[XII.- MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS SOBRE LOS RECURSOS FORESTALES, LA FLORA Y FAUNA SILVESTRE, APLICABLES DURANTE LAS DISTINTAS ETAPAS DEL DESARROLLO DEL CAMBIO DE USO DE SUELO. XII-1](#_Toc166767553)

[XII.1.- Clasificación de Medidas. XII-1](#_Toc166767554)

[XII.1.1.- Medidas Preventivas: XII-1](#_Toc166767555)

[XII.1.1.1- Preparación del Sitio. XII-1](#_Toc166767556)

[XII.1.1.1.1- PS-04 Desmonte (Remoción de la vegetación) XII-1](#_Toc166767557)

[XII.1.1.1.1- PS-05.- Despalme XII-2](#_Toc166767558)

[X.1.1.2.- Etapa de Construcción XII-3](#_Toc166767559)

[X.1.1.2.1.- CO-01.- Camino de Acceso XII-3](#_Toc166767560)

[X.1.1.2.2.- CO-02.- Rampas de Acceso XII-4](#_Toc166767561)

[X.1.1.2.3.- CO-03 Conformación de Bancos de Extracción XII-5](#_Toc166767562)

[X.1.1.2.4.- CO-04 Área de Cargaderos XII-6](#_Toc166767563)

[X.1.1.3.- Etapa de Operación XII-7](#_Toc166767564)

[X.1.1.3.1.- OP-01.- Barrenación y Voladuras. XII-7](#_Toc166767565)

[X.1.1.3.2.- OP-02.- Extracción de Material Pétreo. XII-8](#_Toc166767566)

[X.1.1.3.3.- OP-03.- Trituración de Material XII-9](#_Toc166767567)

[X.1.1.3.4.- OP-04.- Carga y transporte de Material XII-10](#_Toc166767568)

[X.1.1.4.- Etapa de Abandono XII-10](#_Toc166767569)

[X.1.1.4.1.- AB-01.- Clausura del sitio y retiro de equipo. XII-10](#_Toc166767570)

[X.1.1.4.2.- AB-02.- Reforestación y restauración del área. XII-12](#_Toc166767571)

[XII.1.2.- Medidas de Mitigación: XII-13](#_Toc166767572)

[XII.1.2.1.- Preparación del Sitio. XII-13](#_Toc166767573)

[XII.1.2.1.1.- PS-03 Desmonte XII-13](#_Toc166767574)

[X.1.2.1.2.- PS-04 Despalme XII-14](#_Toc166767575)

[XII.1.2.2.- Etapa de Construcción XII-15](#_Toc166767576)

[XII.1.2.2.1.- CO-01.- Camino de Acceso. XII-15](#_Toc166767577)

[XII.1.2.2.2.- CO-02.- Áreas de Rampas de Acceso. XII-15](#_Toc166767578)

[X.1.2.2.3.- CO-03 Conformación de Bancos de Extracción XII-16](#_Toc166767579)

[X.1.2.2.4.- CO-04.- Áreas de Cargaderos. XII-17](#_Toc166767580)

[XII.1.2.3.- Etapa de Operación XII-18](#_Toc166767581)

[XII.1.2.3.1.- OP-01.- Barrenación y voladura XII-18](#_Toc166767582)

[XII.1.2.3.3.- OP-03.- Extracción de Material XII-18](#_Toc166767583)

[X.1.2.3.3.- OP-03.- Trituración de Material XII-19](#_Toc166767584)

[X.1.2.3.4.- OP-04.- Cargo y trasporte de Material XII-20](#_Toc166767585)

[XII.1.2.4.- Etapa de Abandono XII-21](#_Toc166767586)

[XII.1.2.4.1.- AB-01.- Clausura del sitio y retiro de equipo XII-21](#_Toc166767587)

[X.1.2.4.2.- OP-01.- Reforestación y restauración del área XII-22](#_Toc166767588)

[XII.2.- Verificación de las medidas de prevención y mitigación planteadas. XII-22](#_Toc166767589)

[XII.2.1.- Etapa de aplicación: Preparación del Sitio. XII-22](#_Toc166767590)

[XII.2.1.1.- Factor Ambiental Afectado: Flora XII-22](#_Toc166767591)

[XII.2.2.- Etapa de Preparación del Sitio y Construcción*.* XII-23](#_Toc166767592)

[XII.2.2.1.- Factor Ambiental Afectado: Atmósfera. XII-23](#_Toc166767593)

[XII.2.3.- Etapa de aplicación: Construcción y Operación. XII-24](#_Toc166767594)

[XII.2.3.1.- Factor Ambiental Afectado: Hidrología XII-24](#_Toc166767595)

[XII.2.4.- Etapa de aplicación: Construcción y Operación. XII-25](#_Toc166767596)

[XII.2.4.1.- Factor Ambiental Afectado: Topografía XII-25](#_Toc166767597)

[XII.2.5.- Etapa de aplicación: Todas las Etapas. XII-25](#_Toc166767598)

[XII.2.5.1- Factor Ambiental Afectado: Suelo XII-25](#_Toc166767599)

[X.2.5.2.- Factor Ambiental Afectado: Fauna XII-26](#_Toc166767600)

[X.2.5.3.- Factor Ambiental Afectado: Paisaje XII-26](#_Toc166767601)

[XII.3.- Impactos Residuales. XII-27](#_Toc166767602)

[XII.4.- Impactos Ambientales Acumulativos: XII-27](#_Toc166767603)

[XII.5.- Impactos Ambientales Sinérgicos. XII-28](#_Toc166767604)

[XII.6.- Análisis del Escenario sin Proyecto. XII-30](#_Toc166767605)

[XII.6.1.- Recurso Flora XII-31](#_Toc166767606)

[XII.6.2.- Recurso Fauna. XII-32](#_Toc166767607)

[XII.6.3.- Recurso Suelo XII-33](#_Toc166767608)

[XII.7.- Análisis del Escenario con Proyecto. XII-34](#_Toc166767609)

[XII.7.1.- Factor Ambiental Atmósfera: XII-34](#_Toc166767610)

[XII.7.2.- Factor Ambiental Hidrología Superficial y Subterránea. XII-34](#_Toc166767611)

[XII.7.3.- Recurso Suelo XII-34](#_Toc166767612)

[XII.7.3.1.- Erosión hídrica XII-34](#_Toc166767613)

[XII.7.3.2.- Erosión eólica XII-35](#_Toc166767614)

[XII.7.4.- Recurso Agua XII-35](#_Toc166767615)

[XII.7.5.- Factor Ambiental Topografía. XII-35](#_Toc166767616)

[XII.7.6.- Recurso Flora XII-35](#_Toc166767617)

[XII.7.7.- Recurso Fauna. XII-37](#_Toc166767618)

[XII.7.8.- Paisaje XII-38](#_Toc166767619)

[XII.9.- Pronóstico Ambiental. XII-39](#_Toc166767620)

[XII.10. Programa de Manejo Ambiental. XII-40](#_Toc166767621)

[XII.10.1.-Medidas de ubicación y de diseño. XII-41](#_Toc166767622)

[XII.10.1.1.- Atmósfera: XII-41](#_Toc166767623)

[XII.10.1.2.- Hidrología Superficial: XII-41](#_Toc166767624)

[XII.10.1.3.- Hidrología Subterránea: XII-42](#_Toc166767625)

[XII.10.1.4.- Suelo: XII-42](#_Toc166767626)

[XII.11.1.5.- Topografía: XII-42](#_Toc166767627)

[XII.11.1.5.- Flora: XII-42](#_Toc166767628)

[XII.11.1.6.- Fauna: XII-42](#_Toc166767629)

[XII.11.1.7.- Paisaje: XII-45](#_Toc166767630)

[XII.12.- Programa de monitoreo Ambiental. XII-45](#_Toc166767631)

[X.13.- Planes de contingencia y respuesta de emergencia. XII-46](#_Toc166767632)

[XII.14.- Medidas socioeconómicas. XII-47](#_Toc166767633)

[XII.15.-Compensación por pérdida o daños. XII-48](#_Toc166767634)

[XII.16.- Acciones de supervisión. XII-49](#_Toc166767635)

[XII.17.- Evaluación del Desempeño Ambiental. XII-50](#_Toc166767636)

[XII.18.-Procedimientos para instrumentar medida de mejora. XII-50](#_Toc166767637)

[XII.19.- Seguimiento y Control. XII-53](#_Toc166767638)

ÍNDICE DE TABLAS

[Tabla 12.1.-Impactos generados en la remoción de vegetación. etapa de preparación del sitio XII-1](#_Toc166767674)

[Tabla 12.2.- Impactos generados en el despalme. etapa de preparación del sitio XII-2](#_Toc166767675)

[Tabla 12.3.- Impactos generados en camino de acceso, etapa de Construcción. XII-3](#_Toc166767676)

[Tabla 12.4.- Impactos generados en Rampas de acceso, etapa de Construcción. XII-4](#_Toc166767677)

[Tabla 12.5.- Impactos generados en los Bancos de Extracción, etapa de Construcción XII-5](#_Toc166767678)

[Tabla 12.6.- Impactos generados en las áreas de cargaderos, etapa de Construcción XII-6](#_Toc166767679)

[Tabla 12.7.- Impactos generados en barrenación y voladuras, etapa de Operación XII-7](#_Toc166767680)

[Tabla 12.8.- Impactos generados en el Extracción de Material Pétreo, etapa de Operación XII-8](#_Toc166767681)

[Tabla 12.9.- Impactos generados en la Trituración de Material, etapa de Operación XII-9](#_Toc166767682)

[Tabla 12.10.- Impactos generados en la carga y transporte de material, etapa de Operación XII-10](#_Toc166767683)

[Tabla 12.11.- Impactos generados en la clausura del sitio, etapa de Operación XII-10](#_Toc166767684)

[Tabla 12.12.- Impactos generados en la reforestación y restauración del área, etapa de Operación XII-12](#_Toc166767685)

[Tabla 12.13.- Impactos generados en el Desmonte, etapa de preparación del sitio XII-13](#_Toc166767686)

[Tabla 12.14.- Impactos generados en el Despalme, etapa de preparación del sitio XII-14](#_Toc166767687)

[Tabla 12.15.- Impactos generados en camino de acceso, etapa de Construcción. XII-15](#_Toc166767688)

[Tabla 12.16.- Impactos generados en Áreas de rampas de acceso, etapa de Construcción. XII-15](#_Toc166767689)

[Tabla 12.17.- Impactos generados en los Bancos de Extracción, etapa de Construcción XII-16](#_Toc166767690)

[Tabla 12.18.- Impactos generados en las áreas de Cargaderos, etapa de Construcción XII-17](#_Toc166767691)

[Tabla 12.19.- Impactos generados en la barrenación y voladuras, etapa de Operación XII-18](#_Toc166767692)

[Tabla 12.20.- Impactos generados en el Extracción de Material, etapa de Operación XII-18](#_Toc166767693)

[Tabla 12.21.- Impactos generados en la trituración de material, etapa de Operación XII-19](#_Toc166767694)

[Tabla 12.22.- Impactos generados en la Carga y Transporte, etapa de Operación XII-20](#_Toc166767695)

[Tabla 12.23.- Impactos generados en la clausura y retiro de equipo, etapa de Operación XII-21](#_Toc166767696)

[Tabla 12.24.- Impactos generados en la restauración del área, etapa de Operación XII-22](#_Toc166767697)

[Tabla 12.25.-Medida de Mitigación del factor Flora. XII-22](#_Toc166767698)

[Tabla 12.26.- Medidas de mitigación planteadas en Preparación del Sitio, Construcción y operación con afectación a la Atmósfera. XII-23](#_Toc166767699)

[Tabla 12.27.- Medidas de mitigación en la Construcción y Operación con afectación a la Hidrología. XII-24](#_Toc166767700)

[Tabla 12.28.- Medidas de mitigación en la construcción y operación, con afectación a la Topografía. XII-25](#_Toc166767701)

[Tabla 12.29.- Medidas de mitigación en todas las etapas del proyecto con afectación al Suelo. XII-25](#_Toc166767702)

[Tabla 12.30.- Medidas de mitigación en todas las Etapas del Proyecto con afectación a la Fauna. XII-26](#_Toc166767703)

[Tabla 12.31.- Medidas de mitigación y prevención en todas las Etapas del Proyecto, con afectación al Paisaje. XII-26](#_Toc166767704)

[Tabla 12.32.-Erosión Hídrica en el ACUSTF sin implementación del proyecto…. XII-33](#_Toc166767705)

[Tabla 12.33.- Erosión Eólica en el ACUSTF sin implementación del proyecto. XII-33](#_Toc166767706)

[Tabla 12.34.- Infiltración en el ACUSTF sin implementación del proyecto. XII-33](#_Toc166767707)

[Tabla 12.35.- Erosión Hídrica en el ACUSTF con la implementación del proyecto. XII-34](#_Toc166767708)

[Tabla 12.36.- Erosión Eólica en el ACUSTF con la implementación del proyecto. XII-35](#_Toc166767709)

[Tabla 12.37.- Infiltración en ACUSTF con la implementación del proyecto. XII-35](#_Toc166767710)

[Tabla 12.38.- Impacto a la fragilidad del Paisaje con la implementación del proyecto en el Sistema Ambiental y ACUSTF. XII-38](#_Toc166767711)

[Tabla 12.39.- Análisis de Infiltración en el ACUSTF. XII-41](#_Toc166767712)

[Tabla 12.40.-Plan de manejo de incidente. XII-47](#_Toc166767713)

[Tabla 12.41.- Derrama económica empleada para la generación de empleos. XII-48](#_Toc166767714)

[Tabla 12.42.- Programas contemplados con la implementación del proyecto. XII-49](#_Toc166767715)

[Tabla 12.43.-Bitácora de registro para acciones de mejora en mitigación de impactos. XII-50](#_Toc166767716)

[Tabla 12.44.-Costo de medidas de mitigación desmonte y despalme XII-51](#_Toc166767717)

[Tabla 12.45.-Costo de medidas de mitigación despalme y construcción XII-51](#_Toc166767718)

[Tabla 12.46.- Costo de medidas de mitigación caminos y construcciones complementarias XII-52](#_Toc166767719)

[Tabla 12.47.\_Costo de medidas de mitigación fianza XII-53](#_Toc166767720)

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

En el presente estudio de acuerdo a su proyección, durante su proceso de evaluación para su desarrollo se han detectado posibles impactos ambientales adversos que afectarán en tres etapas (Preparación del Sitio, Construcción y Operación), principales consideradas para la implementación del proyecto, con el propósito de revertir dichos impactos se han establecido medidas de prevención y/o mitigación y de ser posible algún proceso para la restauración del sitio. Estas medidas deberán de tomarse como una responsabilidad no solo como complemento del estudio, en el sentido de que de su aplicación dependerá la condición que pueda acoger el comportamiento de la biodiversidad de este tipo de ecosistema que se verá alterado en la superficie propuesta para el cambio de uso de suelo y notificación del giro natural que ostenta el Sistema Ambiental.

## XII.1.- Clasificación de Medidas.

### XII.1.1.- Medidas Preventivas:

Son aquellas acciones que se pueden anticipar a los efectos o modificaciones que se pudieran generar durante el desarrollo del proyecto contemplando cada una de sus etapas, plasmando su forma de aplicación a fin de minimizar los impactos ambientales de carácter **Moderado, Severo y Critico** para cada etapa del proyecto y en cada una de las acciones donde se estarán manifestando, para ello se efectúa la adecuación pertinente incluyendo los **objetivos principales** de dichas medidas de acuerdo a la siguiente tabla:

#### XII.1.1.1- Preparación del Sitio.

##### XII.1.1.1.1- PS-04 Desmonte (Remoción de la vegetación)

1. Impactos generados en la remoción de vegetación. etapa de preparación del sitio

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Factores Ambientales | Indicador Ambiental | Impacto | Efecto | Medida | Objetivo |
| Atmosfera | Calidad Aire | Emisiones de smog, polvos y ruido debido a la implementación de maquinarias y equipos | No significativo | Mantenimiento preventivo cada 200 hr de acuerdo a la NOM-045-SEMARNAT-2017 | Reducir la emisión de co2, y que estas no sean acumulables con otras actividades cercanas al área, humectación para evitar polvos fugitivos |
| Calidad Visual | No significativo |
| Ruido | No significativo |
| Hidrología Superficial | Escurrimiento | Aumento de escurrimiento y nula recarga hacia los mantos freáticos | Severo | Evitar modificar más allá del área autorizada. | Mantener infiltración en áreas no autorizadas. |
| Hidrología Subterránea | Calidad | Severo |
| Capacidad De Recarga | Severo |
| Suelo | Propiedades Físico-Químicas | Por el constante movimiento de la maquinaria se modificarán sus propiedades físicas | Severo | Solo modificar el área autorizada y evitar apilamiento de sustratos fuera de estas áreas | Conservar inalterable el resto de la superficie del predio |
| Erodabilidad | Severo |
| Topografía | Relieve | La afectación será moderada ya que solo se eliminará vegetación. | Moderado | Aprovechar solamente el área autorizada | Conservar las demás áreas inalteradas para protección de germoplasma. |
| Fauna | Hábitat | Al ser eliminada la vegetación la poca o nula fauna existente serán ahuyentado y su afectación serán en abundancia por la presencia del personal y equipo. | Críticos | Ahuyentar cada uno de los individuos existentes en el área, en caso de individuos de lenta movilidad realizar su rescate y reubicación | Conservar la biodiversidad del área y del sistema ambiental manteniendo inalterada el resto del ecosistema. |
| Abundancia | Críticos |
| Riqueza | Críticos |
| Dominancia | Críticos |
| Equidad | Críticos |
| Flora | Abundancia | Eliminación de individuos afectando tanto la densidad como la cobertura modificando la estructura natural del área. | Críticos | Afectar solamente el área autorizada, asi como rescatar individuos en algún status o de lento crecimiento. | Seguir manteniendo la biodiversidad del predio y del sistema ambiental. |
| Dominancia | Críticos |
| Críticos |
| Equidad |
| Riqueza | Críticos |
| Paisaje | Calidad | Se modificará el paisaje por la remoción de la vegetación, cambiando el paisaje de forma severa. | Severo | Evitar modificar más allá de las áreas autorizadas, asi como confinar residuos generados en esta etapa | Mantener áreas innecesarias para amortiguar los cambios del paisaje. Mantener tanto el área del proyecto como de influencia libre de residuos y equipos sin uso. |
| Visibilidad | Critico |
| Fragilidad | Severo |

##### XII.1.1.1.1- PS-05.- Despalme

1. Impactos generados en el despalme. etapa de preparación del sitio

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Factores Ambientales | Indicador Ambiental | Impacto | Efecto | Medida | Objetivo |
| Atmosfera | Calidad Aire | Volatilidad de polvo, aumento de smog y aumento de ruido | Severo | Humectación de suelo, 2 veces por semana. Mantenimiento preventivo cada 200 hr de acuerdo a la NOM-045-SEMARNAT-2017 | Reducir la volatilidad del polvo, las emisiones de CO2 y que no sean acumulables |
| Calidad Visual | Severo |
| Ruido | Severo |
| Hidrología Superficial | Escurrimiento | Mayor velocidad de escurrimientos al estar des provisto de vegetación. | Critico | Utilizar solo las áreas autorizadas y evitar dañar más allá de estas. | Evitar dañar escurrimientos o desviarlos |
| Hidrología Subterránea | Calidad | Disminución en las recargas por la evaporación del agua | Critico | Utilizar solo áreas autorizadas, y evitar excavaciones en acuíferos subterráneos | Evitar disminución de acuíferos y desviar las recargas de los acuíferos. |
| Cap. De Recarga | Críticos |
| Suelo | Propiedades Físico-Químicas | Compactaciones de la capa superficie y afectación de sus propiedades | Critico | Utilizar sola las áreas autorizadas | Evitar dañar más allá de las áreas autorizadas |
| Erodabilidad | Critico |
| Topografía | Relieve | Impacto critico ya que se retirará el suelo fértil. | Critico | Aprovechar solamente el área autorizada | Conservar las demás áreas inalteradas cercanas al proyecto. |
| Fauna | Riqueza | Ahuyentamiento de la poca fauna existente | Severo | Evitar ruidos estridentes que puedan aumentar el ahuyentamiento | Reducir el ahuyentamiento de la poca fauna y que regresa al final de cada etapa |
| Abundancia | Severo |
| Paisaje | Calidad | El impacto será a la armonía y será moderado ante las actividades de despalme | Moderado | Evitar modificar más allá del área autorizada y confinar residuos generados en contenedores especiales | Mantener la poca armonía evitando el impacto a la fragilidad y la poca visibilidad del paisaje presente en el área, aunque es poco por las características del lugar. |
| Visibilidad | Moderado |
| Fragilidad | Moderado |

#### X.1.1.2.- Etapa de Construcción

##### X.1.1.2.1.- CO-01.- Camino de Acceso

1. Impactos generados en camino de acceso, etapa de Construcción.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Factores Ambientales | Indicador Ambiental | Impacto | Efecto | Medida | Objetivo |
| Atmósfera | Calidad Del Aire | Aumento de polvo y smog, por presencia de maquinaria. | Severo | Dar mantenimiento a la maquinaria que se utiliza de acuerdo a la NOM-O45-SEMARNAT-2017 y humectación del área. | Disminuir la opacidad y la emisión de ruidos y polvo |
| Calidad Visual | Moderado |
| Ruido | Moderado |
| Hidrología Superficial | Escurrimientos | Se aumentará la velocidad de escurrimiento por lo que se puede presentar nula infiltración hacia los mantos freáticos. | Critico | Evitar dañar, escurrimientos intermitentes, para generar escarmientos e infiltración aguas abajo | Utilizar solo el área autorizado |
| Hidrología Subterránea | Acuíferos | Severo |
| Capacidad De Recarga | Severo |
| Suelo | Propiedades Físico-Químicas | Se aumentará el impacto al suelo por la volatilidad del polvo en las rampas | Critico | Realizar solamente las áreas necesarias y evitar dañar más allá de lo permitido. | Reducir la volatilidad de particular de polvo, y con ello disminuir la erosión. |
| Erodabilidad | Critico |
| Topografía | Relieve | Se modificará severamente la topografía de acuerdo a la construcción | Critico | Evitar aperturas de áreas cercanas al camino | Evitar y emisiones de polvo a la atmosfera. |
| Fauna | Abundancia | Ahuyentamiento de fauna por equipos de trabajo. | Moderado | Evitare hacer ruidos estridentes para disminuir la fauna. | Evitar el ahuyentamiento en el sistema ambiental. |
| Paisaje | Calidad | Se modificará el paisaje por la apertura de camino de acceso. | Moderado | Evitar daños más allá de las áreas autorizadas, evitar dispersión de residuos de cualquier tipo | Reducir el impacto visual y armónico, manteniendo sin alterar el resto del área del predio. |
| Visibilidad | Moderado |
| Fragilidad | Moderado |

##### X.1.1.2.2.- CO-02.- Rampas de Acceso

1. Impactos generados en Rampas de acceso, etapa de Construcción.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Factores Ambientales | Indicador Ambiental | Impacto | Efecto | Medida | Objetivo |
| Atmósfera | Calidad Del Aire | Acumulación y aumento de polvo y smog, por aumento de maquinaria. | Moderado | Dar mantenimiento a la maquinaria que se utiliza de acuerdo a la NOM-O45-SEMARNAT-2017 y humectación del área. | Disminuir la opacidad y la emisión de ruidos y polvo |
| Calidad Visual | Moderado |
| Ruido | Moderado |
| Hidrología Superficial | Escurrimientos | Se aumentará la velocidad de escurrimiento por lo que se puede presentar nula infiltración hacia los mantos freáticos. | Severo | Evitar dañar más allá de las áreas autorizadas y áreas destinas a esta actividad. | Utilizar solo el área de rampas de acceso. |
| Hidrología Subterránea | Acuíferos | Severo |
| Capacidad De Recarga | Severo |
| Suelo | Propiedades Físico-Químicas | Se aumentará el impacto al suelo por la volatilidad del polvo en las rampas | Critico | Realizar solamente las áreas necesarias y evitar dañar más allá de lo permitido. | Reducir la volatilidad de particular de polvo, y con ello disminuir la erosión. |
| Erodabilidad | Critico |
| Topografía | Relieve | Se modificará coritamente la topografía de acuerdo a las rampas | Critico | Evitar aperturas de más rampas de acceso y evitar acumulamiento de derrumbes. | Evitar encharcamiento y emisiones de polvo a la atmosfera. |
| Fauna | Abundancia | Ahuyentamiento de fauna por equipos de trabajo. | Moderado | Evitare hacer ruidos estridentes para disminuir la fauna. | Evitar el ahuyentamiento en el sistema ambiental. |
| Paisaje | Calidad | Se modificará el paisaje por la modificación de perfiles, asi como la armonía del lugar. | Moderado | Evitar daños más allá de las áreas autorizadas, evitar dispersión de residuos de cualquier tipo | Reducir el impacto visual y armónico, manteniendo sin alterar el resto del área del predio. |
| Visibilidad | Moderado |
| Fragilidad | Moderado |

##### X.1.1.2.3.- CO-03 Conformación de Bancos de Extracción

1. Impactos generados en los Bancos de Extracción, etapa de Construcción

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Factores Ambientales | Indicador Ambiental | Impacto | Efecto | Medida | Objetivo |
| Atmósfera | Calidad Del Aire | Ante los mecanismos de corte para los bancos se tendrá mayor volatilidad de polvo a la atmósfera y smog por el funcionamiento de maquinaria, asi como incremento en el ruido | Severos | Mantenimiento a la maquinaria cada 200 hr de acuerdo a la NOM-O45-SEMARNAT-2017 y que presenta buenas condiciones, humectación de las áreas, 2 riegos por semana. | Disminuir la emisión de polvos y smog a la atmosfera, asi como la emisión sonora por debajo de los límites permisibles. |
| Calidad Visual | Severos |
| Ruido | Severos |
| Hidrología Superficial | Escurrimientos | Ante la acumulación de material se podrá generar encharcamientos que afectarán el escurrimiento natural. | Severos | Evitar dejar oquedades en áreas estratégicas | Dejar libres áreas y evitar acumulamientos de materiales. |
| Hidrología Subterránea | Acuíferos | Ante los cortes y rellenos se tendrá afectación a la infiltración y por ende la recarga de corrientes subterráneas. | Severos | Evitar excavación y acumulamiento de material dentro de las áreas de extracción | Permitir la libre infiltración hacia los mantos freáticos. |
| Capacidad de Recarga | Severos |
| Suelo | Propiedades Físico-Químicas | Se modificará el relieve y se incrementará la perdida de suelo por erosión de tipo eólico al generar partículas finas derivado de los movimientos de sustratos | Severos | Evitar dañar más allá de las áreas autorizadas, evitar acumulamientos masivos dentro o fuera del área en estudio y mantener humectadas estas áreas. | Reducir la emisión de polvos y el encharcamiento de agua dentro de los bancos. |
| Erodabilidad | Severos |
| Topografía | Relieve | Modificación de los perfiles de suelo y su relieve | Severos | Utilizar solamente el área autorizada para evitar dañar más allá de esta | Evitar acumulamiento de tierras o realizar oquedades en áreas sin autorizar |
| Fauna | Abundancia | Se mantendrá el ahuyentamiento de especies de fauna ante la presencia de maquinaria y equipo y posible afectación de nichos. | Severos | Evitar la caza y ahuyentamiento de áreas aledañas al proyecto | Reducir la diversidad de especies dentro del sistema ambiental para conservar la biodiversidad biológica. |
| Paisaje | Calidad | Perdida de armonía ante la modificación estructural de terreno. | Moderado | Evitar realizar oquedad fuera de las áreas autorizadas y mantener libre de residuos de cualquier tipo. | Evitar impactar más allá de las áreas autorizadas para disminuir el impacto visual. |
| Visibilidad | Pérdida de calidad del paisaje con las modificaciones al terreno con la apertura de los bancos. | Moderado |
| Fragilidad | Moderado |

##### X.1.1.2.4.- CO-04 Área de Cargaderos

1. Impactos generados en las áreas de cargaderos, etapa de Construcción

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Factores Ambientales | Indicador Ambiental | Impacto | Efecto | Medida | Objetivo |
| Atmósfera | Calidad Del Aire | Aumento de polvo y smog por la presencia de maquinaria y equipo | Moderado | Realizar mantenimientos periódicos tanto preventivos como correctivos, de acuerdo a la NOM-O45-SEMARNAT-2017 asi como humectación del área, 2 veces por semana. | Disminuir el acumulamiento de polvo y smog durante esta etapa |
| Calidad Visual | Moderado |
| Ruido | Moderado |
| Hidrología Superficial | Escurrimientos | Disminución de la infiltración por la compactación del suelo | Moderado | Utilizar solamente las áreas para cargar. | Evitar compactación de otras áreas aledañas. |
| Hidrología Subterránea | Acuíferos | Disminución en la recarga por compactación | Moderado | Utilizar solamente las áreas autorizada y la mínima maquinaria y personal | Mantener la recarga de los acuíferos dentro del área autorizada. |
| Capacidad De Recarga | Moderado |
| Suelo | Prop. Físico-Químicas | La erosión para el área de cargaderos será severa, generando emisiones de polvo por erosión eólica | Severos | Utilizar solo las áreas autorizadas para evitar dañas más allá de lo debido. | Mantener áreas aledañas inalteradas. |
| Erodabilidad | Severos |
| Topografía | Relieve | El impacto sobre el relieve será moderado por la conformación de los bancos de material pétreo | Moderado | Utilizar solamente las áreas como cargaderos | Evitar acumulamiento de materiales dentro de ellas para evitar taponamientos. |
| Fauna | Abundancia | Ahuyentamiento por la presencia de maquinaria y personal que labore | Moderado | No utilizar ruidos estridentes | Disminuir ahuyentamiento en áreas cercanas al proyecto |
| Paisaje | Calidad | Modificación a la armonía y calidad al realizar montículos de material generando una distinta visualización del área | Moderado | Utilizar solo las áreas autorizadas para no acumular más impactos | Disminuir la fragilidad de las áreas y evitar dañar más allá de lo debido |
| Visibilidad | Moderado |
| Fragilidad | Moderado |

#### X.1.1.3.- Etapa de Operación

##### X.1.1.3.1.- OP-01.- Barrenación y Voladuras.

1. Impactos generados en barrenación y voladuras, etapa de Operación

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Factores Ambientales | Indicador Ambiental | Impacto | Efecto | Medida | Objetivo |
| Atmosfera | Calidad Visual | Incremento en la emisión de polvos, asi como en la percepción del ruido por la barrenación y voladuras. | Severos | Cumplir y apegar a lo establecido en la NOM-O23-STPS-2012. | Prevenir y reducir riesgos en personal que labore |
| Calidad Aire | Severos |
| Ruido | Severos |
| Hidrología Superficial | Escurrimientos | Acumulación de oquedades e incremento en la velocidad y poca infiltración hacia los mantos freáticos | Severos | Evitar acumulación de material dentro del área | Permitir la infiltración hacia los mantos freáticos. |
| Hidrología Subterránea | Acuíferos | Severos | Modificar solamente el área autorizada y evitar compactación de dichas áreas. |
| Capacidad De Recarga | Severos |
| Suelo | Propiedades Físico-Químicas | Aumento en la emisión de polvo por la ruptura de la estructura del suelo al aumentar los derrumbes de los bancos. | Critico | Evitar la compactación permanente y el acumulamiento de material dentro de los bancos | Reducir la perdida de suelo por acción del viento y el agua |
| Erodabilidad | Critico |
| Topografía | Relieve | Impacto critico por la modificación del relieve al realizar oquedad en el área modificando su estructura. | Critico | Evitar dañar más allá de las áreas autorizadas. | Reducir el impacto visual por las oquedades |
| Fauna | Abundancia | Se incrementará aún más el ahuyentamiento por el ruido de barrenación y voladuras. | Critico | Evitar la caza furtiva y el ahuyentamiento más allá del área autorizada | Disminuir la perdida de diversidad biológica dentro del sistema ambiental. |
| Paisaje | Calidad | Modificación de la estética del paisaje y la armonía al realizar oquedad en el área en estudio | Moderado | Realizar solamente los cortes a bancos autorizados y evitar oquedades fuera de estas áreas | Reducir el impacto visual por el incremento de oquedades en el área. |
| Visibilidad | Moderado |
| Fragilidad | Moderado |

##### X.1.1.3.2.- OP-02.- Extracción de Material Pétreo.

1. Impactos generados en el Extracción de Material Pétreo, etapa de Operación

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Factores Ambientales | Indicador Ambiental | Impacto | Efecto | Medida | Objetivo |
| Atmosfera | Calidad Visual | Incremento en la emisión de smog, polvos, asi como en la percepción del ruido por el constante trabajo en los bancos de extracción. | Severos | Realizar medidas preventivas y de mantenimiento cada 200 hr de acuerdo a la NOM-O45-SEMARNAT-2017. | Reducir la emisión de partículas de smog asi como disminuir el nivel sonoro |
| Calidad Aire | Severos |
| Ruido | Severos |
| Hidrología Superficial | Escurrimientos | Encharcamiento en época de lluvia por la oquedades e incremento en la velocidad y nula infiltración hacia los mantos freáticos | Severos | Evitar acumulación de material dentro del área | Permitir la infiltración hacia los mantos freáticos. |
| Hidrología Subterránea | Acuíferos | Severos | Modificar solamente el área autorizada y evitar compactación de dichas áreas. |
| Capacidad De Recarga | Severos |
| Suelo | Propiedades Físico-Químicas | Aumento en la emisión de polvo por la ruptura de la estructura del suelo al aumentar los derrumbes de los bancos. | Severos | Evitar la compactación permanente y el acumulamiento de material dentro de los bancos | Reducir la perdida de suelo por acción del viento y el agua |
| Erodabilidad | Severos |
| Topografía | Relieve | Impacto severo por la modificación del relieve al realizar oquedad en el área modificando su estructura. | Severos | Evitar dañar más allá de los bancos de extracción permitidos | Reducir el impacto visual por las oquedades |
| Fauna | Abundancia | Se incrementará aún más el ahuyentamiento por la presencia de maquinaria y personal laboral. | Severos | Evitar la caza furtiva y el ahuyentamiento más allá del área autorizada | Disminuir la perdida de diversidad biológica en el sistema ambiental. |
| Paisaje | Calidad | Modificación de la estética del paisaje y la armonía al realizar oquedad en el área en estudio | Moderado | Realizar solamente los cortes a bancos autorizados y evitar oquedades fuera de estas áreas | Reducir el impacto visual por el incremento de oquedades en el área. |
| Visibilidad | Moderado |
| Fragilidad | Moderado |

##### X.1.1.3.3.- OP-03.- Trituración de Material

1. Impactos generados en la Trituración de Material, etapa de Operación

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Factores Ambientales | Indicador Ambiental | Impacto | Efecto | Medida | Objetivo |
| Atmósfera | Calidad Del Aire | Aumento de polvo y ruido por las actividades de trituración del material pétreo. | Severos | Realizar mantenimientos periódicos tanto preventivos como correctivos, de acuerdo a la NOM-O45-SEMARNAT-2017 de la maquinaria | Disminuir el acumulamiento de polvo y smog durante esta etapa |
| Calidad Visual | Severos |
| Ruido | Severos |
| Hidrología Superficial | Escurrimientos | Disminución de la infiltración por la acumulación de montículos de material | Moderado | Utilizar solamente las áreas de trituración, para la acumulación de material. | Evitar acumular material en áreas aledañas. |
| Hidrología Subterránea | Acuíferos | Disminución en la recarga por compactación y acumulación de material pétreo | Moderado | Utilizar solamente las áreas autorizada para la trituración del material | Mantener inalteradas áreas cercanas al proyecto. |
| Capacidad De Recarga | Moderado |
| Suelo | Prop. Físico-Químicas | La erosión para el área de trituración será moderada, solamente generando muy pocas emisiones de polvo por erosión eólica | Moderado | Utilizar solo las áreas autorizadas para evitar dañas más allá de lo debido. | Mantener áreas aledañas inalteradas. |
| Erodabilidad | Moderado |
| Topografía | Relieve | El impacto sobre el relieve será moderado por la conformación de montículos de bancos de material pétreo | Moderado | Utilizar solamente las áreas de trituración para la acumulación de material | Evitar acumulamiento de materiales fuera del área de trituración. |
| Fauna | Abundancia | Ahuyentamiento por la presencia de más personal que labore | Moderado | No utilizar ruidos estridentes | Disminuir ahuyentamiento en áreas cercanas al proyecto |
| Paisaje | Calidad | Modificación a la armonía y calidad al realizar montículos de material generando una distinta visualización del área | No significativos | Utilizar solo las áreas autorizadas para no acumular más impactos | Disminuir la fragilidad de las áreas y evitar dañar más allá de lo debido |
| Visibilidad | No significativos |
| Fragilidad | No significativos |

##### X.1.1.3.4.- OP-04.- Carga y transporte de Material

1. Impactos generados en la carga y transporte de material, etapa de Operación

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Factores Ambientales | Indicador Ambiental | Impacto | Efecto | Medida | Objetivo |
| Atmósfera | Calidad Aire | presencia de smog, partículas de polvo, ruido por la presencia de maquinaria y equipos | Moderado | Humectación de las áreas, asi como mantenimiento de maquinaria cada 200 hr de acuerdo a la NOM-O45-SEMARNAT-2017. | Reducir las emisiones de CO2 y volatilidad de polvos |
| Calidad Visual | Moderado |
| Ruido | Moderado |
| Hidrología Superficial | Escurrimiento | Compactación de las áreas de cargaderos asi como las vías de comunicación | Moderado | Utilización solamente las áreas autorizadas | Evitar modificaciones en áreas cercanas al proyecto |
| Hidrología Subterránea | Acuíferos | Moderado |
| Cap. Recarga | Moderado |
| Suelo | Propiedades Físico Químicas | Aumento en la compactación y estructura física y química del suelo el constante movimiento de tierra y compactación en el traslado del material | Moderado | Utilizar solamente las áreas de cargaderos y los caminos permitidos proteger los camiones con lonas | Reducir la compactación del suelo más allá de las áreas utilizadas. |
| Erodabilidad | Moderado |
| Topografía | Relieve | Aumento en la oquedad y modificación de la estructura del área | Moderado | Utilizar solo las áreas destinas a cargaderos | Evitar impactar áreas no autorizadas |
| Fauna | Abundancia | Ahuyentamiento por presencia de personal y maquinaria, esta será desplazada a áreas aledañas. | Moderado | Disminuir la velocidad a razón de 20 km/hora para evitar muerte por atropellamientos | Evitar disminuir la diversidad de especies en áreas cercanas. |
| Paisaje | Calidad | Modificación de la visibilidad y fragilidad por el tráfico de vehículos | No significativos | Alternar turnos de carga y transporte de material. | Disminuir la fragilidad y afectación al paisaje, aunque es mínima. |
| Visibilidad | No significativos |
| Fragilidad | No significativos |

#### X.1.1.4.- Etapa de Abandono

##### X.1.1.4.1.- AB-01.- Clausura del sitio y retiro de equipo.

1. Impactos generados en la clausura del sitio, etapa de Operación

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Factores  Ambientales | Indicador  Ambiental | Impacto | Efecto | Medida | Objetivo |
| Atmosfera | Calidad Aire | El impacto será benéfico ya que se dejará de emitir emisiones a la atmosfera por el uso de maquinaria, así como también se eliminará el ruido constante producidas por las mismas | No  significativos | No se requiere de ninguna medida ya que se retirará la maquinaria que realizaba los trabajos en el área | Recuperar la calidad de la atmosfera. |
| Calidad Visual | No  significativos |
| Ruido | No  significativos |
| Hidrología  Superficial | Escurrimientos | Habrá mayor infiltración hacia los mantos freáticos la cual será de buena calidad | No  significativos | En el área ya no se realizarán actividades por lo cual no habrá impacto sobre el escurrimiento y la capacidad de recarga de los acuíferas | Recobrar la calidad hidrológica del área. |
| Hidrología  Subterránea | Acuíferos | No  significativos |
| Capacidad de  Recarga | No  significativos |
| Suelo | Erosión Hídrica | Se reducirá notablemente la erosión al momento de que ya no se realicen las actividades de extracción y se retire la maquinaria | No  significativos | Se realizarán obras de conservación de suelo en el área para recuperar la calidad del factor suelo | Mitigar la perdida de suelo derivada de la erosión por las actividades implementadas en el área. |
| Erosión Eólica | No  significativos |
| Topografía | Relieve | El relieve ya no sufrirá más modificaciones en su estructura, impacto el cual será muy benéfico | No  significativos | Re incorporar el material sobrante que no paso las pruebas de calidad, | Recuperar calidad de infiltración de agua y vegetación nativa. |
| Fauna | Abundancia | Posterior a la clausura del sitio y al retiro del equipo, la fauna se hará más presente con probabilidades de repoblación | Moderado | No se requiere de alguna acción preventiva ya que al momento de no tener presencia de personal y de maquinaria trabajando, las especies mismas comenzaran a regresar al área | Recuperar la presencia de especies en el área. |
| Paisaje | Calidad | Al retornar el factor vegetación y fauna la calidad del paisaje mejorara altamente otorgándole una mejor visibilidad | No  significativos | Se realizarán actividades de relleno hacia las oquedades con el material sobrante para compensar la calidad del paisaje y hacerlo mejor visiblemente | Recuperar la calidad del paisaje del área. |
| Visibilidad | No  significativos |
| Fragilidad | No  significativos |

##### X.1.1.4.2.- AB-02.- Reforestación y restauración del área.

1. Impactos generados en la reforestación y restauración del área, etapa de Operación

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Factores Ambientales | Indicador Ambiental | Impacto | Efecto | Medida | Objetivo |
| Atmosfera | Calidad Aire | El impacto será positivo porque no se emitirá ningún agente contaminante hacia la atmosfera | No significativo | Se realizarán actividades de reforestación, con especies nativas de la región. | Mejorar la calidad atmosférica |
| Calidad Visual | No significativo |
| Ruido | No significativo |
| Hidrología Superficial | Escurrimientos | Ya no se generarán impactos en el área por lo cual las escorrentías como la capacidad de carga de los acuíferos y con la implementación de actividades de restauración tendrán una mejor calidad. | No significativo | No se requiere de alguna otra acción preventiva ya que al reforestar el área poco a poco se mejorará la calidad hidrológica del área | Recuperar la infiltración de los acuíferos en el área |
| Hidrología Subterránea | Acuíferos | No significativo |
| Capacidad de Recarga | No significativo |
| Suelo | Erosión Hídrica | El impacto del área se reducirá altamente ya que la reforestación en la zona ayudara a compensar los factores negativos derivados de las actividades que antes se realizaban en el área | No significativo | Se realizarán obras de conservación de suelo así mismo con la reforestación en el área ayudara a la retención del suelo, dispersión de suelo de despalme. | Recuperar la estabilidad del factor suelo, incremento de vegetación |
| Erosión Eólica | No significativo |
| Topografía | Relieve | Ya no se realizarán las aperturas de oquedades que se harán durante la extracción | No significativo | Las oquedades que queden serán rellenadas con el material sobrante que no pase por las normas de calidad, disminuyendo así el impacto producido | Mitigar los daños ocasionados por las actividades de extracción |
| Fauna | Abundancia | La fauna retornara al área de estudio cuando la presencia humana y de maquinaria ya no se encuentre en el área | No significativo | Se realizarán actividades de reforestación | Condicionar el área para el retorno de las especies |
| Paisaje | Calidad | Al presentar el área una repoblación de las especies vegetales como animales el paisaje tendrá una mejor visibilidad y su calidad aumentará haciendo menos vulnerable al sitio. | No significativo | Se implementarán actividades de reforestación, utilizando especies nativas de la región. | Mejorar la calidad del paisaje, mediante actividades de reforestación. |
| Visibilidad | No significativo |
| Fragilidad | No significativo |

### XII.1.2.- Medidas de Mitigación:

Es el conjunto de acciones que se implementan una vez que se identifica el impacto y la magnitud del mismo, con la finalidad de minimizar en lo posible los efectos de dicho impacto sobre todo aquellos que prevalecerán aun con la aplicación de las medidas preventivas, sobre todo en aquellas acciones del proyecto que son inevitables y de carácter severo, **Moderado**, **Severos** y **Críticos** para algunos factores ambientales y sus componentes que lo integran,

* **Objetivos de las medidas.**
* Reducir los impactos a través de la limitación de su magnitud
* Rectificar el impacto a través de la reparación, rehabilitación o restauración del componente ambiental afectado.
* Minimizar o eliminar el impacto a través del tiempo con la implementación de actividades resultado de los análisis aplicados mediante la organización establecida para la conservación y mantenimiento durante la vida del proyecto.

Para ello se describen y se adecuan las principales acciones que serán sujetas a aplicar y dichas medidas de mitigación con los ajustes adecuados de acuerdo a lo siguiente.

#### **XII.1.2.1.- Preparación del Sitio**.

##### XII.1.2.1.1.- PS-03 Desmonte

1. Impactos generados en el Desmonte, etapa de preparación del sitio

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Factores Ambientales | Indicadores Ambientales | Impacto | Efecto | Medida de mitigación |
| Atmosfera | Calidad Aire | Se considera no significativo ya que solamente se tendrá pocos vehículos que transporte el material a las periferias del área | No significativo | Mantenimiento de maquinaria de acuerdo a los límites permisibles según la NOM-045-SEMARNAT-2017. los niveles máximos permisibles de la NOM-080-SEMARNAT-1994. |
| Calidad Visual | No significativo |
| Ruido | No significativo |
| Hidrología Superficial | Escurrimiento | Al quitar la cubierta vegetal se afecta severamente ya que con poca vegetación se disminuye la infiltración aumentando el escurrimiento. | Severo | No impactar más allá del área autorizada. |
| Hidrología Subterránea | Calidad | Severo |
| Capacidad de Recarga | Severo |
| Suelo | Propiedades Físico-Químicas | Se considerada severo ya que al realizar el desmonte queda el terreno desnudo y al pasar la maquinaria recibe un impacto fuerte en el suelo. | Severo | Humectar el suelo constantemente para evitar dispersión de particular de polvo. Conservar el suelo resultante para restauración del sitio, en la etapa de abandono. |
| Erodabilidad | Severo |
| Topografía | Relieve | La afectación será moderada ya que la topografía no será modificada, solo quitará la vegetación al área. | Moderado | Evitar apilamiento de material vegetal dentro del área del proyecto. |
| Fauna | Hábitat | Al realizar el desmonte de la vegetación se ve afectada la fauna de forma crítica, ya que eliminará su hábitat disminuyendo la abundancia dentro del área. | Críticos | Rescatar y reubicar ejemplares principalmente las de lenta movilidad y especies de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 (capitulo 10) |
| Abundancia | Críticos |
| Riqueza | Críticos |
| Dominancia | Críticos  Críticos |
| Equidad |
| Flora | Abundancia | Al realizar el desmonte, el impacto será crítico, ya que el área se quedará limpia y sin vegetación. | Críticos | Rescatar y reubicar especies de lento desarrollo y difícil regeneración y aquellas que se encuentren listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. (capitulo 10) |
| Dominancia | Críticos |
| Equidad | Críticos |
| Riqueza | Críticos |
| Paisaje | Calidad | Se modificará el paisaje por la remoción de la vegetación, cambiando el paisaje de forma severa a critica. | Severo | Evitar afectaciones fuera del área en estudio para no incrementar el impacto visual del área. |
| Visibilidad | Críticos |
| Fragilidad | Severo |

##### X.1.2.1.2.- PS-04 Despalme

1. Impactos generados en el Despalme, etapa de preparación del sitio

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Factores Ambientales | Indicadores Ambientales | Impacto | Efecto | Medida de mitigación |
| Atmosfera | Calidad Aire | Se considera severo ya que se tendrá más maquinaria dentro del área, presencia de polvo y smog. | Severo | Mantenimiento preventivo a maquinaria de acuerdo a NOM-045-SEMARNAT-2017, y los niveles máximos permisibles de la NOM-080-SEMARNAT-1994. humectación de áreas, 2 veces por semana. |
| Calidad Visual | Severo |
| Ruido | Severo |
| Hidrología Superficial | Escurrimiento | Se incrementa el escurrimiento dentro del área de forma crítica ya que no tendrá vegetación por lo que no habrá infiltración hacia los mantos freáticos | Critico | Crear drenajes que reintegren el escurrimiento a las corrientes naturales, no impactar áreas no autorizadas. |
| Hidrología Subterránea | Acuíferos | Critico |
| Capacidad de Recarga | Críticos |
| Suelo | Propiedades Físico-Químicas | Se considera critico ya que en esta etapa se verá modificada las propiedades de suelo, así como su erodabilidad, dejando la tierra suelta. | Critico | Humectar el suelo para evitar procesos erosivos eólicos y disminuir la volatilidad de partículas de polvos a la atmosfera. |
| Erodabilidad | Critico |
| Topografía | Relieve | Modificación de la condición al remover una capa del suelo. | Critico | Evitar apilamiento de sustratos dentro y fuera del área en estudio. |
| Fauna | Riqueza | Al realizar el despalme se ve afectada severamente la fauna, ya que se quedará sin habitad y la abundancia desaparecerá. | Severo | Rescatar y reubicación de ejemplares de lenta movilidad y resguardo de nichos o madrigueras a rescatar y reubicarlos en condiciones similares (capitulo 10) |
| Abundancia | Severo |
| Paisaje | Calidad | Se modificará el paisaje por el despalme, cambiando el paisaje de forma moderada. | Moderado | No impactar áreas no autorizadas, para no cambiar la visibilidad del área. |
| Visibilidad | Moderado |
| Fragilidad | Moderado |

### XII.1.2.2.- Etapa de Construcción

### XII.1.2.2.1.- CO-01.- Camino de Acceso.

1. Impactos generados en camino de acceso, etapa de Construcción.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Factores Ambientales | Indicador Ambiental | Impacto | Efecto | Medida de mitigación |
| Atmósfera | Calidad Del Aire | Aumento de polvo y smog, por presencia de maquinaria, considerando impacto moderado a severo. | Severo | Dar mantenimiento a la maquinaria que se utiliza de acuerdo a la NOM-O45-SEMARNAT-2017 y humectación del área 2 veces por semana. |
| Calidad Visual | Moderado |
| Ruido | Moderado |
| Hidrología Superficial | Escurrimientos | Se aumentará la velocidad de escurrimiento por lo que se puede presentar nula infiltración hacia los mantos freáticos. | Critico | Evitar dañar, áreas no autorizadas, asi como construir alcantarillado en caso de ser necesario. |
| Hidrología Subterránea | Acuíferos | Severo |
| Capacidad De Recarga | Severo |
| Suelo | Propiedades Físico-Químicas | Se aumentará el impacto al suelo por la volatilidad del polvo en el camino, asi propiedades del mismo. | Critico | Realizar construcción solamente en las áreas necesarias y evitar dañar más allá de lo permitido. |
| Erodabilidad | Critico |
| Topografía | Relieve | Se modificará critico la topografía de acuerdo a la construcción | Critico | Evitar aperturas de áreas cercanas al camino y evitar dejar oquedades en áreas cercanas |
| Fauna | Abundancia | Ahuyentamiento de fauna por equipos de trabajo. | Moderado | Evitare hacer ruidos estridentes para disminuir la fauna. |
| Paisaje | Calidad | Se modificará el paisaje por la apertura de camino de acceso. | Moderado | Evitar daños más allá de las áreas autorizadas, evitar dispersión de residuos de cualquier tipo |
| Visibilidad | Moderado |
| Fragilidad | Moderado |

### XII.1.2.2.2.- CO-02.- Áreas de Rampas de Acceso.

1. Impactos generados en Áreas de rampas de acceso, etapa de Construcción.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Factores Ambientales | Indicadores Ambientales | Impacto | Efecto | Medida de mitigación |
| Atmósfera | Calidad Del Aire | Acumulación y aumento de polvo y smog se considera moderado ante la presencia de maquinaria y equipos | Moderado | Mantenimiento a la maquinaria de acuerdo a la NOM-045-SEMARNAT-2017, y los niveles máximos permisibles de la NOM-080-SEMARNAT-1994. |
| Calidad Visual | Moderado |
| Ruido | Moderado |
| Hidrología Superficial | Escurrimientos | Se aumentará la velocidad de escurrimiento por lo que se puede presentar nula infiltración asi los mantos freáticos. | Severo | Crear drenajes que reintegren el escurrimiento a las corrientes naturales, para impedir que el agua se encharque en el área de trabajo. |
| Hidrología Subterránea | Acuíferos | Severo |
| Capacidad de Recarga | Severo |
| Suelo | Propiedades Físico-Químicas | Se aumentará el impacto al suelo por la volatilidad del polvo y la compactación del tráfico de vehículos. | Critico | Utilizar solo el área establecida para tal fin con el propósito de no dañar más allá de lo autorizado para no hacer oquedades. |
| Erodabilidad | Critico |
| Topografía | Relieve | Se modificará a la topografía de acuerdo a la conformación de las rampas | Critico | Evitar dejar oquedades que puedan inundarse o evitar apilamiento de sustratos dentro de estas áreas |
| Fauna | Abundancia | Ahuyentamiento de la poca fauna existente, por presencia de maquinaria y equipo | Moderado | Evitar hacer ruidos estridentes, para disminuir el ahuyentamiento de la fauna en áreas aledañas. |
| Paisaje | Calidad | Se modificará el paisaje por la conformación de las rampas siendo esto moderado. | Moderado | No impactar más allá del área del proyecto, aumentando en impacto visible del paisaje. |
| Visibilidad | Moderado |
| Fragilidad | Moderado |

##### X.1.2.2.3.- CO-03 Conformación de Bancos de Extracción

1. Impactos generados en los Bancos de Extracción, etapa de Construcción

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Factores Ambientales | Indicadores Ambientales | Impacto | Efecto | Medida de mitigación |
| Atmósfera | Calidad Del Aire | Ante los mecanismos de corte para los bancos y rampas se tendrá mayor volatilidad de polvo a la atmósfera y smog por el funcionamiento de maquinaria, así como incremento en el ruido | Severos | Mantenimiento Correctivo a maquinaria y equipo de acuerdo a los límites establecidos en la NOM-045-SEMARNAT-2017 y a los niveles máximos permisibles de la NOM-080-SEMARNAT-1994.  Humectación del suelo. |
| Calidad Visual | Severos |
| Ruido | Severos |
| Hidrología Superficial | Escurrimientos | Afectación al escurrimiento pudiendo generar encharcamientos que afectarán el escurrimiento natural. | Severos | Crear drenajes que reintegren el escurrimiento a las corrientes naturales. |
| Hidrología Subterránea | Acuíferos | Ante los cortes se tendrá afectación a la infiltración y por ende la recarga de corrientes subterráneas. | Severos |
| Capacidad de Recarga | Severos |
| Suelo | Propiedades Físico-Químicas | Se modificará el relieve y se incrementará la perdida de suelo por erosión de tipo eólico al generar partículas finas derivado de los movimientos de sustratos | Severos | Humectación del suelo para evitar volatilidad de partículas, asi como evitar acumulamiento de material dentro de estas áreas |
| Erodabilidad | Severos |
| Topografía | Relieve | Modificación de los perfiles de suelo y su relieve. | Severos | Evitar dañar más allá de las áreas autorizadas |
| Fauna | Abundancia | Se mantendrá el ahuyentamiento de especies de fauna ante la presencia de maquinaria y equipo y posible afectación de nichos. | Severos | Evitar realizar ruidos estridentes, evitar la caza ilegal de fauna silvestre |
| Paisaje | Calidad | Perdida de armonía ante la modificación estructural de terreno con la apertura de los bancos. | Moderado | Evitar impactar más allá del área autorizada. |
| Visibilidad | Moderado |
| Fragilidad | Moderado |

##### X.1.2.2.4.- CO-04.- Áreas de Cargaderos.

1. Impactos generados en las áreas de Cargaderos, etapa de Construcción

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Factores Ambientales | Indicadores Ambientales | Impacto | Efecto | Medida de mitigación |
| Atmósfera | Calidad Del Aire | Partículas de polvo y co2 por presencia de maquinarias y equipos, considerándose moderado. | Moderado | Mantenimiento preventivo de acuerdo a los límites establecidos en la NOM-045-SEMARNAT-2017 y a los niveles máximos permisibles de la NOM-080-SEMARNAT-1994. |
| Calidad Visual | Moderado |
| Ruido | Moderado |
| Hidrología Superficial | Escurrimientos | Puede ocurrir desvió de escurrimientos por montículos de material, reducción en la infiltración para la recarga de los acuíferos, por la compactación de suelo. | Moderado | Evitar acumulamiento de material para el libre escurrimiento y recarga de los acuíferos |
| Hidrología Subterránea | Acuíferos | Moderado |
| Capacidad de Recarga | Moderado |
| Suelo | Propiedades Físico-Químicas | Aumento de emisiones de polvo por las voladuras y por la erosión eólica y compactación del mismo por la presencia de vehículos. | Severos | Utilizar solamente las áreas para cargaderos y evitar más daños fuera de estas áreas, evitar acumulamiento de material. |
| Erodabilidad | Severos |
| Topografía | Relieve | Impacto moderado por la conformación de montículos de materiales pétreos | Moderado | Evitar dejar oquedades dentro del área y evitar el apilamiento de material y fuera de ellas |
| Fauna | Abundancia | Ahuyentamiento de la poca fauna por la presencia de personal, maquinarias y equipos. | Moderado | Evitar realizar ruidos estridentes, prohibir la captura ilegal y el ahuyentamiento de áreas aledañas. |
| Paisaje | Calidad | Se modificarán la estructura del suelo por montículos dentro del área, alterando la fragilidad del área. | Moderado | Evitar dañar áreas aledañas y utilizar solo las autorizadas para tal fin |
| Visibilidad | Moderado |
| Fragilidad | Moderado |

### XII.1.2.3.- Etapa de Operación

#### XII.1.2.3.1.- OP-01.- Barrenación y voladura

1. Impactos generados en la barrenación y voladuras, etapa de Operación

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Factores Ambientales | Indicador Ambiental | Impacto | Efecto | Medida |
| Atmosfera | Calidad Visual | Incremento en la emisión de polvos, mayor percepción del ruido por la barrenación y voladuras. | Severos | Cumplir y apegar a lo establecido en la NOM-O23-STPS-2012. |
| Calidad Aire | Severos |
| Ruido | Severos |
| Hidrología Superficial | Escurrimientos | Acumulación de oquedades e incremento en la velocidad y poca infiltración hacia los mantos freáticos | Severos | Evitar acumulación de material dentro del área |
| Hidrología Subterránea | Acuíferos | Severos | Impactar solamente el área autorizada y evitar compactación de dichas áreas. |
| Capacidad De Recarga | Severos |
| Suelo | Propiedades Físico-Químicas | Aumento en la emisión de polvo por la ruptura de la estructura del suelo al aumentar los derrumbes de los bancos. | Critico | Evitar la compactación permanente y el acumulamiento de material dentro de los bancos |
| Erodabilidad | Critico |
| Topografía | Relieve | Impacto critico por la modificación del relieve al realizar cambiando su estructura. | Critico | Evitar dañar más allá de las áreas autorizadas. |
| Fauna | Abundancia | Se incrementará aún más el ahuyentamiento por el ruido de barrenación y voladuras. | Critico | Evitar la caza furtiva y el ahuyentamiento más allá del área autorizada |
| Paisaje | Calidad | Modificación de la estética del paisaje y la armonía al realizar oquedad en el área en estudio | Moderado | Realizar solamente los cortes a bancos autorizados y evitar oquedades fuera de estas áreas |
| Visibilidad | Moderado |
| Fragilidad | Moderado |

#### XII.1.2.3.3.- OP-03.- Extracción de Material

1. Impactos generados en el Extracción de Material, etapa de Operación

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Factores Ambientales | Indicadores Ambientales | Impacto | Efecto | Medida de mitigación |
| Atmosfera | Calidad Visual | Incremento en la emisión de smog, asi como en la percepción del ruido por el aumento constante de trabajo en los bancos de extracción. | Severos | Mantenimiento preventivo y de mitigación de acuerdo a los límites establecidos en la NOM-045-SEMARNAT-2017 y a los niveles máximos permisibles de la NOM-080-SEMARNAT-1994. Humectación del suelo |
| Calidad Aire | Severos |
| Ruido | Severos |
| Hidrología Superficial | Escurrimientos | Encharcamiento en época de lluvia por las oquedades y poca infiltración hacia los mantos freáticos | Severos | Evitar dejar material dentro del área de trabajo para evitar encharcamiento del agua durante época de lluvia |
| Hidrología Subterránea | Acuíferos | Severos |
| Capacidad de Recarga | Severos |
| Suelo | Propiedades Físico-Químicas | Aumento en la emisión de polvo por la ruptura de la estructura del suelo al aumentar los derrumbes de los bancos. | Severos | Humectar constantemente el suelo para disminuir las erosiones eólicas y contaminación a la atmosfera |
| Erodabilidad | Severos |
| Topografía | Relieve | Impacto critico por la modificación del relieve al realizar oquedad en el área modificando su estructura. | Severos | Evitar acumulamiento de material mineral, utilizar solamente el área autorizada para tal fin. |
| Fauna | Abundancia | Ahuyentamiento por la presencia de maquinaria y personal que labore en el área. | Severos | Evitar la caza y captura de ejemplares, evitar ruidos estridentes para que permanezca la poca fauna en los lugares aledañas. |
| Paisaje | Calidad | Modificación de la estética del paisaje y la armonía al realizar oquedad en el área en estudio, impactando la percepción del lugar. | Moderado | Evitar dañar más allá de las áreas autorizadas. |
| Visibilidad | Moderado |
| Fragilidad | Moderado |

#### X.1.2.3.3.- OP-03.- Trituración de Material

1. Impactos generados en la trituración de material, etapa de Operación

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Factores Ambientales | Indicadores Ambientales | Impacto | Efecto | Medida de mitigación |
| Atmosfera | Calidad Visual | Aumento de las emisiones de polvo y smog por la trituración del material, considerándose severos | Severos | Mantenimiento preventivo y de mitigación y correctivos de acuerdo a los límites establecidos en la NOM-045-SEMARNAT-2017 |
| Calidad Aire | Severos |
| Ruido | Severos |
| Hidrología Superficial | Escurrimientos | Impacto moderado ya que en temporada de lluvia puede haber encharcamiento de agua y nula infiltración por compactación. | Moderado | Evitar dejar material dentro del área de trabajo para evitar encharcamiento del agua durante época de lluvia |
| Hidrología Subterránea | Acuíferos | Moderado |
| Capacidad de Recarga | Moderado |
| Suelo | Propiedades Físico-Químicas | Se considera moderado ya que solamente se utilizará maquinaria para la trituración compactando el suelo puntualmente en donde se encuentra el molino. | Moderado | Humectar constantemente el suelo para disminuir las erosiones eólicas y contaminación a la atmosfera |
| Erodabilidad | Moderado |
| Topografía | Relieve | Impacto moderado por la conformación de montículos de materiales pétreos | Moderado | Evitar acumulamiento de material mineral, utilizar solamente el área autorizada para tal fin. |
| Fauna | Abundancia | Ahuyentamiento de la poca fauna por presencia de personal. | Moderado | Evitar la caza y captura de ejemplares, evitar ruidos estridentes para que permanezca la poca fauna en los lugares aledañas. |
| Paisaje | Calidad | Se considera no significativo ya que no afectara perfiles de suelo | No significativos | Evitar dañar más allá de las áreas autorizadas. |
| Visibilidad | No significativos |
| Fragilidad | No significativos |

#### X.1.2.3.4.- OP-04.- Cargo y trasporte de Material

1. Impactos generados en la Carga y Transporte, etapa de Operación

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Factores Ambientales | Indicadores Ambientales | Impacto | Efecto | Medida de mitigación |
| Atmósfera | Calidad Aire | Presencia de partículas de polvo, ruido por la presencia de maquinaria y equipos | Moderado | Mantenimiento preventivo y de mitigación de acuerdo a los límites establecidos en la NOM-045-SEMARNAT-2017 y a los niveles máximos permisibles de la NOM-080-SEMARNAT-1994. Humectación del suelo en las áreas de carga |
| Calidad Visual | Moderado |
| Ruido | Moderado |
| Hidrología Superficial | Escurrimiento | Compactación de las áreas de cargaderos asi como las vías de comunicación, por lo que habrá nula infiltración. | Moderado | Utilizar solamente las áreas autorizadas para cargaderos y evitar apilamiento de material que pueda interrumpir escurrimientos e infiltración. |
| Hidrología Subterránea | Acuíferos | Moderado |
| Capacidad de recarga | Moderado |
| Suelo | Propiedades Físico Químicas | Aumento en la compactación de la estructura física y química del suelo el constante movimiento de tierra en el traslado del material | Moderado | Utilizar solamente el área autorizada, cubrir los vehículos de transporte para evitar volatilidad de partículas de polvos, mantener humectadas las áreas de carga. |
| Erodabilidad | Moderado |
| Topografía | Relieve | Impacto moderado por la conformación de montículos de materiales pétreos | Moderado | Utilizar solamente el área autorizada para el transporte no recurrir a aperturas de más caminos. |
| Fauna | Abundancia | Ahuyentamiento por presencia de personal y maquinaria, esta será desplazada al predio o área aledañas a él. | Moderado | No realizar capturas de ejemplares de manera ilegal, no realizar ruidos estridentes que puedan ahuyentar la poca fauna del lugar utilizar solo las áreas autorizadas. |
| Paisaje | Calidad | Se considera no significativo ya que la mayor afectación fue en las demás etapas del proyecto. | No significativos | Utilizar solamente las vías de acceso existentes, evitar apertura de más caminos |
| Visibilidad | No significativos |
| Fragilidad | No significativos |

### XII.1.2.4.- Etapa de Abandono

#### XII.1.2.4.1.- AB-01.- Clausura del sitio y retiro de equipo

1. Impactos generados en la clausura y retiro de equipo, etapa de Operación

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Factores Ambientales | Indicador Ambiental | Impacto | Efecto | Medida de mitigación |
| Atmosfera | Calidad Aire | El impacto será benéfico ya que se dejará de emitir emisiones a la atmosfera por el uso de maquinaria, así como también se eliminará el ruido constante producidas por las mismas | No significativos | Desalojo del equipo de maquinaria utilizado en el área, así como del personal que labora en el área. |
| Calidad Visual | No significativos |
| Ruido | No significativos |
| Hidrología Superficial | Escurrimientos | Las escorrentías presentes en el área de estudio fluirán de manera más natural ya que no habrá actividades que afecten, la capacidad de recarga será más eficiente y por lo tanto la recarga de acuíferos será de buena calidad | No significativos | Con el retiro de equipo se tendrá mayor infiltración hacia los mantos freáticos |
| Hidrología Subterránea | Acuíferos | No significativos |
| Capacidad de Recarga | No significativos |
| Suelo | Erosión Hídrica | Se reducirá notablemente la erosión al momento de que ya no se realicen las actividades de extracción y se retire la maquinaria | No significativos | No existirá erosión ya que se dejará de transita, aunado a ello ya no habrá aprovechamiento |
| Erosión Eólica | No significativos |
| Topografía | Relieve | El relieve ya no sufrirá de modificaciones en su estructura, impacto el cual será muy benéfico | No significativos | Las oquedades serán recubiertas con el material restante que no cuenta con los estándares de calidad. |
| Fauna | Abundancia | Posterior a la clausura del sitio y al retiro del equipo, la fauna se hará más presente con probabilidades de repoblación, sin embargo, durante el retiro de equipo habrá ahuyentamiento | Moderado | No ahuyentar a las especies faunísticas, otorgarles un trato digno a las especies de fauna que se observen en su retorno. |
| Paisaje | Calidad | Al retornar el factor vegetación y fauna la calidad del paisaje mejorara altamente otorgándole una mejor visibilidad | No significativos | Verificar que las acciones de realicen correctamente en el área adecuada |
| Visibilidad | No significativos |
| Fragilidad | No significativos |

#### X.1.2.4.2.- OP-01.- Reforestación y restauración del área

1. Impactos generados en la restauración del área, etapa de Operación

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Factores  Ambientales | Indicador  Ambiental | Impacto | Efecto | Medida de mitigación |
| Atmosfera | Calidad Aire | El impacto será positivo porque no se emitirá ningún agente contaminante hacia la atmosfera | No  significativos | Desalojo del equipo de maquinaria, cierre de las instalaciones y prohibición de la entrada al área. |
| Calidad Visual | No  significativos |
| Ruido | No  significativos |
| Hidrología  Superficial | Escurrimientos | Ya no se generarán impactos en el área por lo cual las escorrentías como la capacidad de carga de los acuíferos y con la implementación de actividades de restauración tendrán una mejor calidad. | No  significativos | Implementación de obras de reforestación con especies de la región. |
| Hidrología  Subterránea | Acuíferos | No  significativos |
| Capacidad de  Recarga | No  significativos |
| Suelo | Erosión Hídrica | El impacto hacia la erosión del área se reducirá altamente ya que la reforestación en la zona ayudara a compensar los factores negativos derivados de las actividades que antes se realizaban en el área | No  significativos | Desarrollo de obras de restauración de suelo para la mitigación de los impactos erosivos |
| Erosión Eólica | No  significativos |
| Topografía | Relieve | Las modificaciones en el relieve del área dejaran de realizarse a la hora de abandono del sitio, ya que solo se realizase actividades de restauración. | No  significativos | Las oquedades que quedaron en el área serán rellenadas con el material sobrante que no conto con los estándares de calidad para su cierre. |
| Fauna | Abundancia | La fauna retornara al área de estudio cuando la presencia humana y de maquinaria ya no se encuentre en el área, por lo cual los impactos a este factor serán no significativos. | No  significativos | Al no haber movilidad de maquinaria y personal en el área las especies faunísticas se irán reincorporando al área |
| Paisaje | Calidad | Al presentar el área una repoblación de las especies vegetales como animales el paisaje tendrá una mejor visibilidad y su calidad aumentará haciendo menos vulnerable al sitio. | No  significativos | verificar el cumplimiento de las actividades para el mejoramiento de la calidad del paisaje |
| Visibilidad | No  significativos |
| Fragilidad | No  significativos |

## XII.2.- Verificación de las medidas de prevención y mitigación planteadas.

### XII.2.1.- Etapa de aplicación: Preparación del Sitio.

#### XII.2.1.1.- Factor Ambiental Afectado: Flora

**Componentes Ambientales Afectados: Cobertura y Abundancia.**

1. Medida de Mitigación del factor Flora.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Medidas | Verificación de Medidas | Umbral de Alerta |
| Realizar registro del rescate de especies de lento crecimiento o especiales para preservar la especie y biodiversidad en la zona previo al desmonte georreferenciando ubicación. | Revisión del área del proyecto, verificación de especies densidad, georreferenciación registro de aquellas que se logren visualizar rescatar y reubicar en los sitios de reserva en otras etapas del proyecto. | Ubicación de especies sujetas a rescate en las áreas de extracción en las diferentes etapas del proyecto |
| Delimitar el área consideradas de conservación y reubicación o de franjas de amortiguamiento con las áreas aledañas y protegerlas. | Verificar que se mantengan siempre en buen estado las especies rescatadas. | Estrés de las plantas manifestación de daños. |
| Previo a la remoción de la vegetación delimitar el área sujeta al ACUSTF autorizado para que no afectar áreas no autorizadas de acuerdo al plano del proyecto. | Verificar en campo que se apeguen a las áreas estipuladas para remoción de vegetación. | Limites fuera del área autorizada. |
| Determinar los sitios donde se acumulará el residuo del desmonte seleccionando sitios estratégicos ya sea para uso posterior o disposición final. | Vigilar que los residuos se tengan dentro del sitio del proyecto y posterior reúso o destino final, así como verificar que no se pongan en sitios no contemplados como cause de arroyos, escorrentías o reservas. | Dispersión de residuos de vegetación |
| Prohibir e impedir la extracción furtiva de especies vegetales de interés del sitio del proyecto o áreas aledañas por el personal que labore en el proyecto, capacitación sobre la importancia de las especies. | Mantener vigilancia continua para evitar el furtivismo a través del monitoreo que se establezca.  Verificar capacitación aplicada para protección de especies de flora. | Detección de incidentes de saqueo. |

### XII.2.2.- Etapa de Preparación del Sitio y Construcción.

#### XII.2.2.1.- Factor Ambiental Afectado: Atmósfera.

**Componentes Ambientales Afectados: Calidad del Aire y Calidad Sonora.**

1. Medidas de mitigación planteadas en Preparación del Sitio, Construcción y operación con afectación a la Atmósfera.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Medidas | Verificación de Medida | Umbral de Alerta |
| Aplicar el mantenimiento continuo a los equipos para reducir emisiones de contaminantes a la atmosfera. | Vigilancia constante con el fin de verificar el cumplimiento de los equipos que laboren en el área del proyecto. | Opacidad del aire |
| Humectar el sustrato que se rescate del despalme y se fije en algún sitio para su uso posterior así mismo mantenerse humectados. | Efectuar monitoreos constantes a fin de verificar el cumplimiento de que los materiales y sitios de operación se mantengan húmedos. | Cuando se observe acumulamiento de polvos en la vegetación aledaña al sitio. |
| Colocar letreros de identificación de velocidades permitidas no mayores a 20 Km/hora.  Determinar horarios para aplicación de humedad para reducir desprendimiento de partículas de polvo y dispersión a la atmósfera. | Monitoreo continuo e instalación de al menos 2 letreros en cada una de los trayectos que se utilicen e instalar un aviso de horario de aplicación de líquidos para humectar los suelos. | Mantener visible los avisos para cumplimiento de medida. |
| Efectuar los mantenimientos preventivos de la maquinaria cada 200 hr y correctivo cuando sea requerido fuera del área del proyecto. | Seguimiento periódico a bitácoras de revisión mantenimiento de vehículos y maquinaria. | Opacidad del aire con presencia de contaminantes. |
| Efectuar mantenimiento a los vehículos de carga utilizados en los procesos y cumplan con las normas vigentes respecto a las emisiones permitidas de combustión y niveles de ruido. | Verificar bitácoras en apego a la NOM-045-SEMARNAT-2017 que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación.  Así también los sistemas de escape y silenciadores se mantendrán acordes a los niveles máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de vehículos automotor que están establecidos en la norma NOM-080-SEMARNAT-1994. | Opacidad del aire con presencia de contaminantes e incremento de nivel sonoro. |
| Aplicar durante el día, al menos 2 riegos en los frentes de avance de las actividades tanto de preparación del sitio como de construcción para reducir la volatilidad de partículas al ambiente. | Verificar el registro de agua aplicado en los procesos de preparación del sitio y construcción, registrando el lugar de procedencia del agua utilizada y el tipo, así como la cantidad diaria aplicada. | Opacidad del aire con presencia de partículas en el ambiente y observación de polvo en la vegetación aledaña. |

### **XII.2.3.-** Etapa de aplicación: Construcción y Operación.

#### XII.2.3.1.- Factor Ambiental Afectado: Hidrología

**Componentes Ambientales Afectados: Escurrimientos y Recarga de mantos.**

1. Medidas de mitigación en la Construcción y Operación con afectación a la Hidrología.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Medidas | Verificación de Medida | Umbral de Alerta |
| No afectar cuerpos de agua o afloramiento naturales en el área del proyecto y vialidades de acceso y utilizar solo el área autorizada. | Monitorea y respetar las áreas destinadas para reserva sin alterar y verificara la no afectación de causes. | Desvío de cuerpos de agua e invasión de áreas de conservación. |
| Evitarse el vertido de aguas orgánicas en áreas aledañas o cauces (utilizar letrinas secas) 2 por cada 15 trabajadores. | Verificar con respecto a documentación el uso del tipo de letrinas 2 en el área del proyecto y verificar el manejo de residuos. | Mal funcionamiento o indicios de uso al aire libre. |
| Mantener inalteradas las áreas dispuestas como franjas de amortiguamiento y obras de conservación de suelo y agua para retención de suelo e infiltración de agua y procesos biológicos de flora y fauna | Verificar la condición conservación del área para los fines de retención de agua, nicho y hábitat de flora y fauna, manteniéndolas inalterables. | Indicios de alteración de cualquiera de los factores para lo cual se contempló la conservación. |

### XII.2.4.- Etapa de aplicación: Construcción y Operación.

#### XII.2.4.1.- Factor Ambiental Afectado: Topografía

**Componentes Ambientales Afectados: Relieve**

1. Medidas de mitigación en la construcción y operación, con afectación a la Topografía.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Medidas | Verificación de Medidas | Umbral de Alerta |
| Efectuar el desmonte y despalme solo en el área autorizada. | Verificar que solo el área autorizada sea modificada. | Rebase de límites permitidos |
| Establecer solo las vialidades necesarias con aplicación de obras de drenajes | Verificar obras de drenajes como drenes y canales de desagüe en su trayectoria. | Formación de canalillos por escurrimientos. |
| Modificar el relieve solo en el área autorizada y establecer bancos viables de restaurar. | Con la modificación del relieve verificar la formación de terraplenes que puedan ser utilizados para reforestación. | Observar apilamientos fuera del área autorizada. |

### XII.2.5.- Etapa de aplicación: Todas las Etapas.

#### XII.2.5.1- Factor Ambiental Afectado: Suelo

**Componentes Ambientales Afectados: Propiedades, Erodabilidad.**

1. Medidas de mitigación en todas las etapas del proyecto con afectación al Suelo.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Medidas | Verificación de Medida | Umbral de Alerta |
| Mantener humectado el área de trabajo donde se genere volatilidad de partículas a la atmósfera al menos dos riegos diarios. | Verificar que se aplique la humectación al menos dos veces al día en las áreas de operación | Dispersión del suelo en el predio. |
| Señalización y protección de áreas sujetas de resguardo de suelo orgánico registro de humectación. | Verificación de letreros en el sitio del proyecto alusivos a áreas especiales para almacén de suelo orgánico y bitácoras de aplicación de humedad. | Dispersión del suelo por acciones erosivas hídricas y eólicas. |
| Evitar la Afectación fuera de lo autorizado y áreas de reserva establecidas en el proyecto estableciendo señalización. | Verificar la señalización de sitios para resguardo de sustrato orgánico en los sitios designados. | Dispersión de acumulamientos de sustrato. |

#### X.2.5.2.- Factor Ambiental Afectado: Fauna

**Componentes Ambientales Afectados: Abundancia**

1. Medidas de mitigación en todas las Etapas del Proyecto con afectación a la Fauna.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Medidas | Verificación de Medidas | Umbral de Alerta |
| Aplicar programa de rescate y reubicación de especies de lenta movilidad | Registro de especies rescatadas y reubicadas con datos de georreferenciación. | Detección de individuos |
| Se efectuarán acciones de ahuyentamiento de fauna propiciando y facilitando su libre desplazamiento durante el desmonte y despalme. | Verificación de registro de acciones y fauna avistada en el proceso. | Detección de Individuos. |
| Prohibir e impedir la cacería o extracción de fauna que se localice en el sitio del proyecto máxime al no haber tenido avistamiento | Efectuar vigilancia continua para evitar acciones en deterioro de la fauna caza y extracción por trabajadores o visitantes | Indicios de extracción. |
| Capacitación en el manejo de fauna documentándose. | Verificación documental de capacitación de personal de operación y visitantes. | Indicio de mal manejo de individuos rescatados. |
| Evitar la afectación del hábitat de la fauna en los sitios considerados de reserva. | Vigilar y verificar que se respeten los espacios considerados como reserva para generación de hábitat posible para las especies que se ubiquen en el área. | Indicios de alteración en área de conservación. |

#### X.2.5.3.- Factor Ambiental Afectado: Paisaje

**Componentes Ambientales Afectados: Armonía y Calidad Paisajística.**

1. Medidas de mitigación y prevención en todas las Etapas del Proyecto, con afectación al Paisaje.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Medidas | Verificación de Medidas | Umbral de Alerta |
| Evitar la diseminación de residuos de tipo doméstico, aguas sanitarias, residuos de manejo especial y/o peligroso. | Supervisar a las empresas que dan servicio de mantenimiento de equipos que cumplan con los procesos para evitar que se dejen residuos abandonados que den mal aspecto al paisaje. | Detección de Residuos. |
| Recolección y disposición de residuos generados en contenedores y uso de letrinas portátiles. | Verificar que no se dispersen residuos en el sitio del proyecto y la funcionalidad de contenedores y letrinas | Indicios de dispersión de residuos. |
| Recomendar a las empresas prestadoras de servicios apego a la normatividad en el manejo de residuos generando registro de residuos, manejo y disposición final. | Verificar bitácoras de la recolección temporal de residuos como el retiro hasta su disposición final se cumpla y no se dejen abandonados residuos que afecte el paisaje. | Indicios de residuos fuera de contenedores. |

## XII.3.- Impactos Residuales.

Un impacto residual es aquel que persistirá en el ámbito donde se haya efectuado un cambio de condición aun después de aplicar las medidas de mitigación.

Como resultado de la evaluación se considera que en un escenario en el cual se llevan a cabo este tipo de acciones aun cuando se apliquen todas las medidas de prevención, de mitigación y de compensación que se plantean en el capítulo correspondiente, se han identificado impactos residuales que aun con la aplicación de las medidas estos impactos residuales persistirán.

De acuerdo a ello se han identificado los siguientes:

* El impacto de carácter erosivo por acciones eólicas e hídricas y la modificación estructural del suelo, así como el uso continuo de las vialidades dentro del área autorizada, aun con su mantenimiento prevalecerá de forma moderada aun con las acciones de mitigación que se apliquen.
* El impacto acumulado sobre la flora se verá reflejado en la abundancia aun cuando es moderado por la cobertura, densidad y tipo de vegetación se mantiene aún con las medidas de mitigación por su eliminación en el desmonte y despalme.
* El impacto residual sobre el paisaje aun cuando no es de alto valor económico si tiene valor ecológico al ser el característico de la zona y su afectación persistirá aun con las medidas aplicables por la eliminación de su cubierta vegetal y por las oquedades realizadas en la extracción del material pétreo.
* El impacto sobre la fauna se mantendrá durante la vida útil del proyecto al no tener las condiciones adecuadas para su desarrollo y sobrevivencia por la movilidad de equipos y seres humanos en la operación para extraer material patero, objeto del proyecto.
* Tanto para los efectos de los impactos flora, suelo, agua y fauna entre otros no de menor importancia se contempla tener un área exclusiva sin alterar para la conservación de la biodiversidad existente.

## XII.4.- Impactos Ambientales Acumulativos:

Como se define en el reglamento de la LGEEPA En Materia de Impacto Ambiental, un impacto ambiental acumulativo es el efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionadas por la interacción con otros que se efectuaron con anterioridad y que están ocurriendo en el presente.

De acuerdo a la metodología empleada para la valoración de la importancia de los impactos ambientales desarrollada, se consideraron diversos impactos ambientales, aun cuando el área no tiene grado extremo de impacto por su uso al que se encuentra el área sujeta de estudio, siendo estos sobre los cuales se pudo llevar a cabo un análisis de interacción acumulativa.

Por tal motivo se enumeran los impactos ambientales significativos que presentan la capacidad de acumularse con otros impactos.

1.- La acumulación del mayor impacto es por la modificación del área que se adhiere a las actividades que actualmente se realizan en el sistema ambiental, como son el demás aprovechamiento de material pétreo de la zona, el relleno sanitario de Ramos Arizpe.

2.- La acumulación del impacto para la operación del proyecto al tener mayor cantidad de personas y equipos, ocasionara el ahuyentamiento de la poca fauna del lugar y evitar el regreso a su hábitat natural, al menos en el mediano plazo.

3.-El impacto acumulativo de la eliminación de la vegetación dará como resultado mayor cantidad de área desprovistas de vegetación con lo cual se incrementará la erosión eólica e hídrica y los incrementos de temperatura por no existir el amortiguamiento natural.

4.-Otro impacto acumulativo con referencia a la vegetación lo será la reducción de densidades de poblaciones de especies que existan en el área del proyecto.

5.- La relación de impacto acumulativo en lo referente al suelo en el sitio del proyecto es la pérdida de suelo orgánico que puede darle sustento a la vegetación existente aun cuando es baja su densidad y cobertura pero que sirve como regulador de impactos atmosféricos.

6.- El impacto acumulativo con respecto a la operación del proyecto modificará el paisaje natural aun cuando no tiene una proyección sustentable para algún otro tipo de actividad de la región su modificación será notoria e irreversible, que se acumulará con los demás aprovechamientos de la zona de las pedreras.

7.- Para disminuir los impactos causados en la vegetación y fauna del área de cambio de uso de suelo se proponte un programa de rescate de flora y fauna silvestre (capitulo 10).

## XII.5.- Impactos Ambientales Sinérgicos.

Un impacto ambiental sinérgico está definido por el Reglamento de la LGEEPA EN Materia de Impacto Ambiental como aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas en forma aislada.

Es decir, la propiedad de interactuar con otros impactos ambientales distintos generando un efecto mayor comparados con el resultado de los impactos cuando fueran analizados en forma individual o independiente, bajo esta consideración las sinergias encontradas fueron las siguientes.

Los diferentes tipos de interacción sinérgica identificadas son las siguientes:

1.- La sinergia entre los impactos del desmonte y la fauna silvestre aun cuando es muy reducida la presencia, la reducción de la fauna puede tener una disminución de la dispersión de semillas que como consecuencia se tendría poca abundancia de flora.

2.-La sinergia del impacto del desmonte y despalme con el paisaje es que una vez eliminada la vegetación y al retirar los residuos pueda aparecer otro impacto visual no contemplado o se sumara a los impactos por las pedreras de la región.

3.- Así mismo dentro de esta misma sinergia puede ser que al retirar los residuos derivados de las acciones del desmonte y despalme se puedan encontrar otros impactos que hayan permanecido ocultos.

4.- Otra sinergia de impactos derivado del acumulamiento de materiales y uso de combustibles puede provocar derramamientos accidentales y por ende contaminación en el sitio.

5.- La modificación de la topografía en su relieve se sumará a la modificación ya existente por la operación actual en la extracción de material pétreo.

6.- La modificación al paisaje al menos en el área del proyecto se modificará su visibilidad y fragilidad al extraer el material pétreo que se sumará a los aprovechamientos en el sistema ambiental.

7.- Los impactos de la topografía, suelo, fauna y paisaje serán sinérgicos al encontrarse dentro del sistema ambiental aprovechamiento de material pétreo cercana al área y la operación del relleno sanitario teniendo lo siguiente:

Los Factores Ambientales donde se genera impacto sinérgico y acumulativo:

**Atmósfera:** Calidad del Aire y Calidad Sonora. Se presentará volatilidad de partículas de polvo y smog a la atmósfera por el uso de maquinaria y movimientos de sustratos, siendo desde poco moderado hasta crítico ocurriendo este, en la etapa de desmonte y despalme. **Este factor será mitigable y será temporal** y el grado de será **bajo**.

**Hidrología**: Componente ambiental (Escurrimiento). Se observa una valoración de poco significativa a moderados en virtud de la afectación de los escurrimientos al eliminar la vegetación incrementando la velocidad del flujo reduciendo la posibilidad de infiltración y ocasionando arrastre de sustrato. De acuerdo a los recorridos dentro del proyecto no se encuentran cuerpos de agua ni escurrimientos permanentes solo se manifiesta escurrimientos intermitentes, en cuanto a la calidad y cantidad de agua estos serán mitigables con actividades monitoreo ambiental no derramando combustibles, aceites o basura urbana dentro del área y sobre todo del escurrimiento, infiltrante el agua a los mantos freáticos teniendo un grado mínimo o **bajo a moderado de afectación**.

**Suelo**: Componente ambiental (Erodabilidad, Erosión). Ante la eliminación de vegetación se tendrá exposición del sustrato generando erosión del tipo hídrica y eólica desde el punto de vista crítico por la modificación a los perfiles, la topografía y el paisaje. En cuanto a este componente la afectación será con un grado **crítico**, y no se puede ser compensable o mitigable en el área, el daño es irreversible, sin embargo, con el la erosión de las áreas de cambio de uso de suelo se puede mitigar riegos de mitigación, que se proponen para recuperar esa pérdida de suelo por acción del agua y el aire.

**Flora Silvestre**: Componente ambiental (Densidad y Cobertura). Como parte del proceso al eliminar la vegetación se tendrá pérdida de densidad de individuos y especies afectando la cobertura generando un impacto crítico para efecto de conservar la Biodiversidad se contempla efectuar un programa de rescate de las especies consideradas como de lento desarrollo y difícil regeneración y/o aquellas que se adapten a este proceso. El grado de afectación **es crítica**, con la eliminación de la vegetación, sin embargo, se realiza un rescate para mitigar o compensar la pérdida.

**Fauna Silvestre:** Componente ambiental(Abundancia y Hábitat). Ante la presencia de maquinaria, equipo y seres humanos se tendrá un impacto crítico con la presencia de maquinaria, el uso de explosivos de bajo impacto, en referencia a que las especies serán ahuyentadas de su entorno, al igual que en la Flora se podrá aplicar un programa de rescate para aquellas especies de lenta movilidad en el área del proyecto. El impacto es considerado **moderado a crítico**, ya que la fauna será ahuyentada y no eliminada, para mitigar se realizar rescate de individuos de baja movilidad.

**Paisaje:** Componente Ambiental (Armonía y Calidad Paisajística). Resultado de esta acción del proyecto se tendrá una modificación que generará un impacto desde moderado hasta críticos al modificar su entorno ante la eliminación de la vegetación y ocasionar oquedades por las características propias del proyecto, en el establecimiento del proyecto se modificará el paisaje considerando el impacto **de moderado a critico** por la infraestructura de los bancos de aprovechamiento, rampas de acceso, lo cual se podrá mitigar realizando reforestación al abandono del proyecto, asi como no dejar residuos domésticos en el predio.

## XII.6.- Análisis del Escenario sin Proyecto.

El área sujeta de estudio como se menciona en el uso actual del terreno está clasificado como preferentemente forestal, actualmente no ha sufrido modificaciones por aprovechamiento tal y como se pudo observar en los estratos vegetales y las diferentes especies que ahí se han desarrollado a través del tiempo, la condición que presenta de escasa cobertura de vegetación es por la característica propia que presenta un ecosistema característico de zonas semiáridas, además de que se encuentra entre un área de extracción de material pétreo a cielo abierto y el basureo del municipio de Ramos Arizpe, sin embargo, existen especies de alto valor ecológico como las cactáceas, especies de Asparagaceae como las principales que deberán ser rescatadas para mantener el germoplasma y ocasionar su reproducción que mantenga la biodiversidad en el área, de acuerdo a los recorridos realizados durante los muestreos de vegetación y fauna.

De acuerdo al análisis efectuado en el área de estudio se determinó la condición que deberá aplicarse para mantener la biodiversidad consistiendo en mantener una superficie sin alteración y que sirva para amortiguar los efectos de los impactos en la atmosfera, agua, suelo topografía, flora y fauna y paisaje, aunque en algunas actividades serán más notorios se podrán mitigar y difícilmente volverlos al estado de origen.

### XII.6.1.- Recurso Flora

La vegetación que se encuentra dentro del área del proyecto, de acuerdo a la carta de uso de suelo y vegetación del INEGI, encontramos Matorral Desértico Micrófilo y Rosetófilo, por lo tanto, el muestreo y análisis de datos se realizó por tipo de vegetación teniendo lo siguientes resultados:

**Matorral Desértico Micrófilo**

* El estrato arbóreo no se pudo realizar análisis de diversidad ya que para poder realizar dicho cálculo se requiere de al menos dos especies, y para este estrato solo se registró una especie siendo esta *Prosopis glandulosa* con 16 individuos por hectárea.
* Para el estrato arbustivo, el cual presenta una riqueza especifica de 34 especies, con una diversidad media de acuerdo a Margalef 4.30, mientras que de acuerdo a Menhinick 0.73, se considera diversidad baja, en cuanto a estructura de acuerdo a Simpson 0.90 y a Berger-Parker 0.17 se considera índice de dominancia bajo, con un índice de equidad medio de acuerdo a Shannon 2.54 mientras que de acuerdo a Pielou 0.72 se considera equidad alta, donde la especie de *Parthenium incanum* con 1,037 Ind/ha como la de mayor densidad.
* En cuanto al estrato de las gramíneas no se puede realizar análisis de diversidad ya que durante el muestreo solo se registró una especie siendo esta Bouteloua gracilis con 12,857 individuos por hectárea, y para realizar dicho análisis se requiere de al menos dos especies.
* Para el estrato herbáceo, el cual cuenta con una riqueza específica de 9 especies, y de acuerdo a Margalef presenta un índice de diversidad medio con de 2.09 y mientras que Menhinick 1.33 lo considera bajo, en cuanto a la estructura de acuerdo se tiene una dominancia baja de acuerdo a Simpson 0.81 y a Berger-Parker 0.33. con una Equidad de acuerdo a Shannon 1.85 se considera baja, mientras que Pielou 0.84 lo considera alto, donde la especie de mayor densidad es *Selaginella lepidophylla* con 10,714 Ind/ha.
* En cuanto al estrato de las suculentas se tiene una riqueza especifica de 23 especies y de acuerdo al índice de Margalef 2.90 presenta una diversidad media, mientras que Menhinick 0.52 lo considera bajo, referente a estructura, de acuerdo a Simpson 0.72 este estrato tiene una dominancia baja, y de acuerdo a Berger-Parker 0.49 se considera medio. De acuerdo al índice de equidad de Shannon tiene una equidad 1.84 baja, mientras que de acuerdo a Pielou 0.59 se considera medio, donde la especie *Agave lechuguilla* con 2749 Ind/ha, es la de mayor densidad.

**Matorral Desértico Rosetófilo**

* En el estrato arbustivo, presenta una riqueza especifica de 30 especies, con una diversidad media de acuerdo a Margalef 4.30, mientras que de acuerdo a Menhinick 1.03 se considera diversidad media, en cuanto a estructura de acuerdo a Simpson 0.10 y a Berger-Parker 0.20 se considera índice de dominancia bajo, con un índice de equidad medio de acuerdo a Shannon 2.60 mientras que de acuerdo a Pielou 0.76 se considera equidad alta, donde la especie de *Parthenium incanum* con 865 Ind/ha como la de mayor densidad.
* En cuanto al estrato de las gramíneas presenta una riqueza especifica de 5 especies, con una diversidad baja de acuerdo a Margalef 1.52, y a Menhinick 1.34 lo considera medio, en cuanto a estructura de acuerdo a Simpson 0.21 y a Berger-Parker 0.29 se considera índice de dominancia bajo, con un índice de equidad bajo de acuerdo a Shannon 1.57, mientras que de acuerdo a Pielou 0.98 se considera equidad alta, donde la especie *Setaria leucopila* con 5000 Ind/ha como la de mayor densidad.
* Para el estrato herbáceo, cuenta con una riqueza específica de 9 especies, y de acuerdo a Margalef presenta un índice de diversidad medio con de 2.27, mientras que Menhinick 1.54 lo considera medio, en cuanto a la estructura se tiene una dominancia baja de acuerdo a Simpson 0.15, mientras que Berger-Parker 0.24 considera dominancia baja, con una Equidad de acuerdo a Shannon 2.00 se considera media, mientras que Pielou 0.91 lo considera alto, donde la especie de mayor densidad es *Thymophylla aurea* con 10,000 Ind/ha.
* En cuanto al estrato de las suculentas se tiene una riqueza especifica de 19 especies y de acuerdo al índice de Margalef 2.59 presenta una diversidad media, mientras que Menhinick 0.59 lo considera bajo, referente a estructura, de acuerdo a Simpson 0.20 este estrato tiene una dominancia baja, y de acuerdo a Berger-Parker 0.38 se considera medio. Se tiene un índice de equidad medio de acuerdo a Shannon 2.11, mientras que Pielou 0.72 considera equidad alta, donde la especie *Agave lechuguilla* con 1,955 Ind/ha, es la de mayor densidad.

### XII.6.2.- Recurso Fauna.

Analizando los resultados obtenidos en el área de estudio para el cambio de uso de suelo, se tiene lo siguiente:

Para el grupo faunístico de las aves en el ACUSTF se avistaron 4 especies de las cuales la más abundante fue *Haemorhous mexicanus con 4* individuos avistados, las especies menos abundantes fueron *Buteo jamaicensis,* *Chordeiles acutipennis,* *Circus hudsonius* con 1 individuo avistado*.*

Para el grupo de mamíferos se avistaron 3 especies con 4 individuos registrados, la especie más abundante es *Sylvilagus audubonii con 2* individuos avistados,en cuanto a la especie menos abundante para este grupo fueron *Chaetodipus eremicus y* *Urocyon cinereoargenteus* en el ACUSTF con 1 individuos avistados.

Para el caso del grupo de los reptiles se registraron 3 especies y un total de 9 individuos la especie más representativa fue *Aspidoscelis inornatus* con 6 individuos y la especie menos representativa fue *Phrynosoma modestum* con 1 individuo registrado,

Para el grupo de los lepidópteros presentes en el ACUSTF se registraron en el area un total de 6 especies de las cuales suman 19 individuos avistados, la especie más abundante en el área fue *Leptotes marina* con 5 individuos y la especie menos representativa fue *Danaus eresimus* con 1 individuos avistado.

En conclusión, se puede apreciar que en el área ACUSTF la presencia de especies faunísticas son bajos por lo cual la afectación en el mismo será baja permitiendo que la biodiversidad no disminuya ya que de las especies presentes serán rescatadas y otras tendrán la capacidad de desplazarse hacia el área del sistema ambiental al momento de la ejecución del proyecto.

### XII.6.3.- Recurso Suelo

**Erosión hídrica**

1. Erosión Hídrica en el ACUSTF sin implementación del proyecto.

|  |  |
| --- | --- |
| Área | Erosión sin proyecto mm/año suelo |
| ACUSTF | 58.43 |

En las condiciones actuales por efecto de la lluvia se pueden tener pérdidas de 58.43 mm de suelo/año.

**Erosión eólica**

1. Erosión Eólica en el ACUSTF sin implementación del proyecto.

|  |  |
| --- | --- |
| Área | Erosión sin proyecto mm/año suelo |
| Área de Cambio de Uso de Suelo | 0.05 |

En las condiciones actuales por efecto del viento en el área de Cambio de Uso de Suelo, se pueden tener pérdidas de 0.05 mm de suelo/año.

**Recurso agua**

**Infiltración**

1. Infiltración en el ACUSTF sin implementación del proyecto.

|  |  |
| --- | --- |
| Área | Infiltración de agua Sin proyecto (mm) |
| ACUSTF | **18.98** |

Derivado del análisis se concluye que en la condición actual con la cobertura que tiene el área de Cambio de Uso de Suelo se tiene una infiltración normal de 18.98 mm.

## XII.7.- Análisis del Escenario con Proyecto.

### XII.7.1.- Factor Ambiental Atmósfera:

El efecto que se tendrá es en sinergia con la eliminación de la vegetación que afectara con la emisión de partículas de polvo a la atmósfera, modificación de las condiciones climáticas al no existir amortiguamiento para la reducción de la presencia de estas afectaciones, así como se incrementara el ruido por la presencia de más maquinaria tanto por la extracción del material pétreo.

### XII.7.2.- Factor Ambiental Hidrología Superficial y Subterránea.

El área de cambio de uso de suelo, con referencia a los escurrimientos dentro del área considerada para la implementación del proyecto estos tomarán mayor velocidad pudiendo ocasionar en forma sinérgica perdida de suelo por arrastres y a la vez afectará la infiltración hacia los mantos freáticos al no existir retención del escurrimiento, no se afectaran cuerpos de aguas o afloramientos naturales de estos al no existir dentro del área, solamente se presenta escurrimiento intermitente superficiales que por la naturaleza del proyecto \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, fuera de estos y aledaños a ellos estos no serán alterados y de ser posible en la \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ para canalizar el agua de escurrimiento al flujo natural para sus procesos de infiltración y abastecimiento al sistema ambiental. Al eliminarse la vegetación aumenta la evapotranspiración por lo cual se dejará de captar la poca agua, reduciendo su infiltración hasta de \_\_\_\_\_ mm anual para el caso del área ACUSTF, requiriéndose aplicar medidas de compensación para la recuperación de dicha perdida.

### XII.7.3.- Recurso Suelo

Ante los movimientos de suelo por acciones del despalme posterior a la eliminación de vegetación el suelo quedará expuesto y se podrá perder por acciones erosivas de tipo eólico e hídrico al ser eliminada la cubierta vegetal que modificara su cobertura y densidad y por ende las condiciones ambientales desde el punto de vista climática, así mismo por las propias actividades de \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_- se tendrán modificaciones a la estructura del suelo y aunado a ello habrá emisiones de polvo a la atmosfera en forma constante conforme avance el proyecto.

De acuerdo al análisis efectuado tanto en el predio y el área para CUSTF, se obtuvo el siguiente resultado para la erosión hídrica.

#### XII.7.3.1.- Erosión hídrica

1. Erosión Hídrica en el ACUSTF con la implementación del proyecto.

|  |  |
| --- | --- |
| Área | Erosión con proyecto mm/año suelo |
| ACUSTF | 586.32 |

Con la implementación del proyecto al quedar desnudo el suelo, el factor agua erosiona más rápidamente el área, en el área de cambio de uso de suelo es de 586.32 mm/ha.

#### XII.7.3.2.- Erosión eólica

Con referencia a la perdida de suelo por acciones eólicas derivado del análisis se obtuvo el siguiente resultado:

1. Erosión Eólica en el ACUSTF con la implementación del proyecto.

|  |  |
| --- | --- |
| Área | Erosión con proyecto  mm/año suelo |
| Área de Cambio de Uso de Suelo | 0.45 |

Con la implementación del proyecto al quedar el suelo desnudo el factor viento erosiona más rápidamente las áreas en donde se incrementa esta pérdida en el área de cambio de uso de suelo es de 0.45 mm/año.

### XII.7.4.- Recurso Agua

Con referencia al agua que escurre dentro del área considerada para la implementación del proyecto estos tomarán mayor velocidad pudiendo ocasionar en forma sinérgica perdida de suelo por arrastre y a la vez afectará la infiltración hacia los mantos freáticos al no existir retención del escurrimiento. Al eliminarse la vegetación aumenta la evapotranspiración por lo cual se dejará de captar agua reduciendo su infiltración, requiriéndose aplicar medidas de compensación para la recuperación de dicha perdida.

1. Infiltración en ACUSTF con la implementación del proyecto.

|  |  |
| --- | --- |
| Área | Infiltración de agua con el proyecto (mm) |
| A-CUSF | **18.37** |

### XII.7.5.- Factor Ambiental Topografía.

Las modificaciones que sufrirá el área de cambio de uso de suelo serán en la topografía, en el factor relieve esto en referencia tanto en la construcción y operación del proyecto, en la construcción de\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, que harán sinergia con la modificación al paisaje, mismo que \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ y al \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ este impacto visual será crítico y característico de la zona.

### XII.7.6.- Recurso Flora

Con la implementación del proyecto se tendrá una remoción de vegetación de acuerdo a lo siguiente:

**Matorral Desértico Micrófilo**

* Para el estrato arbóreo se tendrá una pérdida de 1 especie con 16 individuos por hectárea, por lo que la afectación por llevar a cabo el cambio y uso de suelo es de 0.04% con respecto al sistema ambiental, señalando que dicha especie se encuentra presente en el sistema ambiental, por lo que no se pone en riesgo sus poblaciones al ejecutar el proyecto.
* Para el estrato arbustivo presenta una eliminación de 34 especies con 64,288 individuos, la afectación al Sistema Ambiental será de 0.18% al llevar a cabo la remoción de la vegetación.
* El estrato gramíneo presenta una eliminación de 1 especie con un total de 134,743 individuos y su afectación será de 0.07% con respecto al sistema ambiental, sin embargo, con la implementación del proyecto no se pone en riesgo la existencia de las especies.

* El estrato herbáceo presentará una eliminación de 9 especies con 344,345 individuos, su afectación por la remoción de la vegetación será de 0.05% con respecto al sistema ambiental, en este estrato no se tomarán medidas o acciones de rescate ya que son plantas anuales y no pone en riesgo la existencia de ninguna especie.
* En el estrato suculento se tiene una pérdida de 23 especies con 58,872 individuos, la afectación por la remoción de la vegetación es de 0.11% en relación al Sistema Ambiental Este tipo de vegetación tiene la singularidad de ser especies de lento crecimiento por lo que se recomienda realizar su rescate y reubicarlos a un lugar con las mismas condiciones originales del terreno.

En general las especies de lento crecimiento y las enlistadas en la NOM- 059- SEMARNAT 2010 se rescatarán y reubicarán a una superficie que tenga las mismas condiciones donde se distribuyen actualmente para que no pierdan su germoplasma.

De acuerdo a los datos anteriores se puede afirmar que la afectación por el cambio de uso de suelo por la remoción de la vegetación en todos los estratos es de 0.06 % al modificar la cobertura vegetal del tipo de vegetación Matorral Desértico Micrófilo.

**Matorral Desértico Rosetófilo**

* Para el estrato arbustivo presenta una eliminación de 30 especies con 29,515 individuos, la afectación al Sistema Ambiental será de 0.03% al llevar a cabo la remoción de la vegetación.
* El estrato gramíneo presenta una eliminación de 5 especie con un total de 121,100 individuos y su afectación será de 0.01% con respecto al sistema ambiental, sin embargo, con la implementación del proyecto no se pone en riesgo la existencia de las especies.

* El estrato herbáceo presentará una eliminación de 9 especies con 294,100 individuos, su afectación por la remoción de la vegetación será de 0.08% con respecto al sistema ambiental, en este estrato no se tomarán medidas o acciones de rescate ya que son plantas anuales y no pone en riesgo la existencia de ninguna especie.
* En el estrato suculento se tiene una pérdida de 19 especies con 35,742 individuos, la afectación por la remoción de la vegetación es de 0.02% en relación al Sistema Ambiental Este tipo de vegetación tiene la singularidad de ser especies de lento crecimiento por lo que se recomienda realizar su rescate y reubicarlos a un lugar con las mismas condiciones originales del terreno.

En general las especies de lento crecimiento y las enlistadas en la NOM- 059- SEMARNAT 2010 se rescatarán y reubicarán a una superficie que tenga las mismas condiciones donde se distribuyen actualmente para que no pierdan su germoplasma.

De acuerdo a los datos anteriores se puede afirmar que la afectación por el cambio de uso de suelo por la remoción de la vegetación en todos los estratos es de 0.06 % al modificar la cobertura vegetal del tipo de vegetación Matorral Desértico Micrófilo.

### XII.7.7.- Recurso Fauna.

De acuerdo a los registros obtenidos dentro del área de cabio de uso de suelo al eliminarse la vegetación y se ahuyente los pocos individuos se tendrá un desplazamiento en los grupos siguientes:

Para el grupo de las aves se cuenta con el registro de \_\_ especies y un total de \_\_ individuos, este grupo contará con un porcentaje de desplazamiento del \_\_% es decir que las especies que se encuentren se podrán desplazar sin ningún inconveniente hacia el área del sistema ambiental con una similitud entre áreas del \_\_ al \_\_%, por lo cual estas especies \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Para el grupo de los mamíferos se registraron \_\_ especies con \_\_ individuos observados, para este grupo se tendrá un porcentaje de desplazamiento de especies del \_\_\_\_% por lo cual las especies se podrán desplazar hacia el área del sistema ambiental sin ningún problema siendo esta área similar en un \_\_\_\_\_\_\_% por lo que las especies podrán establecerse, \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Para el grupo de los reptiles se presentaron 3 especies con un total de \_\_\_ individuos, este grupo contará con un porcentaje de desplazamiento de especies del \_\_\_% en donde las especies se podrán desplazar hacia el área del sistema ambiental que comparte con el ACUSTF una similitud del \_\_\_\_\_\_% por lo que al desplazarse las especies no tendrán ningún problema, además este grupo debido a que las especies son de lento desplazamiento de implementaran actividades de rescate para ayudar con su desplazamiento y no se vean afectadas de manera significativo.

Para el grupo de los insectos en el cual solo se registraron especies de lepidópteros se cuenta para este grupo un total de \_\_ especies con un total de \_\_\_\_ individuos avistados, de tal manera este grupo presentara un porcentaje de desplazamiento del \_\_\_\_\_\_% haciendo que las especies que se encuentren en el área de estudio se desplacen hacia el área del sistema ambiental con una similitud del \_\_\_\_\_\_\_% entre áreas de tal manera que este grupo no se vea afectado.

### XII.7.8.- Paisaje

Para este factor se contempla modificar solo el área autorizada, así mismo eliminar los residuos que se generen durante los procesos siguiendo las leyes normativas para su disposición final, además de la extracción de equipos fuera de uso.

Como resultado del análisis para la implementación del proyecto, en cuanto a la afectación que sufrirá el paisaje se tiene lo siguientes resultados con respecto al sistema ambiental.

1. Impacto a la fragilidad del Paisaje con la implementación del proyecto en el Sistema Ambiental y ACUSTF.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 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 alta y media | Calidad media |
| Pendiente | Menor, media y alta | Calidad media |
| Orientación | Mayor y menor | Calidad menor |
| Cuenca visual | Menor y mayor | Calidad mayor |
| Accesibilidad | Fragilidad media | Media fragilidad |

Como se puede apreciar el área de cambio de uso de suelo presenta un impacto a la fragilidad de \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**,** sin embargo, tomando en cuenta que dicha superficie es muy pequeño comparado a la superficie total del sistema ambiental, se concluye que 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.

Por lo que se presume con base a los resultados que la ejecución del proyecto el paisaje tendrá alteraciones temporales considerando que se aplicarán medidas de prevención, mitigación y/o compensación para minimizar o anular los impactos ambientales que se presentarán por el cambio de uso de suelo de terrenos forestales a excepción de la topografía en su componente suelo que por la naturaleza del proyecto será inevitable permaneciendo de manera permanente.

## XII.9.- Pronóstico Ambiental.

Los impactos ambientales que sufrirá el área por afectar, son indiscutibles aun cuando se pretende que su magnitud sea menor, por la naturaleza misma del proyecto se observaran afectaciones que serán temporales y otras que permanecerán por el nuevo tipo de uso que se pretende dar al área, incidiendo en los elementos naturales como son: la hidrología, topografía, el suelo, y por otro lado en la vegetación forestal y fauna, la modificación al paisaje; el amortiguamiento de los efectos adversos, será como ya se ha descrito, además de las medidas o regulaciones que al respecto emita la autoridad.

Por otra parte, es necesario destacar que el elemento social y económico es un parámetro a considerar por lo que se busca tener un equilibrio con el impacto ambiental que sufrirá esta área, por lo que al hacer una ponderación sensata se llegó a determinar que el uso propuesto para ésta área, constituye una opción viable generadora de fuentes de empleos y beneficios económicos al generar empleos, durante las diferentes etapas del proyecto siendo empleos directos e indirectos para la región que sigue fortaleciendo fuentes de empleo, así mismo contribuir \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ que es fortaleza para la región de \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

En el área sujeto de estudio para ACUSTF, tal y como se manifiesta en capítulos anteriores por sus características Bióticas y Abióticas solo es viable para aprovechamiento \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, y la otra parte de \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, de acuerdo al análisis y con base al muestreo y la observación en campo el tipo de vegetación que sustenta \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Dentro de la superficie considerada para llevar a cabo el cambio de uso de suelo el tipo de vegetación que predomina es el \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. De acuerdo al registro de vegetación en los sitios muestreados y derivado de las observaciones se ubicaron diferentes especies para su rescate y conservación dentro del predio.

Con respecto a la Fauna en el área sujeta de estudio se \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ de algunos, lagomorfos y pequeños mamíferos pudiéndose apreciar diferentes tipos de aves mismas que se registraron en el rubro de fauna dentro del área.

Referente a la hidrología en el área, este se encuentra dentro de los parámetros de precipitación de 125-400 mm media anual según (SMN de CNA) con registro en la estación meteorológica más cercana, dentro del área \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, no se localizan cuerpos de agua siendo que no se modificaran los que se encuentren aledaños a los márgenes del área ni sus lechos para que cumpla con su función abastecedora hacia el sistema ambiental en las partes bajas.

La profundidad del suelo en lo general tiene una profundidad menos a 1.0 m, el cual es de \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, de acuerdo a los perfiles observados en el sitio, con base a lo observado presenta erosión \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ derivado de las lluvias anuales sin que se observaran acarreos importantes a las partes bajas del área.

Bajo este contexto y considerando el nuevo uso que pretende dársele al área sujeto de estudio las afectaciones serán severos y críticos ante la eliminación de vegetación en el área sujeta a cambio de uso de suelo. Para asegurar la biodiversidad dentro del área en estudio se contempla rescatar y reubicar especies de lento crecimiento y difícil regeneración como las cactáceas y asparagáceas las cuales se reubicarán en el sitio considerado como área de reserva o conservación.

El impacto en el paisaje se modificará en forma paulatina sin poder revertir su modificación en el corto y mediano plazo, sin embargo, con acciones de conservación, restauración y mitigación se podrá simular los efectos negativos, aunque sin llegar a su estado original.

## XII.10. Programa de Manejo Ambiental.

Un programa de manejo se deriva del análisis de las condiciones de un determinado ecosistema mediante la observación y la evaluación realizada a los impactos ambientales que se pudiesen generar por la ejecución de un proyecto.

El objetivo principal del programa es presentar medidas destinadas a la prevención, control y mitigación de los potenciales impactos negativos generados sobre los componentes físicos, biológicos, socioeconómicos, como consecuencia de la ejecución del Proyecto de \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, mismo que se apegara a la normatividad vigente en la materia.

Este programa contiene diferentes medidas, que pueden ser de manejo, prevención, mitigación, control, protección, vigilancia o compensación, y la forma, momento y lugar donde deben ser aplicadas, para controlar los impactos identificados.

Para el caso del área de estudio, en el cual se detectaron los factores afectados biótico y abiótico derivado de las acciones que implican la ejecución del proyecto visto y analizada desde los siguientes aspectos.

* Atmósfera (Calidad del aire, Ruido)
* Hidrología Superficial (Escorrentías)
* Hidrología Subterránea (Acuíferos)
* Suelo (Erodabilidad).
* Topografía (Relieve).
* Flora (Cobertura, Abundancia)
* Fauna (Abundancia)
* Paisaje (Armonía, Calidad Paisajística).

### XII.10.1.-Medidas de ubicación y de diseño.

#### XII.10.1.1.- Atmósfera:

En lo referente a calidad del aire y ruido que son los impactos que pudiesen presentarse se consideran como severos y críticos en el desmonte, despalme, \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, para reducir los impactos se recomienda lo siguiente:

* Humectar las áreas donde se lleve a cabo esta actividad en forma constante para reducir las emisiones a la atmosfera.
* Instalar avisos visibles de tránsito con velocidad de 20-30 Km., por hora para reducir la volatilidad de partículas de suelo a la atmosfera y evitar impactos con la escasa fauna que se pueda presentar dentro del radio de influencia del proyecto.
* Verificar que los vehículos que operen en el área estén en condiciones óptimas de funcionamiento y no emitan contaminantes a la atmosfera.

#### XII.10.1.2.- Hidrología Superficial:

Con referencia a las escorrentías que pudiesen ser impactadas durante el proceso de preparación del sitio y construcción estas se consideran severos a críticas por el proceso derivado de la eliminación de vegetación donde los escurrimientos incrementarán su velocidad pudiendo generar erosión en el suelo.

Derivado del análisis de las condiciones del área, con la información obtenida y calculada para este factor ambiental se obtuvieron los siguientes resultados:

1. Análisis de Infiltración en el ACUSTF.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Área | Infiltración de agua Sin proyecto (mm) | Infiltración de agua Con el proyecto (mm) |
| A-CUSF | **18.96** | **18.34** |

Ante ello y considerando el impacto que genera el cambio de uso del suelo en lo referente a los escurrimientos generando pérdidas de suelo por acciones de erosión hídrica, incremento de velocidad de escurrimientos y baja posibilidad de infiltración hacia los mantos freáticos.

#### XII.10.1.3.- Hidrología Subterránea:

Respecto ala afectación de acuíferos estos solamente se verán afectados en forma no significativa en la superficie donde se lleven a cabo el cambio de uso del suelo \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ en una superficie de \_\_\_\_ ha, para reducir los impactos se considera definir un área del predio sin alteración con sus escurrimientos en forma natural y sin alterar la vegetación para que cumplan la función de infiltración.

#### XII.10.1.4.- Suelo:

En lo referente a este factor se considera critico en la superficie solicitada para efectuar el cambio de uso de suelo ya que al eliminar la vegetación se perderá este factor, para ello se contempla mantener un área de conservación en la cual se podrá mantener parte del suelo del despalme para \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

#### XII.11.1.5.- Topografía:

En lo referente a la topografía donde se modificará el relieve del suelo, las modificaciones serán bastantes considerables ya que se realizan \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, para la implementación de la \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, siendo crítico en su relieve como se menciona anteriormente será de tipo \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, por lo que al final de \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ se propondrá \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ tratando de llegar lo más cerca posible a su estado natural en cuanto al desarrollo de vegetación.

#### XII.11.1.5.- Flora:

De acuerdo al manejo de la información basada en la condición que presenta el área de cambio de uso de suelo, como en todo tipo de cambio de uso de suelo la vegetación se verá afectada en cuanto a cobertura y abundancia considerándose critico en el primer proceso que es la preparación del sitio, ante ello con el fin de reducir este impacto se contempla la eliminación de la vegetación solo en el área de estudio que es de \_\_\_\_\_ ha., con lo cual se conservará la biodiversidad y el proceso evolutivo de cada especie, así mismo se manifestaran avisos donde se prohíba el saqueo de especies del área para mantener la mayor cobertura y abundancia posible y mantener la biodiversidad en el sitio en las partes aledañas a ellas.

#### XII.11.1.6.- Fauna:

En el área de estudio se observaron algunas especies mismas que están registradas en el capítulo de fauna del área en estudio, se consideran críticos en la preparación del sitio donde se afectaría la densidad y la abundancia ocasionando movilidad de especies del área aun cuando se \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ pudiendo ser por la superficie del área que es \_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_ ha, asi como las condiciones del lugar que no presenta vegetación abundante, al ser analizado durante el mes de \_\_\_\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Como medida para reducir los impactos se contempla establecer letreros de prohibición de cacería para mantener las escasas especies en el área además de rescatar y reubicar aquellas de lenta movilidad.

En un ahuyentamiento de la Fauna se emplean diferentes metodologías y técnicas como estímulos visuales (siluetas o globos), estímulos auditivos (reproducción de sonidos que alerten del peligro), estímulos mecánicos (movimiento de la vegetación arbórea y arbustiva), los cuales generan un cierto grado de alerta a la Fauna por lo que se desplazará del lugar. En el área de cambio de uso de suelo el ahuyentamiento se emplearán diferentes herramientas dependiendo del grupo de especies que se desee ahuyentar, entre los cuales se recomienda la forma de sonidos y el tipo de ahuyentador que son silbatos, bocinas y claxon de automóviles, varas para mover las ramas de árboles y arbustos, con la finalidad de propiciar la migración de individuos de especies de Fauna Silvestre, que se encuentren en el área de cambio de uso de suelo y se desplaza a áreas aledañas. Estas actividades se realizarán unas horas antes de que la maquinaria pesada inicie las actividades de desmontes, el cual consistirá en realizar recorridos en el terreno de manera sistemática a manera de ir espantando y en su caso capturando mamíferos, haciendo el mayor número de ruido o sonidos. Para la protección de refugios o áreas de exclusión de hábitats solamente se propone realizar actividades dentro del área solamente, fuera de este serán protegidas las zonas de madrigueras que pudiera existir, en caso de encontrase madrigueras de mamíferos dentro del área de cambio de uso de suelo estas serán rescatadas y reubicadas en condiciones similares a donde se encontraron.

En cuanto a espacios y refugios dentro del área de cambio de uso de suelo \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ de ellos, sin embargo, si se llegó avistar aves, \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, para desincentivar los hábitats, una de las actividades que se toman en cuenta inmediatamente es que solamente se realizará sobre las áreas autorizadas por la autoridad correspondiente, con esto se evita dañar más allá del hábitat de las aves, anudado a esto se prohíbe estrictamente la movilización, caza o captura de aves, mamíferos o reptiles así como el uso de sus nidos, de encontrase refugio de aves estas serán reubicados en las condiciones similares aledañas al proyecto.

Así también se tendrá en consideración lo siguiente:

1.- Implementar estrategias de pláticas de educación ambiental (manejo y conservación de fauna silvestre), participación social y cultural para generar una comunicación y difusión que resalten la importancia ecológica de la especie, entre los operadores tanto en el área de trabajo como en áreas de trasporte

2.- Informar a las personas involucradas en el proyecto, sobre la importancia de la especie y su conservación para el medio ambiente y a su vez se tomen medidas drásticas para la protección, cuidados y tratos especiales para la especie.

3.- Disminuir la velocidad de vehículos, maquinas, etc., en carreteras con la finalidad de reducir y evitar el impacto ocasionado por viajar a velocidades altas y por consecuencia pequeños invertebrados como los lepidópteros terminen impactados en los cristales de los vehículos, así mismo no solo se beneficiará a estos individuos si no también será beneficiada la fauna en general disminuyendo la mortandad de las especies durante el ciclo de vida del proyecto.

4.- Queda estrictamente prohibido la caza, captura y destrucción de refugios de anidamiento en el área de extracción, predio y área de influencia del proyecto.

La ubicación de este proceso será en toda el área contemplada en el estudio sujeta a modificación (ver programa de rescate de fauna capítulo 10).

Así mismo de las especies de invertebrados de importancia como lo es la mariposa monarca en el área se cuenta con distribución de esta especie esto quiere decir que durante la migración de esta especie es probable avistarla, de tal manera y al considerar el posible avistamiento futuro de esta especie se tomaran las medidas siguientes con la finalidad de salvaguardar a la especie.

1. Reducción de la velocidad en el tránsito de los vehículos en el área a no más de 20 km/h, colocando anuncios alusivos para que se respete los niveles de velocidad tanto para maquinaria como para vehículos particulares, así como también se verificará el cumplimiento de los límites establecidos.
2. Conservar las especies de flora que sirvan como fuente de alimento, refugio y de percha para la especie durante su paso por el área.
3. Utilizar los equipos y maquinaria solo cuando sea necesario para disminuir el impacto por ruido.
4. Prohibir la manipulación y/o manejo de la especie cuando se observe por el área para permitirle el libre paso hacia su destino.
5. Impartir platicas de divulgación sobre la información científica y de importancia de la especie.
6. Impartir pláticas de con de concientización al personal que se encontrará trabajando en el área del proyecto, así puedan identificarla más fácilmente si se llegará a tener presencia durante las actividades del proyecto.

Con respecto a las especies de quirópteros en el área de estudio no se obtuvieron registro de especies de quirópteros, sin embargo, si se llegaran a tener futuros avistamientos se tomarán las medidas siguientes:

* Fomentar la divulgación de información de la importancia de los murciélagos para el ecosistema para así contrarrestar falsas supersticiones, mitos y temores, que existe sobre estos individuos y ayudar a la conservación de las especies que se distribuyen en el área.
* Para el caso de encontrar murciélagos con algún daño o que entren a casas habitación es recomendable llamar a los siguientes números para su atención, 844 2 93 79 80 para cualquier asesoría y atención de incidentes con murciélagos.
* Se conservarán las especies vegetales que sirvan como refugio, hábitat y/o alimentación para las especies de quirópteros.
* Queda prohibido la manipulación, extracción, caza, hostigamiento hacia las especies que se pudieran avistar.

#### XII.11.1.7.- Paisaje:

Con referencia a la modificación que sufrirá el paisaje en lo referente a Armonía y Calidad Paisajística; este ante la eliminación de vegetación aun cuando sea mínima altera su condición por lo que es considerada de severa a critica, para reducir dichos impactos se plantea aplicar procesos de \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, para resarcir en parte los daños o modificaciones sin llegar a alcanzar su condición original.

Las obras y/o actividades descritas se contemplan como medida de mitigación para reducir los impactos generados al paisaje, \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, en donde se establecerán especies de la región.

**Procedimientos de construcción y operación (en su caso)**

Dentro de los procesos que se establezcan para el control de aquellos impactos que se generen en los diferentes procesos motivo del estudio, se construirán e instalaran los avisos necesarios para la protección principalmente de la flora y la fauna así mismo si es necesario establecer sitios para el acumulamiento de residuos temporales de suelo y vegetación para incorporarse al mismo suelo en el área de obras de conservación y/o traslado a deposito final en caso requerido, estos procedimientos serán aplicados antes de iniciar cualquier acción posterior a la autorización si así lo determina la autoridad competente.

## XII.12.- Programa de monitoreo Ambiental.

El Programa de Monitoreo Ambiental constituye una herramienta destinada a verificar el cumplimiento de las medidas planteadas.

La ejecución de este Programa de Monitoreo estará a cargo del responsable del área por parte de la empresa bajo la asesoría del técnico responsable mediante los mecanismos que se establezcan para tal efecto, dando un seguimiento puntual a las medidas tanto preventivas como correctivas basado en una bitácora de seguimiento.

El monitoreo se efectuará durante las etapas de Preparación del sitio y Construcción mediante la observación y seguimiento al listado de factores y componentes o indicadores ambientales registrados y descritos en este estudio en cuanto a las medidas a adoptar para mitigar los impactos durante estos procesos y así mismo de ser necesario reordenar o aplicar medidas preventivas y/o correctivas adicionales a las propuestas al manifestarse impactos que no fueron observados durante el análisis del predio.

Este programa está ligado al calendario de ejecución del proyecto siempre y cuando sea autorizado por la autoridad competente en la materia. Por ello, el Programa de Monitoreo Ambiental servirá como una herramienta que retroalimente al Programa de Prevención Corrección y Mitigación, de tal modo que los impactos ambientales se atenúen, eliminen o se reduzcan a la mínima afectación.

## X.13.- Planes de contingencia y respuesta de emergencia.

Para todo tipo de acción es requerido implementar un plan de carácter preventivo que se enlace con los planes de protección de carácter gubernamental, máxime en este caso donde se pretende llevar a cabo la operación de equipos y seres humanos considerando los riesgos propios de la operación ya que tendrá en forma intermitente seres humanos y uso de maquinaria de acuerdo a como se vaya avanzando en los procesos en caso de ser autorizado su cambio de uso.

Para tal efecto es necesario considerar desde los procesos iníciales un plan que contenga lo siguiente:

El Plan de Contingencia está dividido en dos partes: Plan Estratégico y Plan de Acción; el primero definirá la estructura y la organización para la atención de emergencias, las funciones y las responsabilidades de las personas encargadas de ejecutar el Plan; los recursos necesarios y, las estrategias preventivas y operativas que deben aplicarse en cada uno de los posibles escenarios, definidos a partir de la evaluación de los riesgos asociados a la implementación del proyecto.

El Plan de Acción por su parte, establecerá los procedimientos a seguir en caso de

Emergencia para la aplicación a cada una de las fases de respuesta establecidas en el

Plan Estratégico.

**Plan Estratégico.**

**a)** Estrategias de prevención y control de contingencias.

**b)** Estrategias preventivas.

**c)** Definición de responsabilidades.

**d)** Estrategias operativas.

**e)** Acciones generales para el control de contingencias.

**f)** Plan de evacuación.

**g)** Control de contingencias por incendio.

**h)** Acciones en caso de huracanes.

**i)** Acciones en caso de inundaciones.

**j)** Equipos para la prevención y control de contingencias.

**k)** Organización y recursos.

**l)** Funciones y responsabilidades del personal durante la contingencia.

**m)** Programa de capacitación.

Como medida inicial deberá de establecerse el siguiente mecanismo, mismo que se podrá aplicar en caso de cualquier incidente de acuerdo a la magnitud y según la lista anterior.

**PLAN DE MANEJO DE INCIDENTE**

1. Plan de manejo de incidente.

|  |  |
| --- | --- |
| **Componentes** | Mando de Incidente |
| Operaciones |
| Planeación |
| Logística |
| Finanzas |

Para cada una de estas fases se deberá de contar con un protocolo de actuación ligado con aquellos que apliquen las instancias gubernamentales en los periodos de mayor riesgo para el caso de ocurrencia de eventos extraordinarios tales como, nevadas, bajas temperaturas extremas, lluvias extraordinarias, incendios forestales entre otros, por estar el predio en una región donde se pueden presentar dichos eventos.

## XII.14.- Medidas socioeconómicas.

Dentro de los impactos considerados con la implementación del proyecto sujeto de estudio en caso de proceder este aspecto se considera positivo y benéfico desde diferentes puntos de vista.

Primero, al considerar el predio como \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ por la propia condición estructural que ostenta en cuanto al uso actual y/o potencial del suelo, el establecimiento del proyecto conllevara a la generación empleos directos e indirectos que activarán la economía local y regional mejorando el aspecto socioeconómico y mejorando la calidad de vida.

Derivado de esta distribución actividades contempladas para la implementación del proyecto se considera la generación de un total de \_\_\_ empleos \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ beneficiando a una población de \_\_\_\_\_ personas durante la ejecución del proyecto así mismo se podrán generar \_\_\_\_ empleos adicionales indirectos que juntos harán una derrama económica de más de $ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ de pesos en la operación del proyecto, beneficiando en primer lugar a la región de \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, con la generación de empleos, percibiendo una retribución monetaria alta no solo en la etapa de construcción sino también en la operación con el establecimiento de la \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, lo que se traduce en bienestar social de más de \_\_\_\_\_\_\_\_\_ el cual incrementara la calidad de vida y mantendrá sin problemas económicos durante la operación del proyecto con la generación de empleos por la inversión.

1. Derrama económica empleada para la generación de empleos.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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

## XII.15.-Compensación por pérdida o daños.

Con respecto a las acciones que se puedan implementar para compensar los daños ocasionados por la posible ejecución del proyecto, para este mecanismo la autoridad normativa emite el costo por ha de modificación de acuerdo al tipo de ecosistema con lo cual se podrían llevar actividades como reforzamiento a aquellos impactos que se mantendrán aun con las medidas de mitigación en los elementos del factor biótico y abiótico.

Las medidas de compensación definidas en este contexto como las acciones dirigidas a resarcir o retribuir la biodiversidad por los impactos negativos generados en los procesos del proyecto de acuerdo a las obras o actividades definidas serán aplicables en caso que ya no sea posible minimizar o restaurar los impactos.

De acuerdo a los sitios de afectación es recomendable que los recursos que se obtengan por el cambio de uso de suelo se apliquen en el mismo ecosistema semejante a donde se hizo la modificación.

Ante ello en cada uno de los rubros se menciona el grado de afectación en cada elemento, aire, agua, suelo, flora y fauna y las posibles medidas con las cuales se puede mitigar el efecto.

El área para compensación derivado del mecanismo administrativo para aplicación de recursos y resarcir los daños deberá estar sujeto prioritariamente a lo siguiente:

* Que se trate del mismo ecosistema natural afectado.
* Que sea de igual o mayor tamaño lo que determina la aplicación del factor compensatorio.
* Que sea de igual o mayor contexto paisajístico al fragmento del ecosistema impactado.
* Que tenga igual o mayor riqueza de especies al fragmento del ecosistema impactado.

Dentro de las acciones contempladas para la implementación del proyecto se contemplan los siguientes programas con sus montos aproximados para su ejecución.

1. Programas contemplados con la implementación del proyecto.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| No. | Proyecto | Monto aproximado |
| 1 | Programa de Rescate de Flora | 80,000.00 |
| 2 | Programa de Rescate de Fauna | 70,000.00 |
| 3 | Monitoreo Ambiental | 150,000.00 |
| 4 | Supervisión ambiental | 150,000.00 |
| 5 | Medidas de Prevención y Mitigación | 350,000,00 |
|  | Total | **800,000.00** |

## XII.16.- Acciones de supervisión.

Es necesario establecer un programa de supervisión para verificar que las acciones recomendadas se apliquen conforme a cada uno de los procesos que implica el desarrollo del proyecto para ello se tomara como base el periodo que se contempla para ejecución de la obra, considerando que este proceso se llevará a cabo en mediano y largo plazo en virtud de que se efectuara de acuerdo a la oferta y demanda de los materiales, aspecto que facilitará las acciones de supervisión mismas que serán de acuerdo a las medidas de mitigación que se establecen en cada una de las acciones que implica el proceso de extracción de material pétreo.

## XII.17.- Evaluación del Desempeño Ambiental.

Es una herramienta que permite medir y evaluar el desempeño ambiental de acuerdo a las medidas de mitigación propuestas para cada una de las actividades inherentes al proceso del proyecto, de los resultados que se observen durante los procesos se podrán modificar o mantener según sea el caso.

Este proceso deberá de ser continuo y acorde al desarrollo o implementación de cada acción del proyecto en los cuales se han detectado los posibles impactos, con ello se podrá determinar su magnitud e implementar alguna acción con la tendencia de minimizar en lo mayor posible sus efectos.

Para los procesos de revisión será necesario documentar tipo de impacto mecanismo de remediación y resultados alcanzados.

## XII.18.-Procedimientos para instrumentar medida de mejora.

Derivado del análisis o evaluación por las autoridades en la materia al presente estudio en el cual se emitirán recomendaciones para fortalecer acciones de mitigación hacia aquellos impactos que permanecerán por la propia condición del proyecto y tomando con base la causa y efecto de cada impacto, así como las medidas de mitigación aplicadas para reducir dichos impactos estos deberán de evaluarse constantemente en cada uno de los procesos registrándose de la siguiente forma:

**ACCIÓN** del proyecto en la etapa correspondiente (Preparación del sitio, Construcción), al considerar el **EFECTO** que se siga manifestando aun con las medidas de mitigación serán resultados de una **CAUSA** que obliga a evaluar la aplicación de las **MEDIDAS DE MITIGACIÓN**, si estas se siguen manifestando se tendrán que implementar **MEJORA** de las medidas para contrarrestar los efectos y eliminar las causas que generen la manifestación del impacto para que este sea de menor afectación o desaparezca del entorno del proyecto.

1. Bitácora de registro para acciones de mejora en mitigación de impactos.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Acción del proyecto | Efecto | Causa | Medida de Mitigación |
| Preparación del sitio |  |  |  |
| Construcción |  |  |  |
| Operación |  |  |  |

**Matriz de planeación**

1. Costo de medidas de mitigación desmonte y despalme

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Línea Estratégica | | Conservación de los Ecosistemas y su Biodiversidad | | |
| Etapa del Proyecto | | Preparación del Sitio | | |
| Acción del proyecto | **Medida de Prevención y Mitigación** | **Duración o Tiempo en el que se instrumentará** | **Recursos necesarios ($): costo, equipos, obras, instrumentos, etc.** | **Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia** |
| Desmonte  y  Despalme | Rescate y reubicación de especies de flora y fauna del área previo al desmonte con mayor énfasis en aquellas que se encuentren listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. | Inicialmente se aplicará el rescate en un periodo de 3-6 meses, anualmente de acuerdo al desarrollo se llevará a cabo un monitoreo adicional para rescate de especies que se detecten. | Flora  $ 80,000.00  Fauna  $ 70,000.00 | Verificación del registro de especies rescatadas manteniendo una supervivencia del 85 % por un periodo de 5 años. |
| Medidas de Prevención y Mitigación | Establecimiento de letrinas, riego de mitigación de polvos | $ 50,000.00  Implementación | Aplicación de 2 riesgo por semana o cuando se rebase el umbral de alerta, establecimiento de letrinas 1 por cada 15 personas. |

1. Costo de medidas de mitigación despalme y construcción

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Línea Estratégica | | Creación de infraestructura para la contención y estabilización de la erosión | | | |
| Etapa del Proyecto | | Preparación del Sitio y Construcción | | | |
| Acción del proyecto | **Medida de Prevención y Mitigación** | | **Duración o Tiempo en el que se instrumentará** | **Recursos necesarios ($): costo, equipos, obras, instrumentos, etc.** | **Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia** |
| Despalme | Establecer un programa de monitoreo ambiental para cada medida planteada | | Diariamente en ejecución del proyecto | $150,000.00 | Verificación y cumplimiento de cada una de las medidas propuestas con el establecimiento del proyecto |
| Construcción de Rampas y Bancos de Extracción | humectación de áreas para evitar dispersión de polvos | | En la etapa de extracción de material dos riegos cada semana en caso necesario realizar mas | $ 50,000.00  Aplicación de riego mensual | Verificación en bitácora la aplicación de humectación, mensual, la eficiencia será la nula volatilidad de partículas y acarreo de sustratos por escurrimientos. |

1. Costo de medidas de mitigación caminos y construcciones complementarias

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Línea Estratégica | | Conservación de los Ecosistemas | | | |
| Etapa del Proyecto | | Operación | | | |
| Acción del proyecto | **Medida de Prevención y Mitigación** | | **Duración o Tiempo en el que se instrumentará** | **Recursos necesarios ($): costo, equipos, obras, instrumentos, etc.** | **Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia** |
| Preparación y construcción y operación | Establecer letrinas para aguas residuales  Proteger las áreas de extracción en caso de abandono del área mediante cobertera con gramíneas y mantener los sitios libres de procesos erosivos. | | Diaria 1 x cada 15 personas  Al cierre del proyecto | Letrinas $ 15,000.00 anuales  $60,000.00 | Verificación de residuos residuales de aguas mediante bitácoras semanales.  Cumplimiento de la Normatividad, midiendo la eficiencia mediante monitoreo continuo y recubrimiento con cultivos de cobertera utilizando gramíneas. |
| Vigilancia de medidas de mitigación | Establecer un programa de monitoreo ambiental para cada medida planteada | | Diariamente en ejecución del proyecto | $150,000.00 | Verificación y cumplimiento de cada una de las medidas propuestas con el establecimiento del proyecto |

Se pone a consideración de la autoridad el monto por las medidas de mitigación, prevención y/o compensación para fijar la fianza de acuerdo a lo siguiente:

1. Costo de medidas de mitigación fianza

|  |  |
| --- | --- |
| Medida | Costo en pesos (M.N) |
| Rescate de flora | 80,000.00 |
| Rescate de fauna | 70,000.00 |
| Reforestación al abandono del sitio | 80,000.00 |
| Medidas de prevención Humectación de áreas | 100,000.00 |
| Establecimiento de letrinas | 180,000.00 |
| Monitoreo Ambiental | 350,000.00 |
| Total | **860,000.00** |

## XII.19.- Seguimiento y Control.

Considerando el objetivo para lo cual se está solicitando el cambio de uso del suelo en terrenos del \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, con el fin de llevar a cabo la \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, es necesario llevar a cabo un seguimiento y control puntual sobre las acciones que se lleven a cabo, así como la atención expedita de las recomendaciones que se emitan una vez aprobado el presente estudio para los procesos solicitados.

Mediante la aplicación de una bitácora de registro a través de la cual se puedan detectar situaciones de riesgo de carácter ambiental social y económico, ello para facilitar los planes de contingencia necesarios al momento de incidentes de cualquier orden dado que se pretende darle uso en el que está involucrado el ser humano, maquinaria y equipo, ello además por los fenómenos naturales que pueden presentarse en la zona.

Desde el punto de vista ambiental el registro servirá para tener un control sobre las manifestaciones de los impactos aun con las medidas de mitigación para aplicar mejoras y a la vez aplicarse los procedimientos tal y como se han venido plasmando en el documento aspecto que evitará llegar a ser sancionado.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| BITÁCORA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES | | | | | | | | |
| ETAPA\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |  | FECHA DE ELABORACIÓN\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
| SEMANA Y MES\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |  | DÍA\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  | | | |  |  | | | |
| **FACTORES A REVISAR** | **COMPONENTES A REVISAR** | **CONDICIÓN EN QUE SE ENCUENTRA** | | | **MEDIDA DE APLICACIÓN** | **ACCIÓN** | **MEJORA DE LA ACCIÓN** | **OBSERVACIÓN** |
| **BUENA** | **REGULAR** | **MALA** |
| **ATMOSFERA** | **CALIDAD AIRE** |  |  |  |  |  |  |  |
| **RUIDO** |  |  |  |  |  |  |  |
| **TOPOGRAFÍA** | **RELIEVE** |  |  |  |  |  |  |  |
| **H. SUPERFICIAL** | **ESCURRIMIENTOS** |  |  |  |  |  |  |  |
| **SUELO** | **ERODABILIDAD** |  |  |  |  |  |  |  |
| **FAUNA** | **ABUNDANCIA** |  |  |  |  |  |  |  |
| **PAISAJE** | **ARMONÍA** |  |  |  |  |  |  |  |
| **CALIDAD PAISAJÍSTICA** |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN | |  |  |  |  | RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO | | |

Derivado de los resultados de la matriz de identificación en el subnumeral XI.4.5- Resultados Obtenidos en las matrices del capítulo XI., se considera como la herramienta que proporcionará información para medir y evaluar las medidas preventivas y de mitigación aplicadas, con ello se determinan las modificaciones mejoras y/o correcciones mismas que se realizaran de acuerdo al efecto registrado y que no se estén cumpliendo los fines de aplicación o que requieran alguna modificación con el propósito de dar cumplimiento a las medidas propuestas o alguna otra determinación que manifieste la autoridad para dar cumplimiento en cada acción del proyecto en sus diferentes etapas de implementación; las mediciones o instrumentación se realizara bajo lo siguiente:

**Factor a Afectar, Atmosfera** y los componentes Siguientes:

**Calidad del Aire. -** se medirá la calidad del aire en función de la contaminación principalmente por monóxido de carbono que arrojan la maquinara que estará trabajando según sea la etapa y se clasificara según la norma oficial mexicana NOM-045-SEMARNAT-2017.

**Visibilidad. -** esto es consecuencia de las condiciones en que se encuentre el aire, por lo que al tener mala visibilidad o regular se aplicara las medidas necesarias como son humectación del sustrato, para que este no siga contaminando con partículas de polvo.

**Ruido. -** se aplicará la medición diaria de ruido clasificándolo de acuerdo a lo NOM-080-SEMARNAT-1994 Y NOM-081-SEMARNT-1994, de acuerdo a el peso del vehículo.

**Factor Topografía**

**Relieve. -** se revisará que en el área de trabajo no se dejen acumulaciones de sustrato que causen encharcamiento o desvió de las corrientes de agua y que este sea dentro de lo autorizado.

**Factor suelo**

**Erodabilidad. -** Verificar si las actividades que se realizan se encuentran a dentro de los vértices para realizar el despalme nivelación y cortes, así como los rellenos autorizados.

Factor ambiental Hidrología

**Escurrimiento superficial. -** verificar que no exista obstrucción alguna en los cauces naturales de escurrimientos y verificar que se lleve a cabo las actividades de desagüe por los canales y conducirlos a sus cauces naturales.

**Escurrimientos subterráneos**. - evitar la contaminación del agua, no tirar residuos o basura, utilizando letricas secas portátiles, verificando el funcionamiento y mantenimiento de estas.

**Factor ambiental Flora**

**Densidad. -** para conservar este recurso se verificará que no se eliminen, ni se maltraten los árboles existentes en pie para que favorezca a la proliferación de semilla y la presencia de arbustivas, así como de gramíneas.

**Diversidad.** - conservar las especies que se encuentran en el área sin eliminarlas y darles su mantenimiento respectivo como podas de formación, prohibir la extracción de individuos.

**Especies enlistadas**. - de ser encontrada alguna especie que este en la NOM-059-SEMARNAT-2010 se realizara su respectivo rescate y reubicación.

**Factor ambiental Fauna**

**Hábitat. -** se realizará el monitoreo y conteo del centro de anidación si se llega a detectar y que no sean eliminados, así como de animales de lento movimiento serán reubicados se llegan a detectar dentro del área de cambio de uso de suelo.

**Densidad. -** monitorear la poca o nulas especies que se localice en el área y para que esta sea mayor la densidad proponer poner comederos para aves y mamíferos para mantener el equilibrio de las especies.

**Especies enlistadas. -** Monitorear el área y predio para su detección y de ser encontradas rescatarlas reubicarlas y realizar su registro correspondiente.

**Factor ambiental Paisaje**

**Calidad. -** evitar la diseminación de residuos domésticos, aguas residuales y de algún residuo de manejo especial,

Visibilidad. - realizar recolección de residuos mediante control con recipientes adecuados y por empresas autorizadas en el manejo de los mismos.

**Fragilidad. -** realizar calendario de limpiezas de las áreas de trabajo en el área de cambio de uso de suelo y recomendar a las empresas que presten algún servicio apegarse al manejo de la normatividad correspondiente.

**Medidas de Aplicación. -** En este apartado se verificará si se está llevando a cabo las Medidas de Mitigación, que se propusieron en el documento técnico.

**Acción. -** Revisar si se está llevando a cabo las medidas de aplicación y como se está realizando.

**Mejora de la acción. -** En este apartado se trata si alguna Medida de Mitigación no está cumpliendo aun con las acciones de verificación se propondrá una nueva medida y una nueva acción para corregirla.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| CONTROL DE USO DE AGUA PARA CONTROL DE POLVO | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| CONTRATISTA: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | |  | FECHA DE EMISIÓN\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | |
| VOLUMEN m3 AUTORIZADO\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **FECHA** | **No. ECONÓMICO** | **PLACA** | **CAPACIDAD** | **OPERADOR** | **FRENTE** | **VOLUMEN DISPUESTO m3** |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  | VOLUMEN TOTAL SEMANA m3 | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| OBSERVACIONES |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  | ELABORO: |  |  |  | APROBÓ |  |
|  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | |
|  | SUPERVISOR DE OBRA | |  |  | SUPERVISOR AMBIENTAL | |
|  |  |  |  |  |  | |

PROGRAMA ANUAL DE MANTENIMIENTO A MAQUINARIA Y EQUIPO

Contratista: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Periodo de generación: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

No. de contrato: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Fecha de elaboración de registro: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Equipo o maquinaria\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Marca\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Modelo\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ No. De serie\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Fecha de ingreso\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Actividad\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Observación: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No.** | **actividad** | **Enero** | **Febrero** | **Marzo** | **Abril** | **Mayo** | **Junio** | **Julio** | **Agosto** | **Septiembre** | **Octubre** | **Noviembre** | **Diciembre** |
| 1 | Cambio de aceite |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | Cambio de aceite de transmisión |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 | Cambio de filtro de diésel |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 | Cambio de filtro de aceite |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 | Cambio de filtro de aire |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 | Verificación de niveles de electrolitos |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7 | Limpieza del equipo |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8 | Verificación del nivel de aceite |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 9 | Verificación del nivel de aceite de transmisión hidráulica |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | Verificación de nivel de anticongelante |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 11 | Aplicación de grasa de articulaciones a maquinaria |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 12 | Inspección visual de maquinaria y vehículos |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Elaboró: Aprobó

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Supervisor de obra supervisor ambiental

PROGRAMA DE VERIFICACIÓN Y MANTENIMIENTO VEHICULAR

Reporte número: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

PERIODO DEL: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ AL: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Marca** | **Año** | **Placa** | **Tipo de combustible** | **Operador** | **Km recorridos** | **Fecha de lectura** | **Km de ingreso** | **Próximo mantenimiento** | **Ultima fecha de servicio** | **Servicio realizado** | **Nombre taller o agencia** | **Registro verificación vehicular** | **Observaciones** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Elaboro: aprobó:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Supervisor de obra supervisor ambiental

BITÁCORA SEMANAL DE RESIDUOS NO PELIGROSOS

Contratista: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Fecha de registro: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tipo** | **Cantidad kg** | | **Sitio de almacenamiento temporal** | **Sitio o centro de acopio final** | **observaciones** |
| Plástico |  | |  |  |  |
| Cartón |  | |  |  |  |
| Madera |  | |  |  |  |
| Metal |  | |  |  |  |
| Orgánicos |  | |  |  |  |
| Residuos domésticos |  | |  |  |  |
| Otros (Especificar) |  | |  |  |  |
| Total | |  |

Elaboró: aprobó:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Supervisor de obra Supervisor ambiental

BITÁCORA PARA CONTROL DE AGUA RESIDUAL

Contratista: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Nombre de personal control de aguas residuales: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Fecha** | **Frente de trabajo** | **Sistema de captación** | **Estatus** | **Volumen extraído (lt)** | **Volumen dispuesto (lt)** | **Sitio de disposición** | **Observaciones** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| Volumen total mensual | |  |

ELABORO APROBÓ

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

SUPERVISOR DE OBRA SUPERVISOR AMBIENTAL

Nota: Estatus: **A:** servicio de limpieza y succión realizado **B:** servicio de limpieza no realizado

Observaciones: 1: caseta fuera de lugar, 2: Caseta dañada, 3: caseta obstruida, 4: sin material (sin papel).

BITÁCORAS DE RESIDUOS PELIGROSOS Y SITIOS CONTAMINADOS.

Formato SEMARNAT-07-027-A

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **GENERACIÓN** | | | | | | | | | | | | | **ALMACENAMIENTO**  **TEMPORAL**  **Art. 71 fracción I inciso (d)** | | **MANEJO** | | |
| Nombre de los residuos peligrosos  Art. 71 fracción I inciso (a) | Cantidad generada Ton. | Características de peligrosidad del residuo – Código de peligrosidad de los residuos (CPR)  Art. 71 fracción I inciso (b) | | | | | | | | | | Área o proceso de generación  Art. 71 fracción I inciso (c) | Fecha de ingreso | Fecha de salida | Fase de manejo siguiente a la salida del almacén  Art. 71 fracción I inciso (e) | Prestador de servicio  Art. 71 fracción I inciso ( f) | |
| C | R | E | T | Te | Th | Tt | I | B | M |  |  |  |  | Nombre, denominación o razón social | Número de autorización |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Total |  | Nombre del responsable técnico de la bitácora | | | | | | | | | | | | | | | |

**NOTA: C:** Corrosivo, **R:** Reactivo, **E:** Explosivo, **T:** Toxico, **Te:** Tóxico ambiental, **Th,** Tóxico agudo, **Tt:** Tóxico crónico, **I:** Inflamable, **B:** Biológico Infeccioso, **M:** mezcla de residuo.