra aspera* | *Canutillo* | 60 | $2.00 | $120.00 |
| Arbustivo | *Euploca torreyi* | *Cenizo* | 419 | $2.00 | $838.00 |
| Arbustivo | *Forestiera angustifolia* | *Panalero* | 569 | $2.00 | $1,138.00 |
| Arbustivo | *Fouquieria splendens* | *Albarda* | 299 | $2.00 | $598.00 |
| Arbustivo | *Guaiacum angustifolium* | *Guayacán* | 2,036 | $2.00 | $4,072.00 |
| Arbustivo | *Gymnosperma glutinosum* | *Tatalencho* | 90 | $2.00 | $180.00 |
| Arbustivo | *Jatropha dioica* | *Sangre de drago* | 3,443 | $2.00 | $6,886.00 |
| Arbustivo | *Jefea brevifolia* | *Jefea* | 9,133 | $2.00 | $18,266.00 |
| Arbustivo | *Koeberlinia spinosa* | *Corona de cristo* | 240 | $2.00 | $480.00 |
| Arbustivo | *Krameria erecta* | *Mezquitillo* | 60 | $2.00 | $120.00 |
| Arbustivo | *Larrea tridentata* | *Gobernadora* | 9,222 | $2.00 | $18,444.00 |
| Arbustivo | *Lippia graveolens* | *Orégano de monte* | 1,976 | $2.00 | $3,952.00 |
| Arbustivo | *Lycium berlandieri* | *Cilindrillo* | 30 | $2.00 | $60.00 |
| Arbustivo | *Mimosa aculeaticarpa* | *Uña de gato* | 60 | $2.00 | $120.00 |
| Arbustivo | *Mimosa zygophylla* | *Gatuño* | 7,067 | $2.00 | $14,134.00 |
| Arbustivo | *Parthenium argentatum* | *Guayule* | 1,258 | $2.00 | $2,516.00 |
| Arbustivo | *Parthenium incanum* | *Mariola* | 10,869 | $2.00 | $21,738.00 |
| Arbustivo | *Salvia ballotiflora* | *Mejorana* | 1,258 | $2.00 | $2,516.00 |
| Arbustivo | *Schaefferia cuneifolia* | *Yaupon* | 60 | $2.00 | $120.00 |
| Arbustivo | *Senegalia berlandieri* | *Guajillo* | 30 | $2.00 | $60.00 |
| Arbustivo | *Sidneya tenuifolia* | *Limoncillo* | 3,952 | $2.00 | $7,904.00 |
| Arbustivo | *Tiquilia greggii* | *Hierba del cenizo* | 7,126 | $2.00 | $14,252.00 |
| Total Arbustivo |  |  | **64,288** | **$68.00** | **$128,576.00** |
| Gramíneo | *Bouteloua gracilis* | Zacate Navajita | 134,743 | $0.10 | $13,474.30 |
| Total Gramíneo |  |  | **134,743** | **$0.10** | **$13,474.30** |
| Herbáceo | *Allionia incarnata* | Hierba de la hormiga | 7,486 | $0.10 | $748.60 |
| Herbáceo | *Antiphytum heliotropioides* | Ramón | 29,943 | $0.10 | $2,994.30 |
| Herbáceo | *Giliastrum stewartii* | Margaritas | 59,886 | $0.10 | $5,988.60 |
| Herbáceo | *Nama hispida* | Campanitas | 7,486 | $0.10 | $748.60 |
| Herbáceo | *Picradeniopsis absinthifolia* | Aceitilla amarilla | 22,457 | $0.10 | $2,245.70 |
| Herbáceo | *Selaginella lepidophylla* | Doradilla | 112,286 | $0.10 | $11,228.60 |
| Herbáceo | *Thymophylla aurea* | Limoncillo | 37,429 | $0.10 | $3,742.90 |
| Herbáceo | *Thymophylla pentachaeta* | Limoncillo | 59,886 | $0.10 | $5,988.60 |
| Herbáceo | *Tiquilia canescens* | Hierba de la virgen | 7,486 | $0.10 | $748.60 |
| Total Herbáceo |  |  | **344,345** | **$0.90** | **$34,434.50** |
| Suculento | *Agave lechuguilla* | Lechuguilla | 28,805 | $8.00 | $230,440.00 |
| Suculento | *Agave scabra* | Maguey de monte | 3,294 | $8.00 | $26,352.00 |
| Suculento | *Agave striata* | Espadín | 779 | $8.00 | $6,232.00 |
| Suculento | *Ancistrocactus scheeri* | Biznaga ganchuda | 90 | $8.00 | $720.00 |
| Suculento | *Ariocarpus retusus* | Chautle | 1,288 | $8.00 | $10,304.00 |
| Suculento | *Coryphantha delicata* | Biznaga partida | 689 | $8.00 | $5,512.00 |
| Suculento | *Coryphantha poselgeriana* | Biznaga partida | 150 | $8.00 | $1,200.00 |
| Suculento | *Cylindropuntia imbricata* | Coyonoxtle | 90 | $8.00 | $720.00 |
| Suculento | *Cylindropuntia kleiniae* | Tasajillo macho | 120 | $5.00 | $600.00 |
| Suculento | *Cylindropuntia leptocaulis* | Tasajillo | 1,078 | $5.00 | $5,390.00 |
| Suculento | *Dasylirion cedrosanum* | Sotol | 838 | $8.00 | $6,704.00 |
| Suculento | *Echinocactus horizonthalonius* | Meloncillo | 240 | $8.00 | $1,920.00 |
| Suculento | *Echinocereus enneacanthus* | Alicoche real | 90 | $8.00 | $720.00 |
| Suculento | *Echinocereus pentalophus* | Alicoche falso | 30 | $8.00 | $240.00 |
| Suculento | *Echinocereus reichenbachii* | Alicoche de Colores | 180 | $8.00 | $1,440.00 |
| Suculento | *Hechtia glomerata* | Guapilla | 3,204 | $8.00 | $25,632.00 |
| Suculento | *Lophophora williamsii* | Peyote | 9,672 | $8.00 | $77,376.00 |
| Suculento | *Mammillaria pottsii* | Biznaga chilitos | 3,114 | $8.00 | $24,912.00 |
| Suculento | *Neolloydia conoidea* | Biznaga cónica | 30 | $8.00 | $240.00 |
| Suculento | *Opuntia microdasys* | Nopal cegador | 240 | $5.00 | $1,200.00 |
| Suculento | *Opuntia stenopetala* | Arrastradillo | 90 | $5.00 | $450.00 |
| Suculento | *Thelocactus rinconensis* | Biznaga de pezón | 1,437 | $8.00 | $11,496.00 |
| Suculento | *Turbinicarpus valdezianus* | Biznaga cono invertido | 3,324 | $8.00 | $26,592.00 |
| Total Suculento |  |  | **58,872** | **$172.00** | **$466,392.00** |

Respecto a la flora que se encuentra en el área se considera la distribución de la cobertura vegetal de \_\_\_\_\_\_ ha que corresponde a \_\_\_\_\_% con respecto al sistema ambiental con una superficie de \_\_\_\_\_\_\_\_ ha, con un total de individuos a remover de \_\_\_\_\_\_\_ de un total de \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ individuos en el sistema ambiental, que representa la eliminación \_\_\_\_\_\_\_% de \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, ya que es la vegetación que se encuentra en el área de cambio de uso de suelo.

Por la pérdida del servicio ambiental de la flora silvestres dentro del área de cambio de uso de suelo será de un valor aproximadamente de $ **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.**

1. Valor económico de las especies No Maderables de flora silvestre el área de estudio del Matorral. Desértico Rosetófilo.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Estrato | Nombre científico | Nombre común | Ind/  ACUSTF | Precio/  unitario | Precio/  ACUSTF |
| Arbustivo | *Ageratina wrightii* | Oreja de ratón | 208 | $2.00 | $416.00 |
| Arbustivo | *Ayenia microphylla* | Guácimo | 208 | $2.00 | $416.00 |
| Arbustivo | *Bouvardia ternifolia* | Trompetilla | 69 | $2.00 | $138.00 |
| Arbustivo | *Buddleja marrubiifolia* | Azafrán | 1,003 | $2.00 | $2,006.00 |
| Arbustivo | *Castilleja rígida* | Pincel del indio | 69 | $2.00 | $138.00 |
| Arbustivo | *Condalia spathulata* | Abrojo | 69 | $2.00 | $138.00 |
| Arbustivo | *Croton incanus* | Croton | 104 | $2.00 | $208.00 |
| Arbustivo | *Ephedra aspera* | Canutillo | 104 | $2.00 | $208.00 |
| Arbustivo | *Euploca torreyi* | Cenizo | 588 | $2.00 | $1,176.00 |
| Arbustivo | *Forestiera angustifolia* | Panalero | 69 | $2.00 | $138.00 |
| Arbustivo | *Fouquieria splendens* | Albarda | 346 | $2.00 | $692.00 |
| Arbustivo | *Fraxinus greggii* | Barreta china | 35 | $5.00 | $175.00 |
| Arbustivo | *Guaiacum angustifolium* | Guayacán | 104 | $2.00 | $208.00 |
| Arbustivo | *Iresine leptoclada* | plumilla | 35 | $2.00 | $70.00 |
| Arbustivo | *Jatropha dioica* | Sangre de drago | 1,938 | $2.00 | $3,876.00 |
| Arbustivo | *Jefea brevifolia* | Jefea | 3,668 | $2.00 | $7,336.00 |
| Arbustivo | *Krameria erecta* | Mezquitillo | 35 | $2.00 | $70.00 |
| Arbustivo | *Larrea tridentata* | Gobernadora | 2,007 | $2.00 | $4,014.00 |
| Arbustivo | *Lindleya mespiloides* | Bareta negra | 242 | $2.00 | $484.00 |
| Arbustivo | *Lippia graveolens* | Orégano de monte | 1,280 | $2.00 | $2,560.00 |
| Arbustivo | *Mimosa zygophylla* | Gatuño | 4,290 | $2.00 | $8,580.00 |
| Arbustivo | *Nahuatlea hypoleuca* | Chomonque | 35 | $2.00 | $70.00 |
| Arbustivo | *Parthenium argentatum* | Guayule | 519 | $2.00 | $1,038.00 |
| Arbustivo | *Parthenium incanum* | Mariola | 5,986 | $2.00 | $11,972.00 |
| Arbustivo | *Salvia ballotiflora* | Mejorana | 1,938 | $2.00 | $3,876.00 |
| Arbustivo | *Senegalia berlandieri* | Guajillo | 138 | $2.00 | $276.00 |
| Arbustivo | *Sidneya tenuifolia* | Limoncillo | 2,214 | $2.00 | $4,428.00 |
| Arbustivo | *Sphaeralcea ambigua* | Malva del desierto | 657 | $2.00 | $1,314.00 |
| Arbustivo | *Tecoma stans* | Tronadora | 311 | $2.00 | $622.00 |
| Arbustivo | *Tiquilia greggii* | Hierba del cenizo | 1,246 | $2.00 | $2,492.00 |
|  | **Total, Arbustivo** |  | **29,515** | **$63.00** | **$59,135.00** |
| Gramíneo | *Aristida adscensionis* | Zacate tres barbas | 17,300 | $0.10 | $1,730.00 |
| Gramíneo | *Bouteloua curtipendula* | Zacate banderita | 17,300 | $0.10 | $1,730.00 |
| Gramíneo | *Bouteloua gracilis* | Zacate Navajita | 25,950 | $0.10 | $2,595.00 |
| Gramíneo | *Lycurus phleoides* | Zacate lobero | 25,950 | $0.10 | $2,595.00 |
| Gramíneo | *Setaria leucopila* | Zacate tempranero | 34,600 | $0.10 | $3,460.00 |
|  | **Total, Gramíneo** |  | **121,100** | **$0.50** | **$12,110.00** |
| Herbáceo | *Aphanostephus ramosissimus* | Manzanilla | 8,650 | $0.10 | $865.00 |
| Herbáceo | *Astrolepis cochisensis* | Helecho | 25,950 | $0.10 | $2,595.00 |
| Herbáceo | *Giliastrum stewartii* | Margaritas | 43,250 | $0.10 | $4,325.00 |
| Herbáceo | *Hebecarpa macradenia* | Hierba del burro | 17,300 | $0.10 | $1,730.00 |
| Herbáceo | *Lepidium virginicum* | Lentejilla | 25,950 | $0.10 | $2,595.00 |
| Herbáceo | *Picradeniopsis absinthifolia* | Aceitilla amarilla | 8,650 | $0.10 | $865.00 |
| Herbáceo | *Selaginella lepidophylla* | Doradilla | 60,550 | $0.10 | $6,055.00 |
| Herbáceo | *Thymophylla aurea* | Limoncillo | 69,200 | $0.10 | $6,920.00 |
| Herbáceo | *Thymophylla pentachaeta* | Limoncillo | 34,600 | $0.10 | $3,460.00 |
|  | **Total, Herbáceo** |  | **294,100** | **$0.90** | **$29,410.00** |
| Suculento | *Agave lechuguilla* | Lechuguilla | 13,529 | $8.00 | $108,232.00 |
| Suculento | *Agave scabra* | Maguey de monte | 1,868 | $8.00 | $14,944.00 |
| Suculento | *Agave striata* | Espadín | 865 | $8.00 | $6,920.00 |
| Suculento | *Ariocarpus retusus* | Chautle | 761 | $8.00 | $6,088.00 |
| Suculento | *Dasylirion cedrosanum* | Sotol | 2,318 | $8.00 | $18,544.00 |
| Suculento | *Echinocereus pectinatus* | Alicoche peine | 35 | $8.00 | $280.00 |
| Suculento | *Echinocereus reichenbachii* | Alicoche de colores | 69 | $8.00 | $552.00 |
| Suculento | *Echinocereus stramineus* | Alicoche sanjuanero | 1,868 | $8.00 | $14,944.00 |
| Suculento | *Ferocactus pilosus* | Biznaga barril | 104 | $8.00 | $832.00 |
| Suculento | *Hamatocactus hamatacanthus* | Costillòn | 208 | $8.00 | $1,664.00 |
| Suculento | *Hechtia glomerata* | Guapilla | 6,955 | $8.00 | $55,640.00 |
| Suculento | *Lophophora williamsii* | Peyote | 830 | $8.00 | $6,640.00 |
| Suculento | *Mammillaria chionocephala* | Biznaga de cabeza blanca | 934 | $8.00 | $7,472.00 |
| Suculento | *Mammillaria pottsii* | Biznaga chilitos | 1,938 | $8.00 | $15,504.00 |
| Suculento | *Neolloydia conoidea* | Biznaga cónica | 796 | $8.00 | $6,368.00 |
| Suculento | *Opuntia microdasys* | Nopal cegador | 277 | $5.00 | $1,385.00 |
| Suculento | *Opuntia stenopetala* | Arrastradillo | 242 | $5.00 | $1,210.00 |
| Suculento | *Thelocactus macdowellii* | Biznaga pezón | 1,453 | $8.00 | $11,624.00 |
| Suculento | *Thelocactus rinconensis* | Biznaga de pezón | 692 | $8.00 | $5,536.00 |
|  | **Total, Suculento** |  | **35,742** | **$146.00** | **$284,379.00** |
|  | **Total, general** |  | **480,457** | **$210.40** | **$385,034.00** |

Respecto a la flora que se encuentra en el área se considera la distribución de la cobertura vegetal de \_\_\_\_ ha que corresponde a \_\_\_\_\_ % con respecto al sistema ambiental con una superficie de \_\_\_\_\_\_\_\_ ha, con un total de individuos a remover de \_\_\_\_\_\_ de un total de \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ individuos en el sistema ambiental, que representa la eliminación \_\_\_\_\_ % de \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ ya que es la vegetación que se encuentra en el área de cambio de uso de suelo.

Por la pérdida del servicio ambiental de la flora silvestres dentro del área de cambio de uso de suelo será de un valor aproximadamente de $ **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.**

#### XIII.2.5.2.- Afectación a la biodiversidad del recurso flora en el Acustf con respecto al sistema ambiental.

##### **XIII.2.5.2.1.- Matorral Desértico Micrófilo**

1. Riqueza especifica Índices de Margalef.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Índice de Margalef | | | | |
| Estratos | **ACUSTF** | **Valor** | **SA** | **Valor** |
| Arbustivo | 4.30 | Medio | 3.08 | Medio |
| Herbáceo | 2.09 | Medio | 1.66 | Bajo |
| Suculento | 2.90 | Medio | 2.79 | Medio |

De acuerdo al cuadro y gráfico anterior se observa que, en cuanto a **Riqueza de especies** para los estratos, Arbustivo y suculento presentan un **valor medio** para las dos áreas (ACUSTF y Sistema Ambiental) para el estrato herbáceo en el ACUSTF presenta un valor medio, mientras que en el SA presentan un **valor bajo.**

1. Riqueza especifica índice Menhinick.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Índice de Menhinick | | | | |
| Estratos | **ACUSTF** | **Valor** | **SA** | **Valor** |
| Arbustivo | 0.73 | Bajo | 0.58 | Bajo |
| Herbáceo | 1.33 | Bajo | 0.81 | Bajo |
| Suculento | 0.52 | Bajo | 0.45 | Bajo |

En cuanto a Menhinick se observa en el cuadro y gráfico anterior un **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**, y al realizar el desmonte no pone en riesgo el germoplasma en el ecosistema en que se presenta, ya que es el mismo tipo de vegetación que se desarrolla en su entorno.

1. Dominancia de especies Índices de Simpson

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Índice de Simpson | | | | |
| Estratos | **ACUSTF** | **Valor** | **SA** | **Valor** |
| Arbustivo | 0.10 | Bajo | 0.12 | Bajo |
| Herbáceo | 0.19 | Bajo | 0.66 | Medio |
| Suculento | 0.28 | Bajo | 0.71 | Alto |

De acuerdo al índice de dominancia de Simpson en el estrato \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, la vegetación que se va afectar por el cambio y uso de suelo no se pone en riesgo ya que se desarrolla dentro del Sistema ambiental.

1. Dominancia de especies Índices de Berger-Parker.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Índice de Parker | | | | |
| Estratos | **ACUSTF** | **Valor** | **SA** | **Valor** |
| Arbustivo | 0.17 | Bajo | 0.17 | Bajo |
| Herbáceo | 0.33 | Bajo | 0.80 | Alto |
| Suculento | 0.49 | Medio | 0.84 | Alto |

Para el estrato Arbustivo presenta **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**. Al presentar los valores similares en ambas áreas, la vegetación que se va afectar por el cambio y uso de suelo, no se pone en riesgo ya que se desarrolla dentro del Sistema ambiental.

1. Equidad de especies índices de Shannon.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Índice de Shannon | | | | |
| Estratos | **ACUSTF** | **Valor** | **SA** | **Valor** |
| Arbustivo | 2.54 | Medio | 2.37 | Medio |
| Herbáceo | 1.86 | Bajo | 0.84 | Bajo |
| Suculento | 1.84 | Bajo | 0.78 | Bajo |

En el cuadro y gráfico anterior en cuanto a la equidad de Shannon presenta para el estrato \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. La similitud de valores en ambas áreas se traduce en que todas las especies que se encuentran en el ACUSTF se desarrollan en el Sistema Ambiental.

1. Equidad de especies índices de Pielou.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Índice de Pielou | | | | |
| Estratos | **ACUSTF** | **Valor** | **SA** | **Valor** |
| Arbustivo | 0.72 | Alto | 0.74 | Alto |
| Herbáceo | 0.84 | Alto | 0.38 | Medio |
| Suculento | 0.59 | Medio | 0.25 | Bajo |

En el cuadro y grafico anterior en cuanto a la equidad del índice de Pielou en el estrato \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

##### **XIII.2.5.2.2.- Matorral Desértico Rosetófilo.**

1. Riqueza especifica Índices de Margalef.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Índice de Margalef | | | | |
| Estratos | **ACUSTF** | **Valor** | **SA** | **Valor** |
| Arbustivo | 4.30 | Medio | 4.05 | Medio |
| Gramíneo | 1.52 | Bajo | 1.27 | Bajo |
| Herbáceo | 2.27 | Medio | 1.52 | Bajo |
| Suculento | 2.59 | Medio | 2.85 | Medio |

De acuerdo al cuadro y gráfico anterior se observa que, en cuanto a **Riqueza de especies** para los estratos, arbustivo y suculento presentan un **valor medio** para las dos áreas (ACUSTF y Sistema Ambiental) para el estrato gramíneo ambas áreas presentan **valores bajos** y para el estrato herbáceo en el custf **valor medio** mientras que en el SA el **valor es bajo.**

1. Riqueza especifica índice Menhinick.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Índice de Menhinick | | | | |
| Estratos | **ACUSTF** | **Valor** | **SA** | **Valor** |
| Arbustivo | 1.03 | Medio | 0.58 | Bajo |
| Gramíneo | 1.34 | Medio | 0.65 | Bajo |
| Herbáceo | 1.54 | Medio | 0.97 | Bajo |
| Suculento | 0.59 | Bajo | 0.32 | Bajo |

En cuanto a Menhinick se observa en el cuadro y grafico anterior presenta un **valor medio** en los estratos arbustivo gramíneo y herbáceo, mientras que el suculento es **valor bajo** para el ACUSTF y para el Sistema Ambiental presenta valores bajos en todos sus estratos, y al realizar el desmonte no pone en riesgo el germoplasma en el ecosistema en que se presenta, ya que es el mismo tipo de vegetación que se desarrolla en su entorno.

1. Dominancia de especies Índices de Simpson

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Índice de Simpson | | | | |
| Estratos | **ACUSTF** | **Valor** | **SA** | **Valor** |
| Arbustivo | 0.10 | Bajo | 0.10 | Bajo |
| Gramíneo | 0.15 | Bajo | 0.37 | Medio |
| Herbáceo | 0.13 | Bajo | 0.54 | Medio |
| Suculento | 0.20 | Bajo | 0.73 | Alto |

De acuerdo al índice de dominancia de Simpson en el estrato arbustivo tiene un **valor bajo** en todos los estratos del ACUSTF y en el Sistema Ambiental los estratos gramíneo y herbáceo con **Valores Medios** y en el estrato suculento tiene dominancia alta. Es decir, un **valor alto** al presentar los valores similares en ambas áreas, la vegetación que se va afectar por el cambio y uso de suelo no se pone en riesgo ya que se desarrolla dentro del Sistema ambiental.

1. Dominancia de especies Índices de Berger-Parker.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Índice de Parker | | | | |
| Estratos | **ACUSTF** | **Valor** | **SA** | **Valor** |
| Arbustivo | 0.20 | Bajo | 0.17 | Bajo |
| Gramíneo | 0.29 | Bajo | 0.54 | Medio |
| Herbáceo | 0.24 | Bajo | 0.73 | Alto |
| Suculento | 0.37 | Medio | 0.85 | Alto |

Para el estrato arbustivo, gramíneo y herbáceo presenta un **valor bajo** en elACUSTF mientras que el suculento son **valores medios** y SA presenta en el estrato arbustivo valores bajos el gramíneo **valor medio** y en herbáceo y suculento presenta **valores altos**. Al presentar los valores similares en ambas áreas, la vegetación que se va afectar por el cambio y uso de suelo, no se pone en riesgo ya que se desarrolla dentro del Sistema ambiental.

1. Equidad de especies índices de Shannon.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Índice de Shannon | | | | |
| Estratos | **ACUSTF** | **Valor** | **SA** | **Valor** |
| Arbustivo | 2.61 | Medio | 2.57 | Medio |
| Gramíneo | 1.72 | Bajo | 1.23 | Bajo |
| Herbáceo | 2.12 | Medio | 1.08 | Bajo |
| Suculento | 2.12 | Medio | 0.78 | Bajo |

En el cuadro y grafico anterior en cuanto a la equidad de Shannon presenta un **valor medio** para el estrato arbustivo en ambas áreas (ACUSTF y Sistema Ambiental), para los gramíneo presentan **valores bajos.** Y en el estrato suculento presentan valores medios en el ACUSTF y bajo en el SA. La similitud de valores en ambas áreas se traduce en que todas las especies que se encuentran en el ACUSTF, se desarrollan en el Sistema Ambiental.

1. Equidad de especies índices de Pielou.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Índice de Pielou | | | | |
| Estratos | **ACUSTF** | **Valor** | **SA** | **Valor** |
| Arbustivo | 0.77 | Alto | 0.73 | Alto |
| Gramíneo | 1.06 | Alto | 0.63 | Medio |
| Herbáceo | 0.96 | Alto | 0.56 | Medio |
| Suculento | 0.72 | Alto | 0.24 | Bajo |

En el cuadro y grafico anterior en cuanto a la equidad del índice de Pielou en el estrato arbustivo, presentan **valores altos** en ambas áreas. En el estrato gramíneo y herbáceo presentan valores medios en ambas áreas. En cuanto al estrato suculento presenta **valor alto** en el ACUSTF y **valor bajo** en el SA. Esto quiere decir, que todas las especies que se encuentran en el ACUSTF, se desarrollan en el Sistema Ambiental ya que sus índices son similares.

#### XIII.2.5.3.- Estimación económica de los recursos faunístico.

La Fauna silvestre como componente de estos recursos naturales conforma un gran elemento de suma importancia para el desarrollo de la humanidad, tanto en épocas pasadas como en la actualidad se han utilizado un sin fin de especies en cuanto a usos de medicinales, vestido, calzado y/o para extraer algún tipo de fibra, combustibles o bien establecer algún tipo de comercio, necesarios para satisfacer necesidades del ser humano. De tal manera podemos enfatizar que la población de la zona no tiene ningún interés por los recursos en cuanto a su valor ambiental, ecológico o económico

Debemos de considerar el costo de las especies de acuerdo al valor de importancia los cuales puedes ser de carácter cinegético y no cinegético así mismo para el caso de las especies con interés especial como aquellas consideradas por la NOM-059-SEMARNAT-2010, durante los recorridos de campo y los sitios de muestreos realizados en el área de estudio del proyecto, no se localizaron especies con algún estatus.

1. Valor económico de las especies de fauna silvestres en el área sujeta a cambio de uso de suelo forestal.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No. | Grupo | Familia | Nombre científico | Nombre común | ni | | Valor por pza. | | Valor total | | |
| 1 | Aves | Accipitridae | *Buteo jamaicensis* | Aguililla cola roja | 1 | | $16,500.00 | | $16,500.00 | | |
| 2 | Aves | Caprimulgidae | *Chordeiles acutipennis* | Chotacabras Menor | 1 | | $300.00 | | $300.00 | | |
| 3 | Aves | Accipitridae | *Circus hudsonius* | Gavilán rastrero | 1 | | $10,000.00 | | $10,000.00 | | |
| 4 | Aves | Fringillidae | *Haemorhous mexicanus* | Gorrión mexicano | 4 | | $300.00 | | $1,200.00 | | |
| 5 | Mamíferos | Heteromyidae | *Chaetodipus eremicus* | Ratón de Abazones Chihuahuense | 1 | | $300.00 | | $300.00 | | |
| 6 | Mamíferos | Leporidae | *Sylvilagus audubonii* | Conejo del desierto | 2 | | $1,000.00 | | $2,000.00 | | |
| 7 | Mamíferos | Canidae | *Urocyon cinereoargenteus* | Zorra gris | 1 | | $6,500.00 | | $6,500.00 | | |
| 8 | Reptiles | Teiidae | *Aspidoscelis inornatus* | Huico Liso | 6 | | $350.00 | | $2,100.00 | | |
| 9 | Reptiles | Phrynosomatidae | *Lagartija Sceloporus* | Lagartija Espinosa de Las Cercas | 2 | | $350.00 | | $700.00 | | |
| 10 | Reptiles | Phrynosomatidae | *Phrynosoma modestum* | Tapayaxin | 1 | | $350.00 | | $350.00 | | |
| Totales | | | | | | **20** | | **$35,950.00** | | **$39,950.00** |

El servicio ambiental de la fauna silvestre tendrá una afectación económica de aproximadamente $**39,950.00** pesos de los individuos que se distribuyen dentro del área de cambio de uso de suelo.

#### XIII.2.5.4.- Afectación a la biodiversidad del recurso fauna en el Acustf con respecto al sistema ambiental.

1. Grado de afectación de las especies faunísticas

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Grupo | Índice | Valor del índice | Significancia de rango | Valor del índice | Significancia de rango |
| **Acustf** | **S.A.** |
| Aves | Simpson | 0.388 | MEDIO | 0.112 | BAJO |
| Margalef | 1.572 | BAJO | 3.970 | ALTO |
| Mamíferos | Simpson | 0.375 | MEDIO | 0.300 | BAJO |
| Margalef | 1.443 | BAJO | 2.172 | MEDIO |
| Reptiles | Simpson | 0.506 | MEDIO | 0.431 | MEDIO |
| Margalef | 0.910 | BAJO | 0.805 | BAJO |
| Lepidópteros | Simpson | 0.197 | BAJO | 0.334 | MEDIO |
| Margalef | 1.698 | BAJO | 1.731 | BAJO |

En cuanto a la biodiversidad que se presenta en las áreas tal y como se muestra en la tabla anterior, para determinar grado de afectación que se tendrá, los valores nos arrojan que para el grupo de las aves en el Acustf la afectación será **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_,** considerando que se tendrá un porcentaje de desplazamiento de especies hacia el área del sistema ambiental, por lo cual estas especies podrán movilizarse con la implementación de ahuyentamiento hacia el área del sistema ambiental.

### XIII.2.6.- Perdida de erosión hídrica y eólica del Suelo.

Estimación del grado de erosión potencial del suelo.

Metodología para determinar el nivel de degradación potencial del suelo.

La degradación del suelo se define como “*un grupo de procesos que ocasionan el deterioro del recurso, los cuales provocan una disminución de la productividad biológica y la pérdida de la biodiversidad*”. En este sentido, el estado de degradación en que se encuentran los suelos de uso agropecuario y forestal, se estima por medio de las pérdidas de suelo que ocurren en los terrenos, de modo que sea posible determinar si el uso que se está dando a estos es el correcto. Cuando la tasa de erosión es mayor que la tasa de formación del suelo, es señal de que el manejo está originando su degradación y se hace necesario realizar prácticas y obras de conservación para de esa forma contribuir al desarrollo sostenible de los recursos naturales. Para estimar la erosión de los suelos se ha utilizado la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo (EUPS), un modelo que permite estimar la erosión actual en campo y la potencial de dicho recurso. Esta ecuación constituye un instrumento de planeación para establecer las prácticas y obras de conservación para que hagan que la erosión actual sea menor que la tasa máxima permisible de erosión. La tasa máxima permisible de pérdidas de suelo es de 10 T/ha (toneladas por hectárea); siendo que mayores pérdidas significan degradación. (La metodología y resultados se encuentran en el capítulo V).

En donde se obtuve lo siguiente:

#### XIII.2.6.1.- Erosión hídrica obtenidos en el área de Cambio de Uso de Suelo.

1. Erosión hídrica en el ACUSTF.

|  |  |
| --- | --- |
| Erosión sin proyecto mm/año suelo | Erosión con proyecto mm/ año suelo |
| 59.43 | 594.32 |

En las condiciones actuales por efecto de la lluvia se pueden tener pérdidas de \_\_\_\_\_\_ mm de suelo/año, con la implementación del proyecto al quedar desnudo el suelo incrementa una pérdida hasta \_\_\_\_\_\_ mm de suelo/año.

#### XIII.2.6.2.- Erosión Eólica obtenidos en el área de Cambio de Uso de Suelo.

1. Erosión Eólica en el ACUSTF.

|  |  |
| --- | --- |
| Erosión sin proyecto mm/ año suelo | Erosión con proyecto mm/ año suelo |
| 0.05 | 0.45 |

En las condiciones actuales por efecto del viento se tiene una pérdida de suelo de \_\_\_\_ mm de suelo/año, con la implementación del proyecto al quedar desnudo el suelo se incrementa hasta \_\_\_\_\_ mm de suelo/año, por lo que se recomienda realizar actividades de compensación, logrando tener una erosión potencial solo de \_\_\_\_\_ mm de suelo/año.

## XIII.3.- El paisaje y la recreación.

El paisaje puede definirse como la percepción que se posee de un sistema ambiental. Es, por lo tanto, “el área en el que conviven los rasgos naturales, así como los influenciados por el hombre y que da lugar a una percepción visual y mental tanto individual como colectiva del conjunto de ese espacio”. (Abad Soria y García Quiroga 2006).

La consideración del paisaje como elemento del medio ambiente implica dos aspectos fundamentales: el paisaje como elemento aglutinador de una serie de características del medio físico y la capacidad que tiene un paisaje para absorber, los usos y actuaciones que se desarrollan sobre él.

Uno de los mayores problemas en el desarrollo de métodos de evaluación cuantitativa de los efectos escénicos es el de la medición de las contribuciones específicas de los elementos del paisaje, casi todos los modelos coinciden en tres apartados: la visibilidad, la fragilidad del paisaje y la calidad paisajística. (Martí Vargas y Pérez González, 2001).

**La visibilidad o cuenca visual**; es la porción de paisaje visualmente auto contenida, que abarca toda el área de visualización que un observador tiene del paisaje.

**La fragilidad de un paisaje**; es la “susceptibilidad de un paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso o actuación sobre él”.

**Calidad paisajística o calidad visual de un paisaje**; se entiende “el grado de excelencia de éste, su mérito para no ser alterado o destruido o de otra manera, su mérito para que su esencia y su estructura actual se conserve” (Blanco, 1979).  
En paisajes naturales, las cuencas hidrográficas constituyen la forma más objetiva para conceptualizar la operatividad de un geo ecosistema Esto es así porque forma un sistema discreto, con umbrales bien definidos de entrada y salida de materia y energía, en el que el agua es el principal elemento funcional (Manzo y López, 1997).

### XIII.3.1.- Métodos para la evaluación del paisaje:

XIII.3.1.1. Métodos independientes de los usuarios del paisaje en los que la valoración la realizan los expertos**.**

Se consideran de “subjetividad aceptada o controlada”, ya que los evaluadores pueden mantener un criterio uniforme. Se distinguen dos grandes grupos:

#### XIII.3.1.2. Métodos directos de valoración de la calidad visual:

Estos métodos se caracterizan porque la evaluación se realiza por medio de la contemplación del paisaje, en forma directa o por medios visuales. El paisaje se valora subjetivamente, con calificativos, escalas de rango o de orden (Fines, 1978).

#### XIII.3.1.3. Métodos indirectos de valoración de la calidad:

Estos métodos cualitativos y cuantitativos que evalúan el paisaje analizando y describiendo sus componentes o a través de categorías estéticas.

Los primeros utilizan la desagregación de las características físicas del paisaje, tales como, topografía, uso del suelo, agua, etc., a las que se le asigna un valor parcial, el que luego es “sumado” a los demás valores parciales obteniéndose un valor final de la calidad (Fernández Cañadas, 1977; Gómez Orea, 1979; Ramos, 1979; Wright, 1974).

#### XIII.3.1.4.- Métodos dependientes de los usuarios del paisaje o evaluación observación.

Con estos métodos se pretende obtener una opinión “democrática” de calidad de un área, es decir una opinión representativa. La esencia de este enfoque es la preferencia de la sentencia del paisaje en su totalidad, por oposición a las técnicas de medición, que se basan en la definición de los factores para explicar la variación en la calidad del paisaje (Dunn, 1976).

##### XIII.3.1.4.1.- Modelos psicofísicos:

Aquellos que atienden en la valoración del paisaje a las relaciones entre aspectos físicos y los juicios o respuestas de la percepción de estos estímulos.

##### XIII.3.1.4.2.- Modelo psicológico relacionado con la teoría de la personalidad.

El paisaje es valorado en términos cognitivos de complejidad, legibilidad, misterio, profundidad. Un paisaje de gran calidad evoca sentimientos positivos, como la seguridad, la relajación, calidez, la alegría o la felicidad, una baja calidad del paisaje se asocia con el estrés, el miedo, la inseguridad, la dificultad, la oscuridad, u otros sentimientos negativos (Daniel y Vining 1983).

##### XIII.3.1.4.3.- Método fenomenológico el cual enfatiza en la interpretación del ambiente

Este modelo representa el extremo de la determinación subjetiva de las características del paisaje. (Lowenthal, 1972; Lynch, 1960; Burton y Kates, 1974; Seamon, 1979) Una última mención merece la apreciación a partir de la estética ecológica, dónde el placer es secundario y se deriva de conocer el paisaje y su ajuste ecológico (Gobster 1996).

Para la evaluación del paisaje en el área sujeta de estudio se efectuó de acuerdo al siguiente método:

### XIII.3.2.- Métodos indirectos de valoración de la calidad:

Este método que considera aspectos cualitativos y cuantitativos en cada una de las etapas del proyecto que evalúan el paisaje analizando y describiendo sus componentes o a través de categorías estéticas utilizando para tal fin la evaluación de sus cualidades (fragilidad y calidad paisajística), armonía (calidad visual), aspectos identificados y valorados en las matrices correspondientes y la afectación y/o modificación están ligados a las condiciones de una cuenca en la que destacan las características físicas del paisaje, tales como, topografía, uso del suelo, agua, flora y fauna etc.

En este apartado se califica la valoración de cada área, siendo el área de cambio de uso de suelo y el sistema ambiental como se muestra a continuación.

Criterios ecológicos a valorar son los siguientes:

#### XIII.3.2.1.-Vegetación (Calidad del paisaje)

Con referencia a la vegetación y uso de suelo; se les asigna mayor calidad a unidades de paisaje con mezcla equilibrada de cultivos, masas arboladas y vegetación nativa con influencia a 500 m., Mediana calidad cuando presenta mezcla de dos estratos y cercanía a cultivos o cuerpos de agua a menos de 500 m, baja calidad cuando se presenta un solo matorral dominante y aislado, menor calidad cuando son cultivos aislados, pastizales y áreas sin vegetación.

1. Valoración del paisaje factor Vegetación.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Diversidad | Clasificación | Valoración | Superficie ha | | % de afectación |
| **Sistema ambiental** | **Área de Cambio de Uso de Suelo** |
| Baja calidad | Clase 1 | 1 | 1,562.08 |  |  |
| Menor Calidad | Clase 2 | 2 |  |  |  |
| Mediana Calidad | Clase 3 | 3 | 16,289.23 | 17.41 | 0.11 |
| Mayor Calidad | Clase 4 | 4 | 3,061.04 |  |  |
| Total | |  | **20,912.36** | **17.41** | **0.11** |

Con los datos anteriores se puede apreciar en la valoración de la calidad del paisaje se puede concluir que el sistema ambiental tiene la capacidad de absorción del proyecto ya que se puede apreciar que existe tan solo la afectación del \_\_\_\_ % la cual corresponde a \_\_\_\_\_\_\_ considerada de \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ por lo que el impacto es caracterizado como medio. (Ver anexo Mapa 13-1.- Valoración de la vegetación).

#### XIII.3.2.2.- Paisaje Agua.

Los cuerpos de agua son altamente ponderados, ya sean estos naturales (lagos y ríos) o artificiales (fuentes y canales).

1. Valoración del paisaje factor Agua.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Recurso Agua | Clasificación | Condición | Superficie has | | % de afectación |
| Sistema Ambiental | Área de Cambio de Uso de Suelo |
| Ausencia del recurso | Clase 0 | Calidad Menor | 20,912.36 | 17.41 | 0.0 |
| Presencia del recurso | Clase 1 | Calidad Mayor |  |  |  |
| Total | |  | **20,912.36** | **17.41** | **0.08** |

Como se puede apreciar en la valoración del factor AGUA en el paisaje se puede concluir que el sistema ambiental tiene la capacidad de absorción del proyecto ya que no se modificará ningún cuerpo de agua teniendo el área de cambio de uso de suelo la \_\_\_\_\_\_\_ y el sistema ambiental posee una superficie de \_\_\_\_\_\_\_\_\_ ha aproximadamente en esta clase. Por lo que el impacto es considerado bajo de tan solo el \_\_\_\_\_\_ %, (Ver anexo Mapa 13-2.- Valoración del Factor agua).

#### XIII.3.2.3.- Suelo y Cubierta vegetal. (Fragilidad del paisaje)

La fragilidad de la vegetación la definimos como el inverso de la capacidad de ésta para ocultar una actividad que se realice en el territorio.

1. Valoración del paisaje factor Suelo y Cubierta Vegetal

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Clasificación de la Fragilidad | Clasificación | Condición de la vegetación | Superficie ha | | % de afectación |
| **Sistema ambiental** | **Área de Cambio de Uso de Suelo** |
| Menor (baja) | 1 | Formación arbórea densa y alta | 3,061.04 |  |  |
| Media | 2 | Densidad arbórea dispersa y baja | 16,289.23 | 17.41 | 0.11 |
| Mayor (alta) | 3 | Pastizales y cultivos, otros | 1,562.08 |  |  |
| Total | |  | **20,912.36** | **17.41** | **0.11** |

Como se puede apreciar en la valoración del factor Fragilidad del paisaje se puede concluir que a pesar de que el área se encuentra en la \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ % que es considerada fragilidad \_\_\_\_\_ el sistema ambiental tiene la capacidad de absorción del proyecto ya que este cuenta con una superficie de \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ ha de esta clase. (Ver anexo Mapa 13-3.- Valoración de Fragilidad.

#### XIII.3.2.4.- Pendiente.

Se considera que a mayor pendiente mayor fragilidad, por producirse una mayor exposición de las acciones. Se ha calculado la pendiente en cada punto del área del proyecto y su influencia en el sistema ambiental en donde, se han establecido tres categorías.

1. Valoración del paisaje factor Pendiente

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Fragilidad | Clase | Tipo de Pendiente | Superficie en ha | | % de afectación |
| Sistema ambiental | Área de Cambio de Uso de Suelo |
| Menor | 1 | Baja pendiente menor a 10% | 9,031.01 | 3.6 | 0.04 |
| Media | 2 | Media pendiente de 10-20 % | 3,072.57 | 0.72 | 0.02 |
| Mayor | 3 | Alta pendiente mayor a 20% | 8,808.77 | 13.09 | 0.15 |
| Total | | | **20,912.36** | **17.41** | **0.21** |

Como se puede apreciar en la valoración del factor PENDIENTE en el paisaje se puede concluir que el sistema ambiental tiene la capacidad de absorción del proyecto ya que se puede apreciar que existe tan solo la afectación del \_\_\_\_\_ %, ya que se encuentra el área de cambio de uso de suelo en su \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ considerada de mayor fragilidad a la pendiente, Por lo que el impacto es caracterizado como de impacto bajo al ser área pequeña en consideración con el sistema ambiental. (Ver anexo Mapa 13-4.- Valoración pendiente).

#### XIII.3.2.5.- Orientación.

Las laderas soleadas presentan mayor fragilidad por su exposición que las umbrías.

1. Valoración del paisaje factor Orientación

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Fragilidad | Clase | Exposición | Superficie en ha | | % de afectación |
| Sistema ambiental | Área de Cambio de Uso de Suelo |
| Menor (baja) | Umbrío | 1 Norte, Sur | 14,830.12 | 4.34 | 0.03 |
| Mayor (alta) | Soleado | 2 Oeste, Este, Zenital | 6,082.36 | 13.07 | 0.21 |
| Total | | | **20,912.36** | **17.41** | **0.24** |

Dentro del sistema ambiental la fragilidad a la que está expuesta se encuentra en su mayoría en baja, de acuerdo a su exposición, el área en estudio de encuentra dentro de la exposición soleado y umbrío, por lo que representa una afectación de \_\_\_\_ %, pero su mayor proporción se encuentra en la \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ con respecto a la totalidad que existen en el sistema ambiental por lo que se considera **\_\_\_\_**. (Ver anexo Mapa 13.5.- Valoración Orientación).

#### XIII.3.2.6.- Tamaño de la cuenca visual. (Visibilidad el paisaje)

Se considera que a mayor extensión de la cuenca visual mayor fragilidad. Para este apartado se tomó en consideración aquellos puntos en que se puede visualizar el proyecto desde cualquier área del sistema ambiental, obteniendo los siguientes valores.

1. Valoración del paisaje factor cuenca visual

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Fragilidad | Clase | Superficie ha | | % de afectación |
| Sistema ambiental | Área en Estudio |
| Menor (baja) | No visible | 15,090.21 | 0.21 | 0.0001 |
| Mayor (alta) | Visible | 20,912.36 | 17.20 | 0.082 |
| Total | | **20,912.36** | **17.41** | **0.08** |

Para la fragilidad en el área en estudio es considerada \_\_\_\_ ya que representa el \_\_\_\_ % de afectación con respecto al sistema ambiental, en contraendose en su mayoría en fragilidad \_\_\_\_, sin embargo, se considera muy nula a la afectación de la cuenca visual. (Ver anexo Mapa 13.6.- Cuenca Visual).

#### XIII.3.2.7.- Accesibilidad

Cuanto mayor es la accesibilidad, mayor es la fragilidad.

1. Valoración del paisaje factor Accesibilidad

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Fragilidad | Clase | Accesibilidad | Valor Asignado |
| Menor (baja) | 1 | Sin Acceso | 1 |
| Media | 2 | Caminos Vecinales o rutas asfaltadas | 3 |
| Mayor (alta) | 3 | Casco Urbano o rutas | 5 |

En cuanto a la fragilidad por accesibilidad se considera \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ a área de estudio y se conecta con carretera asfáltica, estos caminos ya son existentes cercanos al área.

En resumen, se tiene los resultados obtenidos del análisis en cuanto a la fragilidad del paisaje lo siguiente:

1. Resultados de la Valoración del paisaje general

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Criterio | Fragilidad | |
| **Sistema ambiental** | **Área de cambio de uso de suelo.** |
| Calidad del paisaje | En su mayoría calidad menor y mediana | Calidad media |
| Recurso agua | Calidad menor | Calidad menor |
| Fragilidad del paisaje | En su mayoría está en el menor y media | Calidad media |
| Pendiente | Menor, media y alta | Menor, media y alta |
| Orientación | Mayor y menor | Mayor y menor |
| Cuenca visual | Mayor y menor | Mayor y menor |
| Accesibilidad | Fragilidad media | Media fragilidad |

Como se puede apreciar el área de cambio de uso de suelo presenta un impacto a la fragilidad en su mayoría catalogada como **\_\_\_\_** a media y el sistema ambiental tiene la capacidad de absorción de estos impactos por la implementación del proyecto siempre y cuando se realicen las medidas de mitigación propuestas.

En resumen, la perdida por los servicios ambientales será lo siguientes:

1. Resumen de los costos de afectación a los servicios ambientales

|  |  |
| --- | --- |
| Servicio ambiental afectado | costo |
| Servicio Hidrológico Recurso Agua | 191,510.00 |
| Captura de carbono | 2,625.48 |
| Flora silvestre | 851,426.00 |
| Fauna silvestre | 7,050.00 |
| Totales | **1,052,611.48** |

## XIII.4.- Estimación económica por la ejecución del proyecto.

Beneficios económicos que traería consigo el proyecto a la sociedad por su puesta en marcha (operación del proyecto proyectada a largo plazo o su vida útil).

El proyecto tendrá un periodo de ejecución de aproximadamente de 10 años, 120 meses para el cambio de uso de suelo en las estepas de preparación, construcción y operación.

El nuevo uso que se pretende dar al área en estudio, se considera es la extracción de material pétreo, mismo que llevará a cabo un proceso de preparación, para la construcción, operación y abandono, dentro del cual se contempla la remoción total de la vegetación (Despalme), de 17.41 ha., que presenta vegetación forestal, que contempla el proyecto en un periodo de 10 años, así mismo en el cada año se utilizara para la remoción de la vegetación, cada año será para la construcción y operación, el costo económico que tendrá el proyecto para su inversión inicial es de aproximadamente de más de 19.5 millones por lo que traerá beneficios a la región de Ramos Arizpe en un periodo de 10 años, de acuerdo a lo siguiente:

1. Costos de Inversión inicial del proyecto.

|  |  |
| --- | --- |
| Acción | Gasto inicial |
| Gastos iniciales | 10,747,583.77 |
| Costos de valoración | 1,403,023.00 |
| Gastos de operación | 110,371,937.22 |
| Total | 122,522,543.99 |

1. Costos de Inversión total del proyecto.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Acción | 1 año | 2 año | 3 año | 4 año | 5 año | 6 año |
| Gastos iniciales | 10,097,584 | 65,000 | 65,000 | 65,000 | 65,000 | 65,000 |
| Costos de valoración | 1,403,023 |  |  |  |  |  |
| Gastos de operación | 8,001,361 | 8,138,929 | 8,545,876 | 8,973,169 | 9,421,828 | 9,892,919 |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Total |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 7 año | 8 año | 9 año | 10 año | total |
| 65,000 | 65,000 | 65,000 | 65,000 | 10,682,584 |
|  |  |  |  | 1,403,023 |
| 10,387,565 | 10,906,943 | 11,452,291 | 12,024,905 | 97,745,787 |
|  |  |  |  |  |
| Total |  |  |  | 197,413,918 |

Para el cálculo del análisis financiera para obtener la rentabilidad del proyecto contra los costos que presta los servicios ambientales del predio, se tomaron en consideraran los gastos corrientes en cada una de las etapas del proyecto

## XIII.5.- Análisis Económico por la ejecución del proyecto.

Para el análisis económico se realizó y se calculó los costos o flujos de cajas que son los ingresos por venta de material petreo, contra los egresos o gastos de operación del proyecto, el tiempo estimado desde el desmonte hasta la venta o renta del último lote industrial es de 10 años, contemplando este periodo para la vida útil del proyecto de 10 años, a continuación, se presenta la metodología y los resultados siguientes:

### XIII.5.1.- Cálculo del Valor Actual Neto (VAN)

Consiste en actualizar a valor actual presente los flujos de caja futuros que va a generar el proyecto, descontados de un tipo de interés (tasa de descuento), y compararlos con el importe inicial de la inversión. Se utiliza la tasa de descuento mínima del 6 %.

VAN = -A + FC1 + FC2 + FC3 + FC4 + FC5 + FC. n

(1+r)1 (1+r)2 (1+r)3 (1+r)4 (1+r)5 (1+r)..n

A: Inversión Inicial

F C = Flujos de caja

n = Número de años

r = Tipo de interés Tasa de descuento mínima)

1/(1+r)^n = Factor de descuento para ese tipo de interés y ese número de año

F C d = Flujos de caja Descontados

A = Inversión Inicial + Capital de Trabajo

Si VAN >0= El proyecto es rentable

Si VAN <0= El proyecto no es rentable

**Para la obtención de este indicador se realizaron con los siguientes datos:**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **VALOR ACTUAL NETO** | | | Periodo | Flujo de caja | Factor de Descuento ((1/(1+r)^n | Flujo de caja Descontado FCd: |
| **Inversión Inicial** | (A) | 19,501,968 | 0 | -19,501,968 | 1.00 |  |
| **Tasa de Descuento** | ( r ) | 6% | 1 | 6,580,071 | 1.06 | 6,207,614 |
|  |  |  | 2 | 6,173,124 | 1.12 | 5,494,059 |
|  |  |  | 3 | 5,745,831 | 1.19 | 4,824,310 |
|  |  |  | 4 | 5,543,572 | 1.26 | 4,391,028 |
|  |  |  | 5 | 5,318,881 | 1.34 | 3,974,577 |
|  |  |  | 6 | 5,070,635 | 1.42 | 3,574,597 |
|  |  |  | 7 | 4,797,657 | 1.50 | 3,190,716 |
|  |  |  | 8 | 4,498,709 | 1.59 | 2,822,546 |
|  |  |  | 9 | 4,172,495 | 1.69 | 2,469,693 |
|  |  |  | 10 | 3,817,650 | 1.79 | 2,131,756 |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Número de Años | (n) |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | 51,718,624 |  | 39,080,896 |
| inversión inicial (A) | | 19,501,968 |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Valor Actual Neto (VAN) | | 19,578,928 |  |  |  |  |
| Relación Beneficio / Costo | | 2.00 |  |  |  |  |

Si VAN >0= **El proyecto es rentable**, la Van del proyecto fue de $ 19,501,968 pesos

### XIII.5.2.- Cálculo de la tasa interna de retorno (TIR)

Es la tasa de descuento que iguala la VAN a cero. Se le llama tasa interna de retorno porque supone que el dinero que se gana año con año se reinvierte en su totalidad. Es decir, se trata de la tasa de rendimiento generada en su totalidad en el interior de la empresa por medio de reinversión.

Si TIR > a tasa de descuento (r) = El proyecto es factible

Si TIR < a tasa de descuento (r) = El proyecto no es factible

**Para el cálculo de la ti se tiene lo siguiente:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)** | |  |  |  |
| TASA INVERSION | 26.34% | Periodo | Flujo de caja | Flujo de caja Descontado FCd: |
|  |  | 0 | -19,501,968 | -19,501,968 |
|  |  | 1 | 6,580,071 | 5,208,225 |
|  |  | 2 | 6,173,124 | 3,867,437 |
|  |  | 3 | 5,745,831 | 2,849,248 |
|  |  | 4 | 5,543,572 | 2,175,836 |
|  |  | 5 | 5,318,881 | 1,652,403 |
|  |  | 6 | 5,070,635 | 1,246,858 |
|  |  | 7 | 4,797,657 | 933,777 |
|  |  | 8 | 4,498,709 | 693,044 |
|  |  | 9 | 4,172,495 | 508,778 |
|  |  | 10 | 3,817,650 | 368,457 |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| TIR | 26.34% |  |  | 2,095 |

Si TIR > a tasa de descuento (r) = El proyecto es factible

**La Tasa de Descuento fue del 6 %**

**La TIR es del 26.34 %**

### XIII.5.3.- Cálculo de la Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento (Tmar)

Es también llamada costo de capital o tasa de descuento. Para formarse, toda empresa debe realizar una inversión inicial. El capital que forma esta inversión puede provenir de varias fuentes: de inversionistas, de éstos con empresas, de inversionistas y bancos o de una mezcla de inversionistas, empresas y bancos. Como sea que hayan sido las aportaciones del capital, cada uno de ellos tendrá un costo asociado al capital que aporte y la nueva empresa formada tendrá un costo de capital propio.

Antes de invertir, una persona siempre tiene en mente una tasa mínima de ganancia sobre la inversión propuesta, llamada tasa mínima aceptable de rendimiento (TMAR).

TMAR = Índice inflacionario + Premio al riesgo Esto significa que la TMAR que un inversionista le pediría a una inversión debe calcularla sumando dos factores: primero, la inflación. Cuando un inversionista arriesga su dinero, para él no es atrayente mantener el poder adquisitivo de su inversión, sino más bien que ésta tenga un crecimiento real; es decir, le interesa un rendimiento que haga crecer su dinero más allá de haber compensado los efectos de la inflación.

En segundo término, debe ser un premio o sobretasa por arriesgar su dinero en determinada inversión.

Cuando se está evaluando un proyecto en un horizonte de tiempo de cinco años, la TMAR calculada debe ser válida no sólo en el momento de la evaluación sino durante todos los cinco años. El índice inflacionario para calcular la TMAR, debe ser el promedio del índice inflacionario promedio. Para este caso se tomó como referencia los últimos 20 años desde el 2005 hasta el 2020, siendo los siguientes:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
| 3.33 | 4.05 | 3.76 | 6.53 | 3.57 | 4.4 | 3.82 | 3.57 | 3.97 | 4.08 | 2.13 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |  |  |
| 3.36 | 6.77 | 4.83 | 2.83 | 3.15 | 7.38 | 7.82 | 4.66 | 4.65 | 4.43 |  |

Fuente: [SIE - Inflación (banxico.org.mx)](https://www.banxico.org.mx/tipcamb/main.do?page=inf&idioma=sp)

Se utilizó la media geométrica el cual es de 4.43 % la tasa de inflación promedio.

Ahora que ya se sabe cómo calcular el primer término de los dos que componen la TMAR, hace falta preguntar ¿cuál debe ser el premio al riesgo que deba ganarse? En términos generales se considera que un premio al riesgo, considerado ahora como la tasa de crecimiento real invertido, habiendo compensado los efectos inflación, debe ser de entre 10% y 15%.

Para ellos se tomó como base los riesgos de acuerdo al tipo de proyecto siendo estos los siguientes riesgos:

**Bajo Riesgo. -** Si la demanda de tu producto o servicio es estable y No Existe competencia fuerte de otros productos, el porcentaje de riesgo puede ir de 2 % a 6 %.

**Riesgo Medio. -** Son proyectos que tiene una demanda variable y competencia considerable, se estima un porcentaje de 6 % a 10 %

**Riesgo Alto. -** Son Negocios en los que el precio del producto cambia mucho debido a la oferta y demanda, se considera un porcentaje superior a 10 %

Para el caso de nuestro proyecto se tomó un riesgo medio del 10 %.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **TASA MINIMA DE RENDIMIENTO (TMAR)** | | |
|  |  |  |
| Inversión inicial año 0 | 19,501,968 |  |
|  |  |  |
| **Tasa de Riesgo** | 10% |  |
| **Tasa de Inflación** | 4.44% |  |
|  |  |  |
| Recursos propios | 13,651,378 | 70% |
| Recurso Crédito | 5,850,590 | 30% |
|  |  |  |
| Tasa de interés del crédito | 6% |  |
| TMAR | **12.35%** |  |
|  |  |  |
| Rendimiento mínimo que debe de ganarse para paga el préstamo | ***722,665*** |  |

1. Costos de Ingresos del proyecto.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | AÑOS | | | | | | | | | | | total |
| **INGRESO DE CAJA** | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Total |
| $ 154,739,200.00 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 0 | 14,784,000 | 14,784,000 | 14,784,000 | 15,030,400 | 15,276,800 | 15,523,200 | 15,769,600 | 16,016,000 | 16,262,400 | 16,508,800 | **154,739,200** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **0** |
|  |  | 14,784,000.00 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **14,784,000** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **0** |
|  |  |  | 14,784,000.00 |  |  |  |  |  |  |  |  | **14,784,000** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **0** |
|  |  |  |  | 14,784,000.00 |  |  |  |  |  |  |  | **14,784,000** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **0** |
|  |  |  |  |  | 15,030,400.00 |  |  |  |  |  |  | **15,030,400** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **0** |
|  |  |  |  |  |  | 15,276,800.00 |  |  |  |  |  | **15,276,800** |
|  |  |  |  |  |  |  | 15,523,200.00 |  |  |  |  | **15,523,200** |
|  |  |  |  |  |  |  |  | 15,769,600.00 |  |  |  | **15,769,600** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | 16,016,000.00 |  |  | **16,016,000** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 16,262,400.00 |  | **16,262,400** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 16,508,800.00 | **16,508,800** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **154,739,200** |

1. Costos de Egresos del proyecto.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Aportación promovente | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Años | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Total |
| **Egresos de caja** | **19,501,967.86** | **8,203,929.14** | **8,610,875.60** | **9,038,169.38** | **9,486,827.85** | **9,957,919.24** | **10,452,565.21** | **10,971,943.47** | **11,517,290.64** | **12,089,905.17** | **12,691,150.43** | 122,522,544 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Gastos iniciales** | **10,097,584** | **65,000** | **65,000** | **65,000** | **65,000** | **65,000** | **65,000** | **65,000** | **65,000** | **65,000** | **65,000** | 10,747,584 |
| Estudios (Ambientales, topográficos etc.) | 700,000.00 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 700,000 |
| Costo del terreno | 7,000,000.00 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Pago de Evaluación de derechos | 89,105 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 89,105 |
| Pago al Fondo Forestal | 1,993,478.77 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1,993,479 |
| Rescate de Flora | 80,000 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 80,000 |
| Rescate de Fauna | 70,000 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 70,000 |
| Humectación de áreas | 50,000 | 50,000 | 50,000 | 50,000 | 50,000 | 50,000 | 50,000 | 50,000 | 50,000 | 50,000 | 50,000 | 550,000 |
| Establecimiento de letrinas | 15,000 | 15,000 | 15,000 | 15,000 | 15,000 | 15,000 | 15,000 | 15,000 | 15,000 | 15,000 | 15,000 | 165,000 |
| Monitoreo ambiental | 100,000 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 100,000 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Costos de valoración del terreno** | **1,403,023** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | 1,403,023 |
| Servicios Ambientales | 220,000 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 220,000 |
| Captura de Carbono | 1,582.00 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1,582 |
| Valor por perdida de vegetación | 538,565.00 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 538,565 |
| Valor por perdida de Fauna | 642,876.00 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 642,876 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 |
| **Gastos de operación** | **8,001,361** | **8,138,929** | **8,545,876** | **8,973,169** | **9,421,828** | **9,892,919** | **10,387,565** | **10,906,943** | **11,452,291** | **12,024,905** | **12,626,150** | 110,371,937 |
| Desmonte y Despalme | 2,500,000 | 2,625,000 | 2,756,250 | 2,894,063 | 3,038,766 | 3,190,704 | 3,350,239 | 3,517,751 | 3,693,639 | 3,878,321 | 4,072,237 | 35,516,968 |
| Caminos internos | 250,000 |  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | 250,000 |
| Bancos de Extracción | 600,000.00 | 630,000 | 661,500 | 694,575 | 729,304 | 765,769 | 804,057 | 844,260 | 886,473 | 930,797 | 977,337 | 8,524,072 |
| Extracción de Materiales | 1,000,000.00 | 1,050,000 | 1,102,500 | 1,157,625 | 1,215,506 | 1,276,282 | 1,340,096 | 1,407,100 | 1,477,455 | 1,551,328 | 1,628,895 | 14,206,787 |
| Mano de obra | $3,151,361.09 | 3,308,929 | 3,474,376 | 3,648,094 | 3,830,499 | 4,022,024 | 4,223,125 | 4,434,282 | 4,655,996 | 4,888,795 | 5,133,235 | 44,770,716 |
| otros gastos | $500,000.00 | 525,000 | 551,250 | 578,813 | 607,753 | 638,141 | 670,048 | 703,550 | 738,728 | 775,664 | 814,447 | 7,103,394 |
| **Flujo anual** | -19,501,967.9 | 6,580,070.9 | 6,173,124.4 | 5,745,830.6 | 5,543,572.1 | 5,318,880.8 | 5,070,634.8 | 4,797,656.5 | 4,498,709.4 | 4,172,494.8 | 3,817,649.6 | 45,138,553 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

## XIII.6.- Estimación de los beneficios sociales

La generación de empleo es parte fundamental de cualquier región para su desarrollo y a la vez proporcionar a la población una mejor calidad de vida tal y como lo establecen los preceptos de desarrollo social, por las características propias de las actividades de aprovechamiento, se ofrecerán áreas de trabajos directos e indirectos a pobladores del municipio y de municipios cercanos, en todas las etapas del proyecto, desde el desmonte hasta la puesta en marcha, Derivado de esta distribución actividades contempladas para la implementación del proyecto se considera la generación de un total de 30 empleos directos beneficiando a una población de más de 120 personas durante la ejecución del proyecto así mismo se podrán generar más 30 empleos adicionales indirectos que juntos harán una derrama económica de más de $ 31 millones en la operación del proyecto contemplando la preparación del sitio la construcción y de operación del proyecto, beneficiando en primer lugar a la región de Ramos Arizpe y Saltillo, con la generación de empleos, percibiendo una retribución monetaria en la etapa de preparación y construcción, lo que se traduce en bienestar social de más de 120 familias el cual incrementara la calidad de vida y mantendrá sin problemas económicos durante la construcción del proyecto con la generación de empleos por la inversión.

1. Costos de Egresos del proyecto.

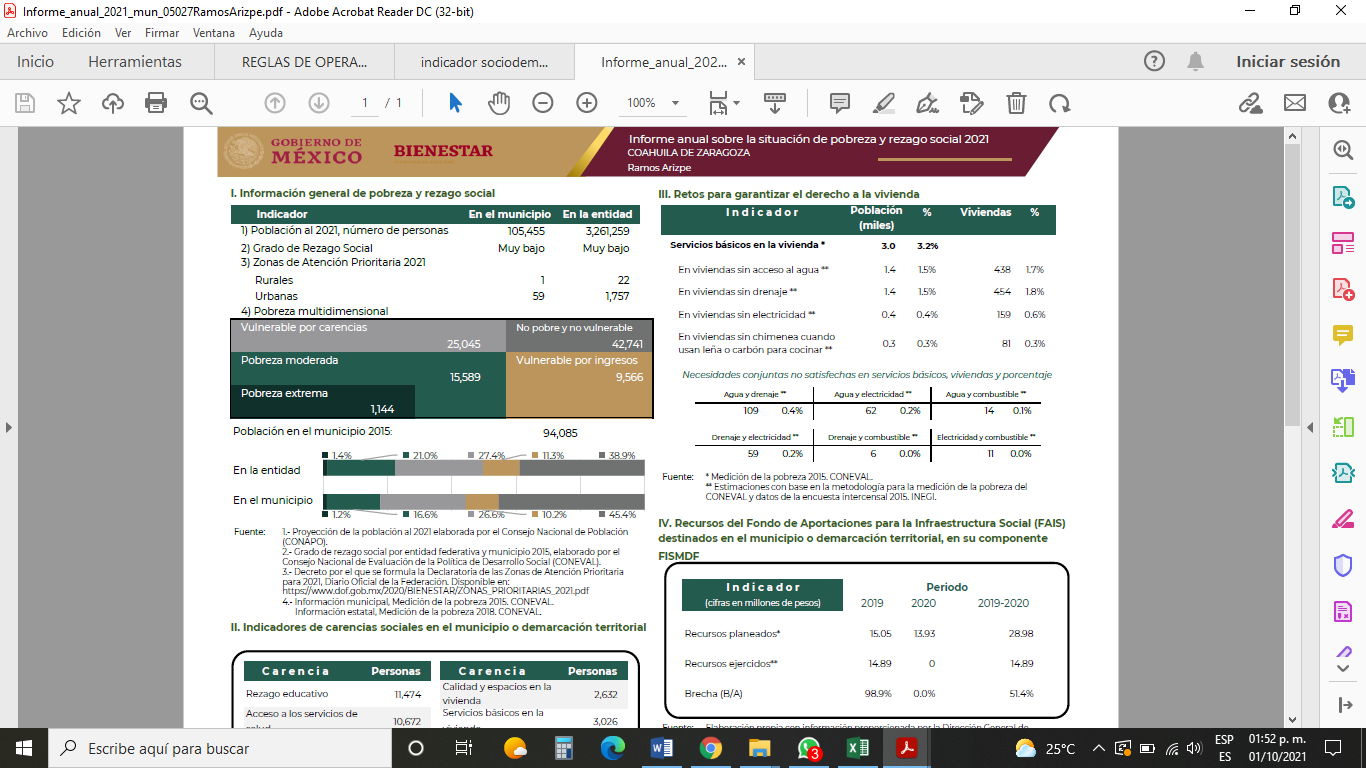
|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ETAPA | EMPLEOS GENERADOS | DESCRIPCIÓN | SALARIO\* | DÍAS DE TRABAJO | MONTO TOTAL |
| PREPARACIÓN DEL SITIO | 1 | Jefe de área | 497.86 | 1825 | 908,594.50 |
| 2 | Operador(a) de bulldozer y/o trascabo | 374.89 | 1825 | 1,368,348.50 |
| 2 | Chofer de camión de carga en general | 374.89 | 1825 | 1,368,348.50 |
| 2 | Ayudantes generales | 248.93 | 1825 | 908,594.50 |
| CONSTRUCCIÓN | 1 | Jefe de área | 497.86 | 180 | 89,614.80 |
| 1 | Jefe de Operación | 497.86 | 3650 | 1,817,189.00 |
| 1 | Encargado Ambiental | 497.86 | 3650 | 1,817,189.00 |
| 2 | Operador(a) de bulldozer y/o trascabo | 374.89 | 3650 | 2,736,697.00 |
| 2 | Chofer de camión de carga en general | 374.89 | 3650 | 2,736,697.00 |
| 3 | Ayudantes generales | 248.93 | 3650 | 2,725,783.50 |
| OPERACIÓN | 1 | Jefe de Operación | 497.86 | 3650 | 1,817,189.00 |
| 2 | Operadores de bulldozer | 374.89 | 3650 | 2,736,697.00 |
| 1 | Encargado Ambiental | 497.86 | 3650 | 1,817,189.00 |
| 1 | Vigilante | 374.89 | 3650 | 1,368,348.50 |
| 2 | Chofer de Carga y Transporte | 374.89 | 3650 | 2,736,697.00 |
| 3 | Ayudantes generales | 374.89 | 3650 | 4,105,045.50 |
| ABANDONO | 1 | Jefe de área | 497.86 | 365 | 181,718.90 |
| 1 | Operador(a) de bulldozer y/o trascabo | 374.89 | 365 | 136,834.85 |
| 1 | Chofer de camión de carga en general | 374.89 | 365 | 136,834.85 |
|  | 30 |  |  |  | 31,513,610.90 |

\*Los costos de los salarios es en base a los costos del salario mínimo del país, el cual es de 374.89 pesos

### XIII.6.1.- Medio socioeconómico.

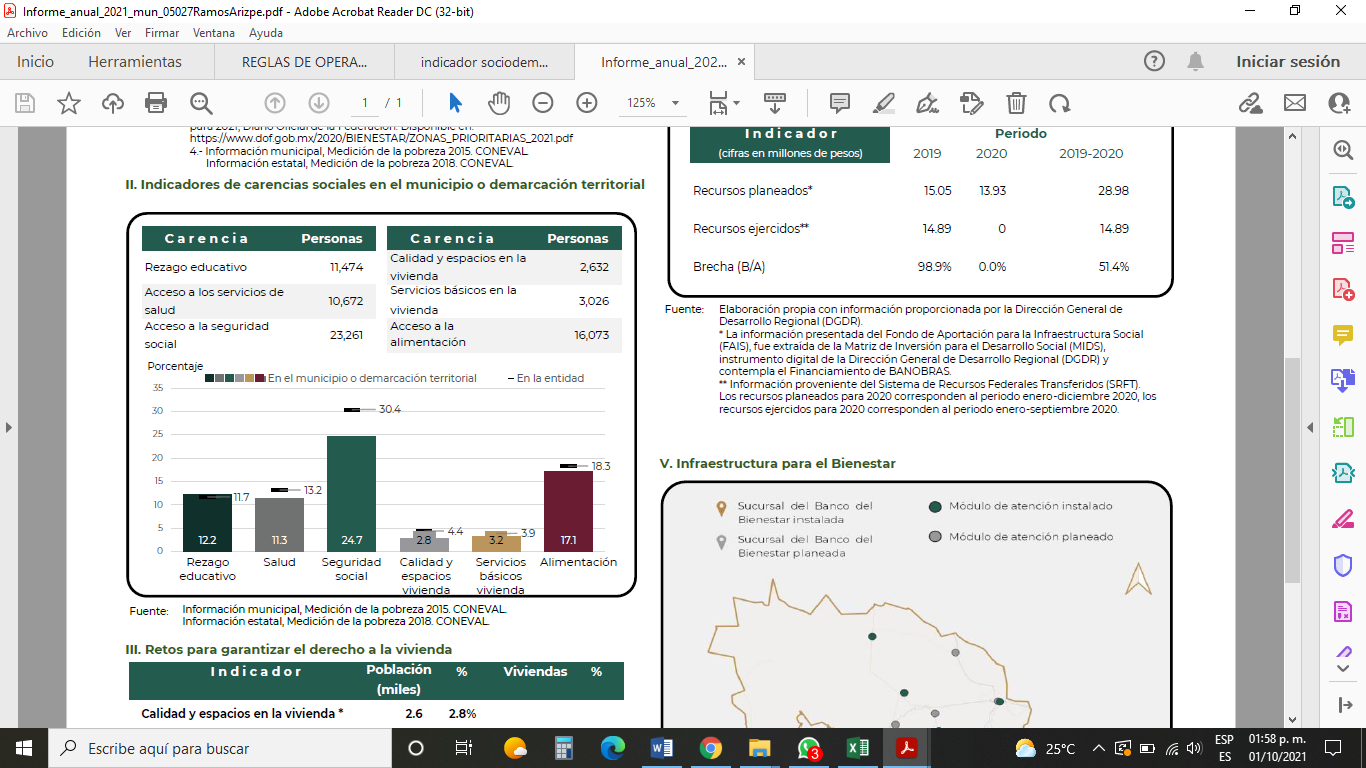
En este apartado se analiza la manera en la que las poblaciones asentadas en el área del sistema ambiental se relacionan con su entorno. Se presenta toda la información relevante para comprender el contexto socioeconómico en el que se lleva a cabo la realización y operación del proyecto en mención, la evaluación se realiza y se analiza para el **Municipio de Ramos Arizpe** en el cual pertenece el Área de Cambio de uso de Suelo.

#### XIII.7.1.1.- Información general de pobreza y rezago social



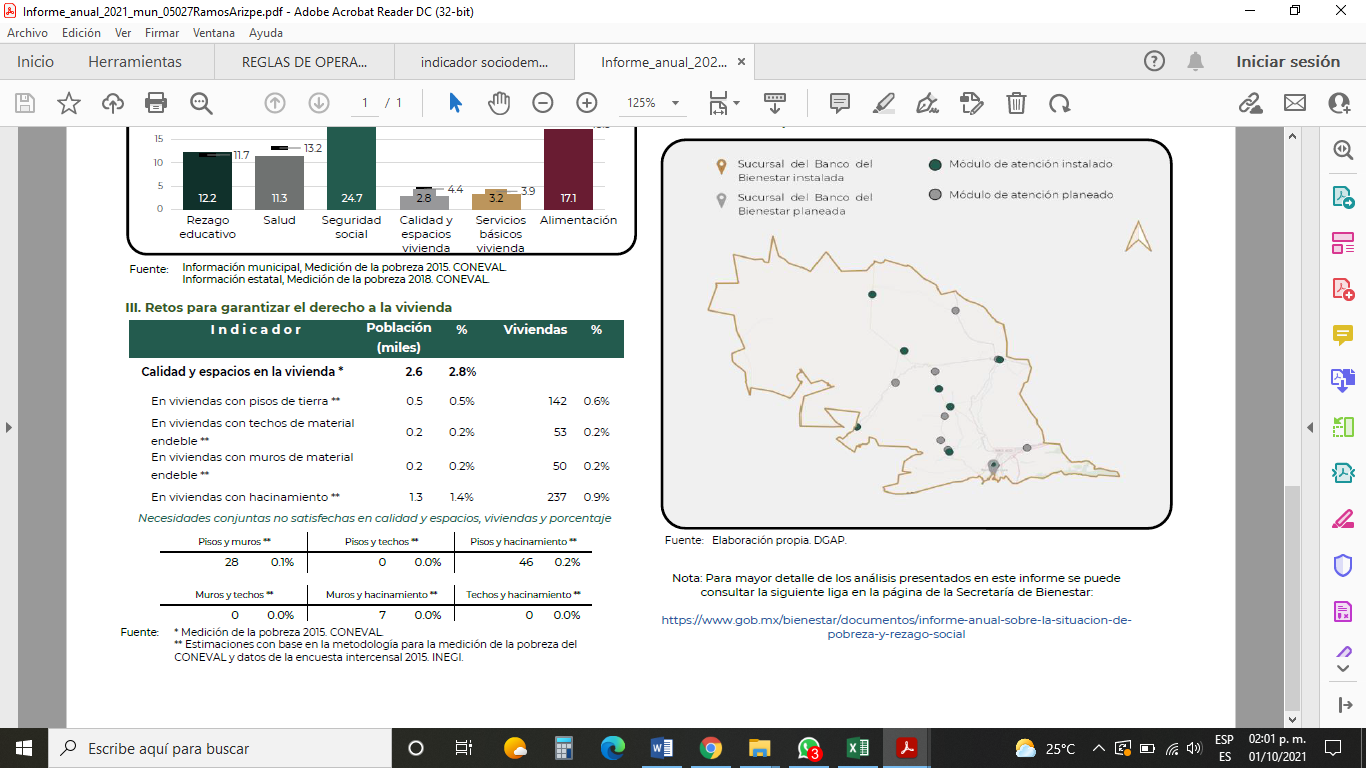
Fuente: Proyección de la población al 2021 elaborada por el Consejo Nacional de Población (CONAPO).

#### **XIII.6.1.2.- Indicador de carencias sociales en el municipio o demarcación territorial**



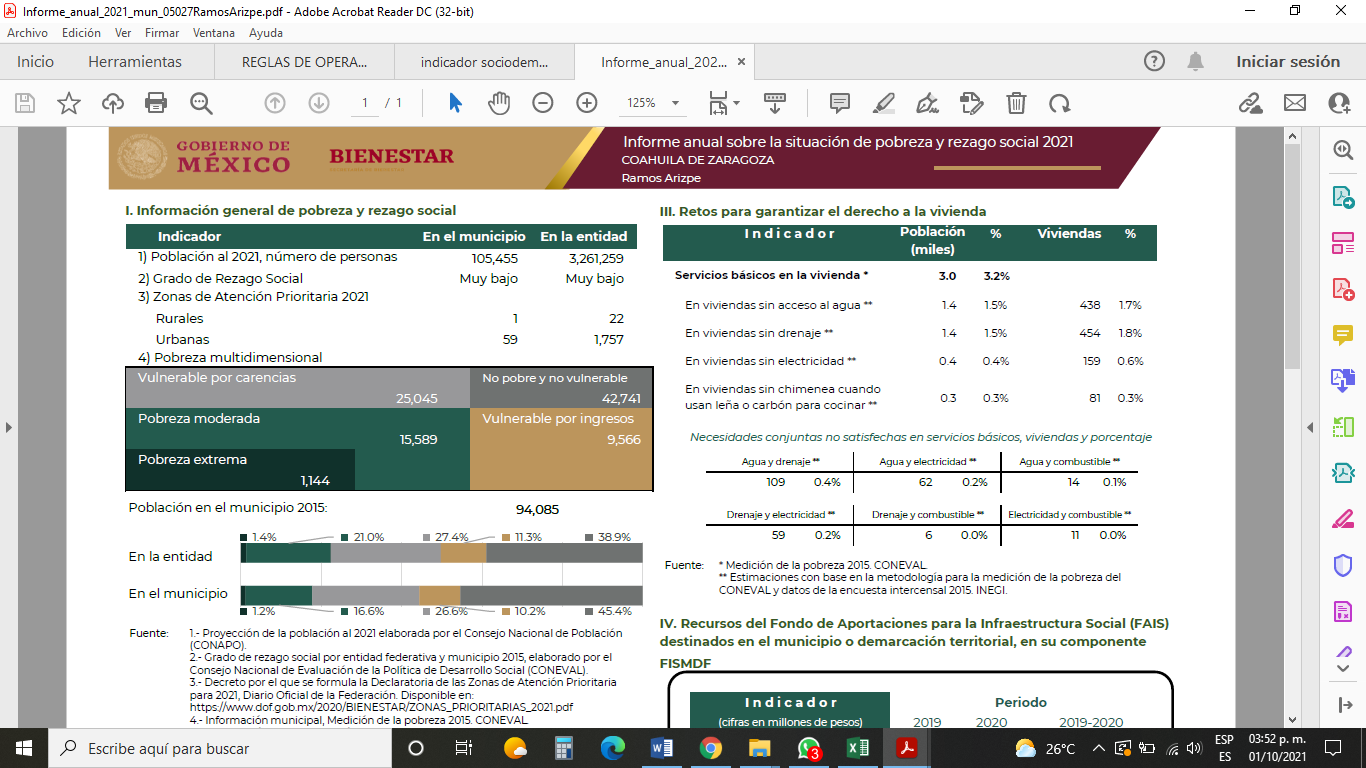
Fuente: Información municipal, medición de la pobreza 2015 y estatal 2018. CONEVAL

#### XIII.6.1.3.- Retos para garantizar el derecho de la vivienda



Fuente: Medición de la pobreza 2015. CONEAL

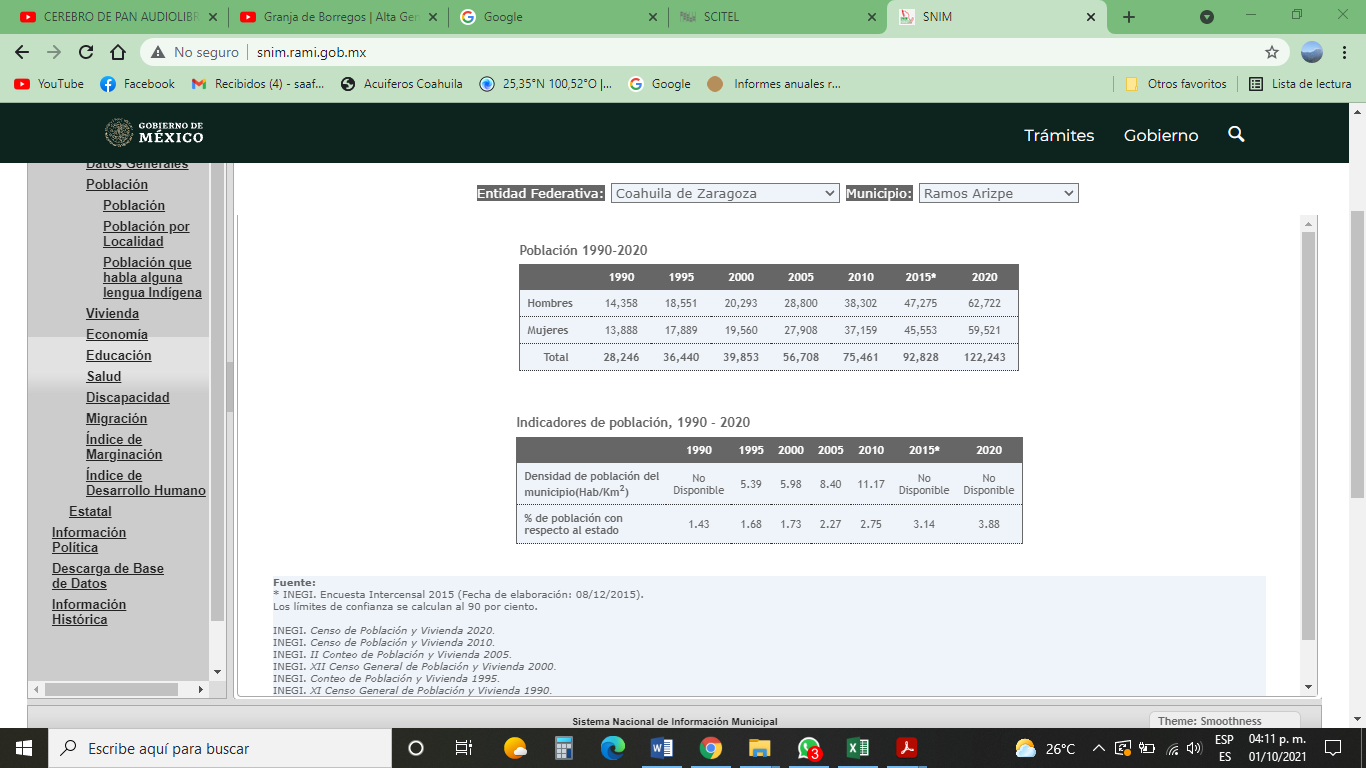
#### XIII.6.1.4.- Retos para garantizar el derecho a la vivienda



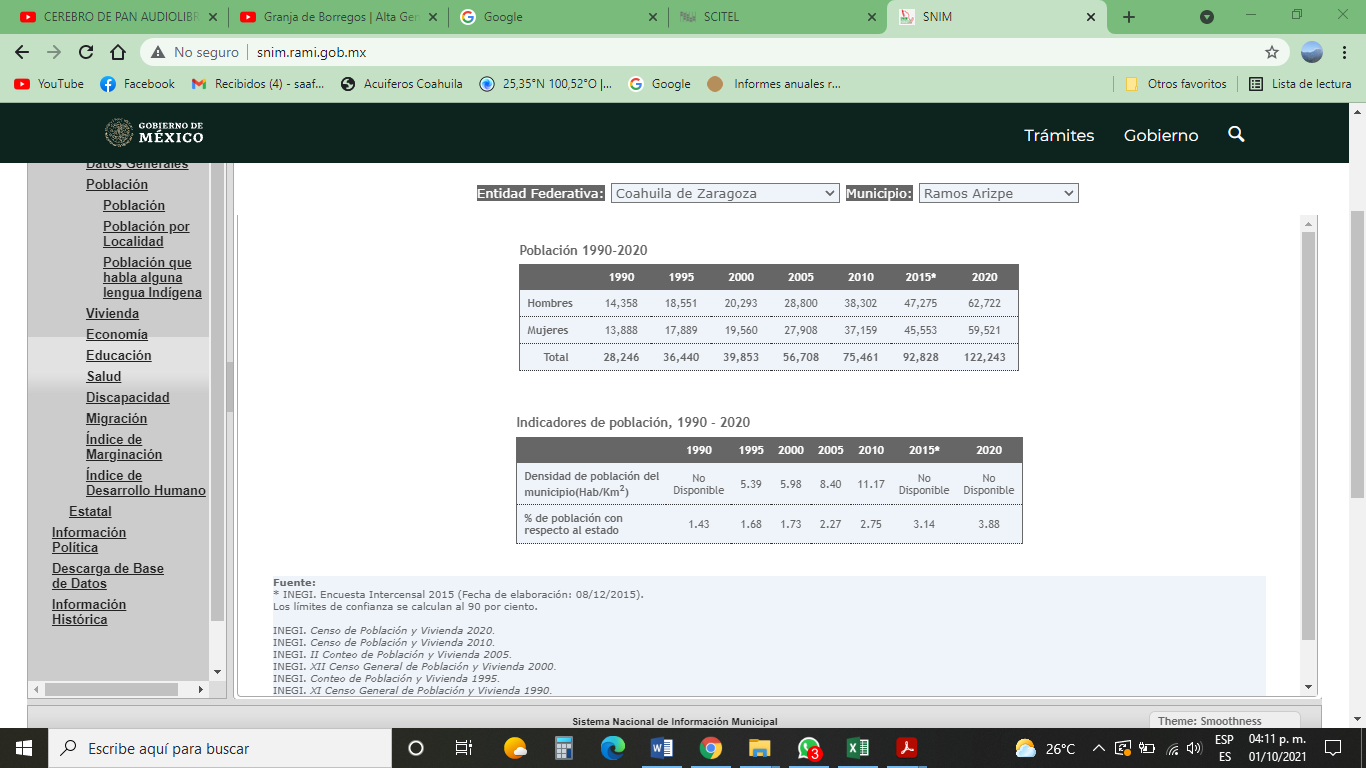
#### XIII.6.1.5.- Crecimiento poblacional

El crecimiento poblacional de la ciudad de Ramos Arizpe ha registrado los siguientes datos: a partir del año 1990 hasta el 2020, siendo en el este ultimo de 122,243 habitantes:

**Población de 1990 a 2020:**



**Indicadores de población, 1990 - 2020**



Fuente: Censo de Población y Vivienda 2020

#### XIII.6.1.6.- Población económicamente activa (PEA)

Se entiende por población económicamente activa al grupo de personas en edad de trabajar que realizan una actividad generadora de bienes y servicios a los que se le imputa valor agregado.

1. Población Económicamente activa.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Indicadores de participación económica | Total | Hombre | Mujer | % Hombre | % Mujer |
| Población Economicamente Activa (PEA) | 60,248 | 38,059 | 22,189 | 63.17 | 36.83 |
| Ocupada | 58,784 | 36,995 | 21,789 | 62.93 | 37.07 |
| Desocupada | 1,464 | 1,064 | 400 | 72.68 | 27.32 |
| Poblacion no economicamente activa | 33,855 | 10,576 | 23,279 | 31.24 | 68.76 |

Fuente: Elaboración propia, con datos de censo de Población y vivienda 2020

La población económicamente activa del municipio es de 60,248% personas de las cuales 63.17 son hombre y 36.83% son mujeres, mientras que la población no económicamente activa es de 33,855 personas siendo de estas un 31.24% hombre y 68.76$ son mujeres.

#### XIII.6.1.7.- Uso del Suelo.

Respecto al uso del suelo, la mayor parte del territorio municipal es utilizado para el desarrollo pecuario, siendo menor la extensión dedicada a la producción agrícola y el área urbana. En cuanto a la tenencia de la tierra, predomina el régimen de tipo ejidal.

#### XIII.6.1.8.- Recursos Naturales.

Entre sus recursos naturales se cuentan el ixtle, la cera de candelilla, lechuguilla y palma; cedro blanco; en minerales: el mármol, cobre, barita, fluorita y oro.

#### XIII.6.1.9.- Monumentos Históricos

Arquitectónicos: Templo del Señor del Amparo; hacienda del Anhelo; templo de la Virgen de Santa María y hacienda del Rosario del siglo XVIII. Del siglo XIX se tiene el templo de San Nicolás Tolentino, patrono de la ciudad; templo de la Virgen del Refugio; capilla del Señor de la Misericordia; templo de Santo Cristo, construido en 1805; templo de la Purísima Concepción y hacienda La Minita.

Históricos: La hacienda Santa María, donde ofició su última misa don Miguel Hidalgo y Costilla, construida en 1721; la hacienda de Guadalupe, lugar en que se expidió el Plan de Guadalupe, del 26 de marzo de 1913; casa del general Francisco Coss, de 1913; cuartel militar de la Revolución, hoy fábrica de cerillos; en sus salones tiene hemeroteca y museo, con cuadros de Rembrandt.

Arqueológicos: Pinturas rupestres en Hipólito, San Miguel, Nacapa y San Felipe

#### XIII.6.1.10.- Fiestas, Danza y Tradiciones

Feria de Ramos Arizpe, cada año en el mes de julio; fiesta del santo patrono San Nicolás Tolentino que se celebra el 10 de septiembre y la fiesta de Nuestra Señora del Rosario, en la hacienda Santa María, el primer domingo del mes de octubre. Una tradición del municipio consiste en poner apodos a las personas y que éstas se sientan orgullosas.

#### XIII.6.1.11.- Gastronomía

Empanadas, semitas, pan de pulque, repostería, tamales y moles.

En cuanto a dulces se acostumbran: conservas de frutas, suadero de membrillo, chocolate, rollos de nuez, entre otros.

Las bebidas más tradicionales son el chantre “aguardiente” y con la comida los vinos de mesa.

#### XIII.6.1.12.- Centros turísticos

Como atractivos turísticos históricos, se encuentra la casa donde nació Miguel Ramos Arizpe que ahora se ha convertido en escuela primaria, la cual lleva su nombre. La casa donde vivió el capitán piloto aviador Emilio Carranza, es ahora un club de servicio llamado Centro Leonístico. Dentro de los atractivos históricos cuenta con la hacienda Santa María, donde Miguel Hidalgo ofició la última misa antes de proseguir hacia el norte.

Se celebra en fechas variables la feria municipal; en la segunda semana de octubre la feria popular en la hacienda de Santa María, y la fiesta de San Nicolás Tolentino el 10 de septiembre.

Existe aún la hacienda de Guadalupe, lugar donde Venustiano Carranza firmó el Plan de Guadalupe en 1913. Cuenta, además, con recursos naturales tales como aguas termales, en Ojo Caliente y la Azufrosa que sirven como atractivo turístico.

## XIII.7.- Conclusiones

De acuerdo a la valoración de los servicios ambientales que presta el área deja de percibir con el cambio de uso de suelo **$1,052,611.48** pesos, como se muestra a continuación:

1. Afectación de los servicios ambientales.

|  |  |
| --- | --- |
| Servicio ambiental afectado | costo |
| Servicio Hidrológico Recurso Agua | 191,510.00 |
| Captura de carbono | 2,625.48 |
| Flora silvestre | 851,426.00 |
| Fauna silvestre | 7,050.00 |
| Totales | **1,052,611.48** |

Con los datos que anteceden se tiene que el proyecto es más rentable económicamente que los beneficios económicos que prestaría el área de estudio si este genera un bien o servicio económico, teniendo los tres indicadores siguientes:

|  |  |
| --- | --- |
| Indicadores Financieros |  |
|  |  |
| VAN | 19,578,928 |
| TIR | 26.34% |
| TMAR | 12.35% |

Se tiene que la van es mayor a cero dando un resultado positivo de $ 19,578,928 Pesos, para la TIR se tiene que para que la inversión sea igual a cero se requiere una tasa interna de retorno de 26.34 %, mientras que la TMAR se tiene una tasa de riesgo más inflación del 14 %, siendo la tasa mínima de aceptación de 6 %, siendo el proyecto viable., con una relación beneficio costo es de 2.

Grafica 1.- Representación de los indicadores financieros.

Los costos que dejaría de percibir el área de cambio de uso de suelo considerando solamente los servicios ambientales, captura de carbono, el valor de la flora y la fauna, dejaría de percibir la cantidad de $1,052,611.48**,** Pesos, sin embargo, la ganancia del proyecto con todos los gastos es superior a los 19 millones por lo que es más productivo el nuevo uso que el suelo actual de área de cambo de uso de suelo.

Bajo una perspectiva de valoración, el cambio de uso de suelo propuesto por la ejecución del proyecto extracción de material pétreo en Ramos Arizpe representa una afectación completa de los servicios ambientales que presta la vegetación forestal. En este caso, la remoción de la cubierta vegetal repercutirá en la disminución de la recarga de los mantos acuíferos, aunado a esto la zona donde se pretende desarrollar el proyecto no cuenta con cualidades para prestar servicios ambientales que tengan un valor cultural, religioso o como espacios importantes para la recreación.

En otras palabras, los principales impactos más notorios ocurrirán sobre los recursos naturales Geomorfología, Suelo, Flora y Paisaje.

* En el caso del paisaje, que durante muchos años será apreciable a la distancia, modificando su topografía; siendo este uno de los factores de mayor alteración.
* No se pone en riesgo el conjunto paisajístico de la zona dado que el área del proyecto y en sus alrededores no se encuentran áreas eco turísticas o en las que se promuevan su desarrollo y que pudieran ser impactados con la implementación del proyecto en el sistema ambiental ya que se encuentra impactado y el área en si ya se encuentra impactadas por actividades antropogénicas y aledaños a ella.
* El área sujeta a estudio comprende una superficie total de 17.41 ha, de las cuales serán removidas en su totalidad, donde solicita el cambio de uso de suelo, cuyas características topográficas de sierra con bajada y con vegetación en proceso de degradación, actualmente no tiene ningún uso de suelo, por lo que se creará el proyecto para la extracción de material pétreo.
* El terreno es rustico, sin uso actual, su uso potencial es forestal con baja productividad. La mayor cobertura vegetal es de porte bajo y áreas deterioradas.
* De acuerdo a las evaluaciones realizadas en la flora y fauna, se puede determinar que la ejecución del presente proyecto no afectará a especies ya que estas serán rescatadas si así se requiere. Aunque será retirada la cubierta vegetal de la superficie del proyecto, esto no pondrá en riesgo la biodiversidad en ámbito del sistema ambiental hidrológica, debido a la escasa presencia de especies y a lo común de su distribución. Se hará el rescate y reubicación del estrato suculento.
* Los impactos ambientales que genera el desarrollo de las actividades correspondientes al cambio de utilización de terreno forestal para el aprovechamiento de material pétreo, son drásticos debido a la naturaleza del proyecto. Sin embargo, estos son focalizados por lo que únicamente se manifiestan en el área, sin afectar a áreas o poblaciones aledañas.
* El polígono del área sujeta de cambio de uso de suelo, cuenta con una estimación de susceptibilidad a la erosión hídrica en las condiciones actuales principalmente de 59.43 mm/ha, en la erosión eólica presenta 0.05 mm/ha, con la implementación del proyecto incrementa en 0.45 mm/ha, en erosión eólica, y hasta 594.32 mm/ha, en erosión hídrica.
* La tasa máxima permisible de pérdidas de suelo es de 10 Ton/ha/año; mayores pérdidas, como en el caso del polígono propuesto, significan degradación (SAGARPA, 2000).
* La erosión con proyecto, anteriormente calculada considera que no existiera cobertura del suelo (suelo desnudo) y no se tuvieran prácticas de conservación de suelo y del agua.
* De la infiltración podemos deducir que se tiene una infiltración normal en el ACUSTF de 18.98 mm anuales, al quedar sin vegetación aumenta la evapotranspiración, lo que se dejara de infiltrar en la vigencia del proyecto la cantidad de 18.37 mm anual, misma que se podrán recuperar con la implementación de las obras de conservación tendiendo una captura anual de 19.64 mm, mismas que serán filtradas en el cambio de uso de suelo.