

Unidad responsable. - Delegación Federal de la SEMARNAT en Durango.

Identificación del documento. - Versión pública de la Manifestación de Impacto Ambiental No. 10/MP-0139/01/18

Sección clasificada. - Página 5 de la Manifestación de Impacto Ambiental.

Fundamento legal. - Fracción VII del artículo 69 de la LGTAIP, correspondiente a la información que permite identificar o hacer identificable a una persona física tales como: dirección; teléfono; correo electrónico; IFE; RFC; cédula profesional; firmas.

TITULAR DEL AREA.



L.A.E. RICARDO EDMUNDO KARAM VON BERTRAB

Fecha y número de acta de la sesión del Comité: Resolución 29/2018/SIPOT en la sesión celebrada el 04 de abril del 2018.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

**PARA PROYECTOS QUE REQUIERAN
CAMBIO DE USO DE SUELO Ó
PROYECTOS AGROPECUARIOS
MODALIDAD: PARTICULAR**

PROYECTO:

**“EXTRACCION DE ROCAS DE MARMOL
ZARAGOZA”**



Diciembre de 2017



ÍNDICE

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	4
I.1 PROYECTO.....	4
I.1.1 Nombre del proyecto.	4
I.1.2 Ubicación del proyecto comunidad, ejido, código postal, localidad, municipio o delegación y entidad federativa.	4
El proyecto se localiza en la parte Noreste del estado de Durango, en la parte norte del municipio de General Simón Bolívar entre el ejido Zaragoza.	4
I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto acotarlo en años o meses.	4
I.1.4 Presentación de la documentación legal.	4
I.2 PROMOVENTE.....	4
I.2.1 Nombre o razón social.....	4
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promoverte.....	4
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.....	4
I.2.4 Dirección del promoviente o de su representante legal.....	4
I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	5
I.3.1 Nombre o razón social.....	5
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP.....	5
I.3.3 Nombre del Responsable técnico del estudio.....	5
I.3.4 Dirección del Responsable técnico del estudio.	5
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.	6
II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	6
II.1.1 Naturaleza del proyecto.	6
II.1.2 Ubicación y dimensiones del proyecto.	6
II.1.3 Inversión general del proyecto.....	9
II.1.4 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.	10
II.2 Características particulares del proyecto.....	10
II.2.1 Programa general de trabajo.....	10
II.2.2 Representación gráfica local.....	13
II.2.3 Preparación del sitio y Construcción.....	15
II.2.4 Etapa de Operación y Mantenimiento.....	15
II.2.5 Etapa de abandono del sitio.....	15
II.2.6 Utilización de Explosivos.	15
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y ENSU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO.....	17
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	27
IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA.	27
IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.	30
IV.2.1 Aspectos abióticos.....	30
IV.2.2 Aspectos bióticos.....	40
IV.2.3 Paisaje.....	58
IV.2.4 Medio socioeconómico.....	59
IV.2.5 Diagnóstico ambiental.	62
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. 65	
V.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	65

V.1.1 Indicadores de impacto.	65
V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto.	66
V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación.	81
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	100
VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.	100
VI.2 IMPACTOS RESIDUALES.....	105
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS. ...	107
VII.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO.	107
VII.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.	107
VII.3 CONCLUSIONES.	110
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.....	112
VIII.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN	112
VIII.1.1 Planos definitivos	112
VIII.1.2 Fotografías	112
VIII.1.3 Videos	112
VIII.1.4 Listas de flora y fauna	112
VIII.2 OTROS ANEXOS.....	112
VIII.3 GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	112
BIBLIOGRAFÍA.	118

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

I.1 Proyecto.

I.1.1 Nombre del proyecto.

“EXTRACCION DE ROCAS DE MARMOL ZARAGOZA”

I.1.2 Ubicación del proyecto comunidad, ejido, código postal, localidad, municipio o delegación y entidad federativa.

El proyecto se localiza en la parte Noreste del estado de Durango, en la parte norte del municipio de General Simón Bolívar entre el ejido Zaragoza.

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto acotarlo en años o meses.

Se tiene estimado una vida útil de 20 años para el proyecto.

I.1.4 Presentación de la documentación legal.

Los documentos legales de la empresa se integran en el **anexo 1**.

I.2 Promovente.

I.2.1 Nombre o razón social.

MARZUQ INDUSTRIAL, S.A. DE C.V.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promoverte.

MIN081211P50

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.

C. Mauricio Alberto Rullan Díaz

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal.

- **Domicilio:** Carretera la unión-santa Rita km 0 más 500 la unión Torreón Coahuila.
- **Código Postal:** 27420.
- **Colonia:** Ejido La Unión.
- **Municipio:** Torreón.
- **Localidad:** Torreón.
- **Entidad:** Coahuila.
- **Teléfono:** (871)150-53-41.

I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.

I.3.1 Nombre o razón social.

[REDACTED]

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP.

[REDACTED]

[REDACTED].

I.3.3 Nombre del Responsable técnico del estudio.

[REDACTED].

I.3.4 Dirección del Responsable técnico del estudio.

[REDACTED]

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1 Información general del proyecto.

II.1.1 Naturaleza del proyecto.

El uso que se pretende dar al terreno propuesto para el cambio de uso de suelo es para la extracción de material pétreo, Localizado en un terreno cerril del municipio Simón Bolívar, Durango.

El proyecto trata de la extracción de material pétreo, no se pretende realizar ningún tipo de construcción o manipulación de otro tipo de materiales que pudiera dañar el medio ambiente.

La empresa pretende la autorización del Cambio del Uso de Suelo y a su vez la autorización de la Manifestación de Impacto Ambiental la presente, para la extracción de material pétreo de piedra caliza en terrenos forestales, ubicados en terrenos pertenecientes al, municipio de Simón Bolívar Durango en una superficie requerida de 3.131 Ha donde se incluye tanto la superficie a explotar y entrada de camiones y maquinaria.

El uso actual del suelo donde se encuentra el proyecto es de tipo forestal Matorral Desértico rosetófilo de acuerdo al INEGI.

Previo a realizar la actividad se pretende efectuar el rescate y la reubicación de la vegetación, dando prioridad a las Cactáceas que son consideradas como de lento crecimiento. Una vez realizado el rescate y reubicación en el área total aprovechable, se comenzará con las actividades que conforman la preparación y construcción del proyecto.

II.1.2 Ubicación y dimensiones del proyecto.

El proyecto se localiza en la parte Noreste del estado de Durango, en la parte norte del municipio de General Simón Bolívar entre el ejido Zaragoza y San Antonio de Zaragoza específicamente en tierras de uso común del ejido Zaragoza, en un predio Cerril con Vegetación tipo Matorral Desértico Rosetófilo, este predio cuenta con título parcelario No. 000000150900.

Las coordenadas del polígono sujeto al cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF) y el del predio se presentan a continuación:

Tabla 1. Coordenadas del polígono del proyecto sujeto al CUSTF.

Coordenadas UTM - Zona 13					
Vértice	X	Y	Longitud	Longitud total	Azimut
1	656645.472	2776817.991	71.642 m	---	70.3°
2	656712.642	2776842.886	165.56 m	71.642 m	160.6°
3	656769.479	2776687.408	123.11 m	237.2 m	142.5°
4	656845.574	2776590.645	56.749 m	360.31 m	217.2°
5	656811.754	2776545.081	131.33 m	417.06 m	289.9°
6	656687.747	2776588.296	182.89 m	548.39 m	343.0°

7	656632.319	2776762.563	56.972 m	731.28 m	14.0°
---	------------	-------------	----------	----------	-------

Tabla 2. Coordenadas del predio donde se localiza el Área sujeta al CUSTF.

Coordenadas UTM - Zona 13					
Vértice	X	Y	Longitud	Total longitud	Azimut
1	657161.5792	2775076.896	2.812 km	---	356.8°
2	656970.8777	2777881.784	1.223 km	2.812 km	282.4°
3	655773.9506	2778130.898	3.355 km	4.034 km	156.2°

La superficie sujeta al cambio de uso de suelo en terrenos forestales forma parte de un predio rustico (tierras de uso común) del ejido Zaragoza el cual se concesiono en renta a la empresa Marzuq Industrial S.A. de C.V., en el municipio de General Simón Bolívar. La superficie del proyecto que será sujeta al CUSTF es de 3.131 Has., de un total de 166.1 Has (Ver **Figura 1**).

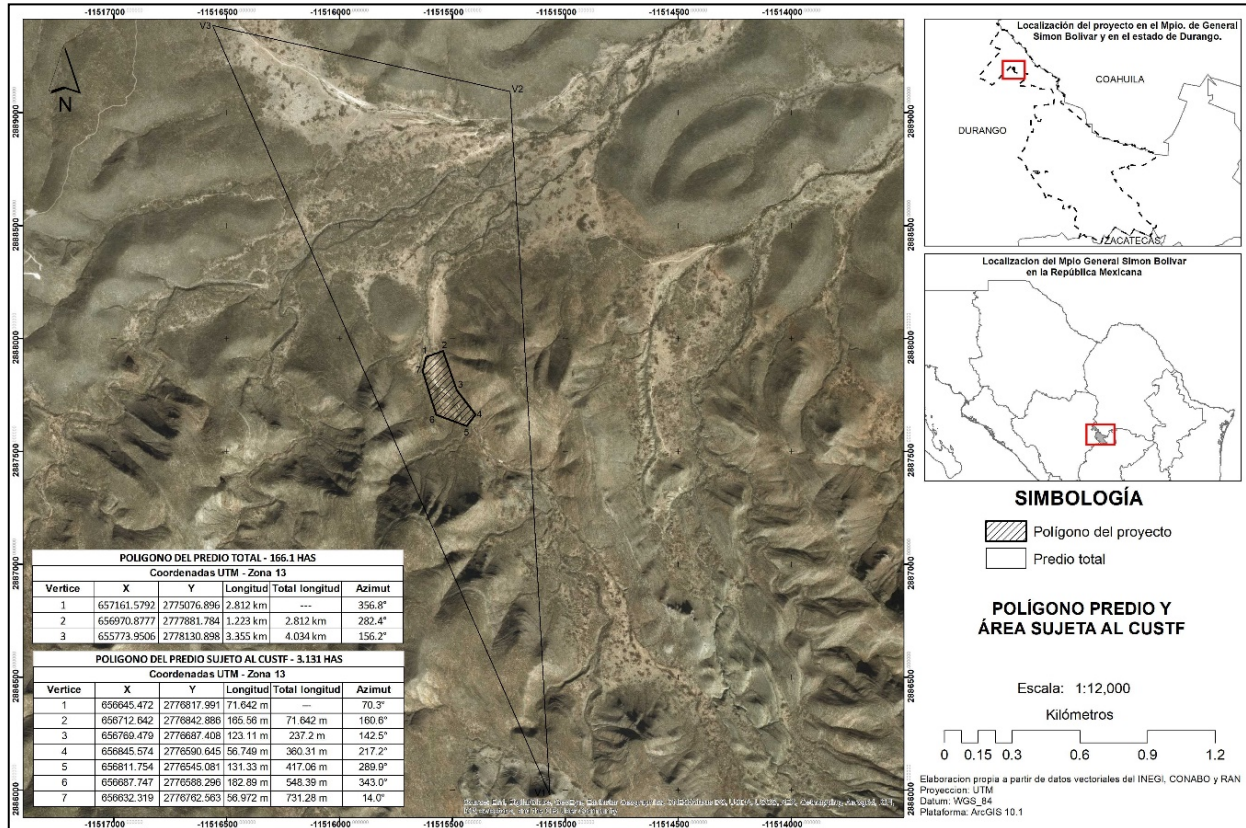


Figura 1.- Polígono total del predio y polígono sujeto al CUSTF.

a) Superficie total del predio (en m²).

La superficie total del predio es de 1,655,300 m² (165.53 Ha).

b) Superficie a afectar (en m²) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el predio (selva, manglar, tular, bosque, etc.). Indicar, para cada caso su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total del proyecto.

La superficie a ser afectada es de 31,310 m² (3.131 Ha), los cuales será la remoción de vegetación tipo Matorral Desértico Rosetofilo. Que equivale al 1.89% de la superficie total.

c) Superficie (en m²) para obras permanentes. Indicar su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total.

No existirán obras permanentes solo es la extracción directa del material pétreo.

d) Superficie(s) del predio(s), de acuerdo con la siguiente clasificación: Conservación y aprovechamiento restringido, producción, restauración y otros usos, además considerar las dimensiones del proyecto, de acuerdo con las siguientes variantes:

- **El proyecto se encuentra dentro de un solo predio de 165.53 Has que cuenta** con título parcelario No. 000000150900, de estas a la superficie del área del proyecto le corresponden 3.131 Has que corresponde a 1.89 % de la superficie total del predio.
- **• Si el proyecto se encuentra dentro de un conjunto predial se mencionará las superficies totales del conjunto predial y/o de cada predio, además, especificar el tipo de superficie en hectáreas y el porcentaje de las mismas (de acuerdo a la siguiente tabla).**

TABLA 3.-CLASIFICACIÓN DE SUPERFICIES PARA PROYECTOS QUE REQUIERAN EL CAMBIO DE USO DE SUELO			
Zonas	Clasificación	Sup. en Ha.	%
Zonas de Conservación y aprovechamiento Restringido.	Áreas Naturales Protegidas	No aplica	0
	Superficie arriba de los 3,000 MSNM	No aplica	0
	Superficie con pendientes mayores al 100% o 45°	No aplica	0
	Superficies con vegetación de Manglar o Bosque mesófilo de montaña	No aplica	0
	Superficie con vegetación en galería	No aplica	0
	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de productividad maderable alta	No aplica	0
	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de productividad maderable Media	No aplica	0
	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de productividad maderable baja	No aplica	0
Zona de producción	Terrenos con vegetación forestal de zonas áridas	3.131	100
	Terrenos adecuados para realizar forestaciones	No aplica	0
Zonas de restauración	Terrenos con degradación alta	No aplica	0
	Terrenos con degradación media	No aplica	0
	Terrenos con degradación baja	No aplica	0
	Terrenos degradados que ya estén sometidos a tratamientos de recuperación y regeneración.	No aplica	0

Nota: la tabla anterior corresponde a la zonificación de los terrenos forestales y de aptitud preferentemente forestal con base en el inventario forestal nacional y el ordenamiento ecológico del territorio nacional.

II.1.3 Inversión general del proyecto.

a) Reportar el importe total del capital total requerido (inversión + gasto de operación), para el proyecto.

Continuación se muestra el gasto económico requerido en la inversión de la extracción del material, así como los gastos de operación.

Concepto	Unidad	Inversion del Valor actual
Martillo neumático Barrenador	2	23,000.00
Wagon Drill	1	200,000.00
Planta de electrica a Diésel	1	260,000.00
Hilo diamantado	1	40,000.00
Pistolas de aire	2	150,000.00
Barrenas	4	40,000.00
Trascabo Caterpila 988B	1	444,000.00
Total		1,157,000.00

b) Precisar el período de recuperación del capital, justificándolo con la memoria de cálculo respectiva.

A lo largo del proceso de extracción se contempla que cumplidos 3 meses se comience a recuperar el costo de la inversión, empezando a generar ganancias considerando una extracción diaria de 10 m³ por semana.

Comparación entre el ingreso y el egreso

Costo de m ³ de la materia prima	\$ 16,704.00
Costo de ingreso por semana	\$ 167,040.00
Costo de ingreso por mes	\$ 668,160.00
Costo de ingreso en 3 meses	\$ 1,336,320.00
Inversión del Valor actual	\$ 1,157,000.00

c) Especificar los costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación.

La mitigación de impactos implica costos o desembolsos por parte de la empresa, por lo que se busca evitar producirlos, mediante el presente documento se trata de reducir los daños que pueda producir.

Actividades	Inversión en M.N(\$)	Frecuencia
Reubicación de especies	\$ 1,000.00	Anual
Reforestación	\$ 9,221.27	Anual
Actividades de restauración de suelo	\$ 21,024.00	Anual
Mantenimiento de áreas de reforestación	\$ 8,994.54	Anual
Cumplimiento del programa de vigilancia	\$ 100,000.00	Anual
Total	\$ 140,239.81	

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

No se requiere de urbanización en el área solo es la extracción directa del material pétreo.

II.2 Características particulares del proyecto.

II.2.1 Programa general de trabajo.

Se estima que las actividades de extracción de rocas de mármol se lleven a cabo inmediatamente después del dictamen de aprobación del presente Estudio.

A continuación, se presenta el programa general de trabajo a través del diagrama de GANTT.

[illegible][illegible]

Nota: El primer mes dará inicio a partir del primero de octubre de 2017, aunque la fecha exacta de inicio se notificara a la SEMARNAT con una anticipación previa al inicio.

Como comentario se preveé que el proyecto inicie el primero de octubre de 2017 y concluya en como un tiempo máximo en diciembre de 2027 dependiendo del tamaño de la veta para extracción del material.

Por último, los materiales serán extraídos con maquinaria (retroexcavadora), que es el medio más común usado en este tipo de actividades, lo que hace que ésta actividad sea más rápida y rentable, Aun no se tiene estimada la cantidad de volumen que se desea extraer esto será en acorde a la calidad del material; como comentario esta actividad se estima que se realizará en un máximo de 10 años, y únicamente se extraerá el material durante la época de estiaje, por lo que el tiempo real de aprovechamiento se reducirá por labores de mantenimiento y reparaciones del equipo y acarreo de los materiales.

II.2.2 Representación gráfica local.

Selección de áreas.

Se realizarán labores de exploración que ayudarán en la delimitación del área de maniobras, para lograr la extracción del material.

Desmante (limpieza del terreno).

Será necesario realizar la remoción de la totalidad de la vegetación arbórea y arbustiva, así como la ubicación, antes de proceder a la nivelación del terreno, evitando movimientos de tierra en un futuro, que representan un impacto ambiental innecesario. El desmante se realizará comenzando del centro del proyecto hacia las orillas buscando que la totalidad de los arbustos, sobre todo los de gran talla, caigan hacia el centro causando el menor impacto a la vegetación que en su caso habrá de respetarse, esta actividad implica el uso de herramientas manuales tales como motosierras, hacha, machete, no se permitirá el uso o derribo de arbolado con maquinaria pesada, dando oportunidad al desplazamiento de fauna silvestre que exista en el sitio, el desmante consiste en una actividad de rosa, dejando solo el tocón de los arbustos y hierbas serán cortadas al ras del suelo, la totalidad de la vegetación será extraída del terreno, dejando éste lo más libre o limpio posible.

Despalme del terreno.

Consiste en la eliminación de tocones y sistema radicular de arbustos, plantas anuales y pastos, hasta llegar al suelo mineral, el suelo fértil y materia orgánica eliminada en esta actividad será depositada en la superficie clasificada como de usos múltiples, donde será picada y mezclada con la intención de producir sustrato, que será utilizado para la construcción y mantenimiento de áreas verdes al interior del proyecto. Durante esta actividad se prevé el uso de maquinaria pesada del tipo Caterpillar u oruga, que permita extraer la mayor parte del tocón

de los arbustos incluyendo el sistema radicular, esto con la finalidad de aportar estabilidad al suelo.

Una vez eliminada la capa superficial de suelo y materia orgánica, en función del levantamiento topográfico y diseño espacial de cada una de las áreas, incluyendo las vialidades, se procederá a realizar los trabajos de nivelación y compactación del terreno.

Extracción de rocas de mármol.

Para la extracción del material se utilizara material de barrenación, carro de hilo diamantado y planta generadora de electricidad y un cargador frontal par el acomodo y traslado de lingote y piedra terminada, se seleccionara el área a cortar de acuerdo con las características solicitadas de material midiendo el lingote con las medidas estándares de 3 x 3 x 6 m se delimita con piola delgada y con balancines las líneas para el trazado y entradas de corte por medio de la barrenas el lingote se barrenara con 3 orificios: largo, alto y ancho, luego de tener los orificios se procede a comunicar el lingote para hacer pasar el hilo diamantado por la parte lateral que se va a cortar, después de eso se coloca en posición el carro de hilo para empezar el corte, una vez de haber cortado los tres lados del lingote (largo, ancho y piso) se inicia el tumbe del lingote poniendo una cama de tierra para evitar su fractura al llegar al piso para proceder a detallar las piedras y darles la forma cuadrada lo mayor aprovechable posible, el embarque se realiza con el cargador frontal en camiones con plataformas planas para su transporte.

Retiro de la maquinaria.

Se procede al retiro de toda del equipo de maniobras, así como la instalación del personal que en su momento se encontró realizando las diferentes labores en el área. Se realizarán labores de restauración que contempla acciones tales como la estabilización de taludes, relleno de pozos de exploración, relleno de zanjas, la escarificación de suelos la inhabilitación de caminos y parte de la reforestación

Reforestación.

Al inicio de las operaciones se elabora un programa de rehabilitación del sitio, en el que se contemplara las labores de reforestación, contemplando además los trabajos de restauración que contemplen acciones tales como la estabilización de taludes, relleno de Pozos de exploración, el relleno de zanjas, la escarificación de suelos, la inhabilitación de caminos y en si la propia reforestación de acuerdo con los individuos que resultaron perjudicados o removidos en el área del proyecto. Esto tiene como objetivo la Compensación Ambiental por Cambio de Uso del Suelo en Terrenos Forestales, cuyo e propósito es llevar a cabo acciones de restauración de suelos, restauración y mantenimiento de los ecosistemas forestales deteriorados, para que una vez lograda su rehabilitación, se compensen los servicios ambientales que prestaban los ecosistemas que fueron afectados por el cambio de uso del suelo; entre ellos, la restauración del ciclo hidrológico y los ciclos biogeoquímicos, la captura de carbono, la recuperación paulatina de la biodiversidad, la producción de oxígeno, entre otros.

II.2.3 Preparación del sitio y Construcción.

Básicamente la preparación del terreno para llevar a cabo la extracción del material pétreo es como inicio el rescate de la vegetación, principalmente cactáceas o las que dispongan las autoridades correspondientes, posteriormente se desmonta el área a ser trabajada, y en áreas que se requiera se utilizaran explosivos para un mejor manejo del material a extraer.

No se realizarán labores de construcción.

II.2.4 Etapa de Operación y Mantenimiento.

La operación es básicamente la extracción directa del material pétreo con maquinaria y en partes donde se requiera la utilización de explosivos, una vez extraído el material, será transportado a un área de trituración y pulido la cual la empresa ya cuenta y está en operación, esta área se encuentra aledaña al área propuesta para el presente proyecto.

II.2.5 Etapa de abandono del sitio.

Una vez que se determine que el material ya no es de la calidad para comercializarlo, el área propuesta para el proyecto se tratará de rehabilitar introduciendo vegetación del área, mediante un programa de reforestación, no se contempla el relleno de las áreas afectadas ya que esto no sería factible para la empresa.

II.2.6 Utilización de Explosivos.

No se llevarán a cabo actividades de explosión.

II.2.7. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

Debido a que en área de cambio de uso de suelo no será lugar de reposo para el equipo de operación, y que solo se propone el cambio de uso de suelo para la extracción, debido a su proximidad con el poblado de Zaragoza, la maquinaria reposará en una propiedad del poblado donde además se contempla el depósito de combustibles, lubricantes y residuos, esto por cuestiones de seguridad de la misma maquinaria.

II.2.8. Generación de gases efecto invernadero.

De acuerdo la maquinaria se va a emplear para las labores de extracción, y según información de la Guía práctica para el cálculo de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), publicada en el 2011, y el cálculo de la eficiencia del combustible, información proporcionada por CATERPILLAR.

Y en acorde a las actividades de Desmonte (limpieza del terreno) y Despalme del terreno, se prevé una emisión de CO₂ de 28,854.40 Kg en cuatro meses.

El Cálculo del gasto de combustible y de las emisiones de efecto invernadero se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 4.- Emisiones de Gases de efecto invernadero.

Gasto	Diésel (L)	Emisión kg CO2
Gasto Por litro	1	2.79
Gasto diario	86.18	240.45
Gasto mensual	2585.52	7213.60
Dos meses	5171.04	14427.20
Cuatro meses	10342.08	28854.40

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y ENSU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO.

- Los Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) decretados (general del territorio, regionales, marinos o locales).

Programa de Ordenamiento General del Territorio (POEGT)

De acuerdo al Programa de Ordenamiento General del Territorio (POEGT) el presente proyecto se encuentra y forma parte de la Región Ecológica 9.24 en la Unidad Ambiental Biofísica No. 27 – Sierras Transversales (ver figura 2) las cuales se presenta a continuación la ficha técnica de la UAB.

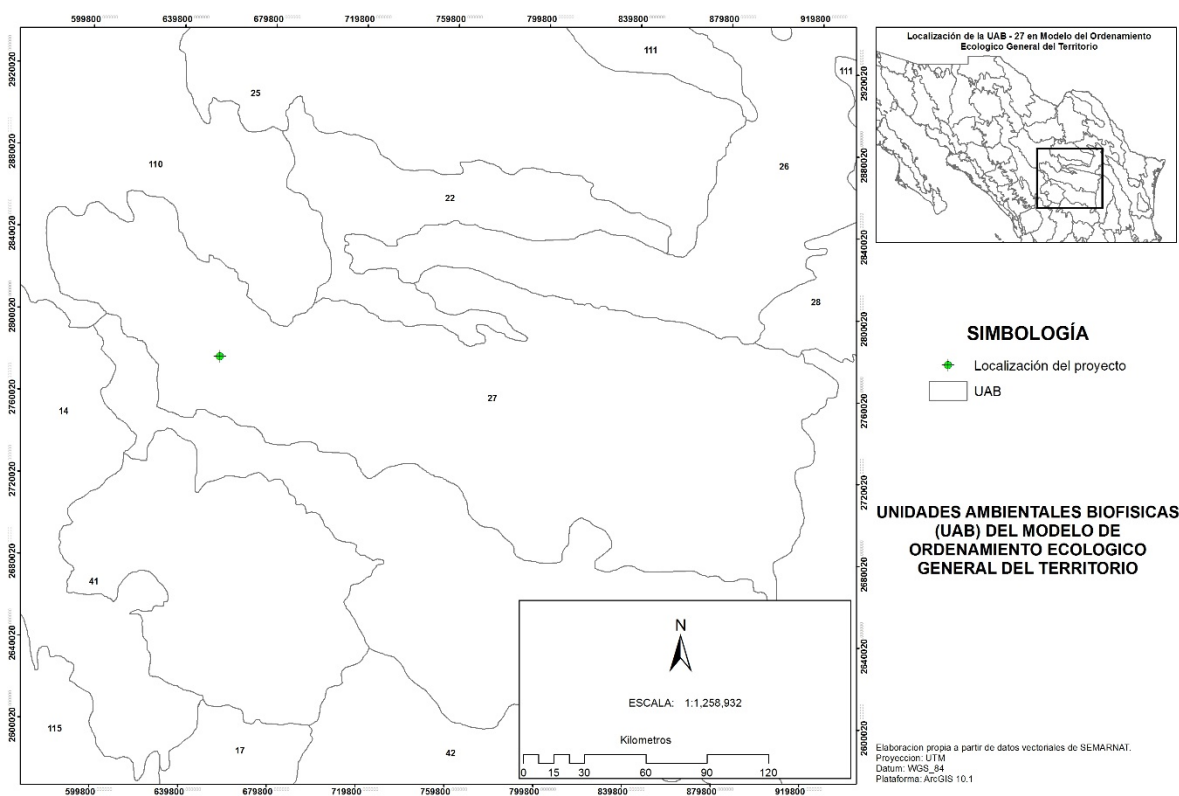


Figura 2.- Localización del proyecto en el Modelo de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

Tabla 5.- Ficha técnica UAB Aplicable al proyecto.

REGIÓN ECOLÓGICA: 9.24					
Unidad Ambiental Biofísica que la compone:					
14. Sierras y Llanuras de Durango					
27. Sierras Transversales					
40. Sierras y Lomeríos de Aldama y Río Grande					
Localización:					
14. Centro-sur de Chihuahua, centro de Durango y noroeste de Zacatecas					
27. Sur de Coahuila					
40. Sur de Coahuila, noreste de Zacatecas y noroeste de San Luis Potosí					
Superficie en km2:		Población por UAB:		Población Indígena:	
14. 43,933.92		14. 920,790		14. Sin presencia	
27. 30,682.57		27. 130,551		27. Sin presencia	
40. 21,151.19		40. 55,479		40. Sin presencia	
Superficie Total:		Población Total:			
95,767.68 km2		1,106,820 hab.			
Estado Actual del Medio Ambiente 2008	27. Estable. Conflicto Sectorial Nulo. Muy baja superficie de ANP's. Baja degradación de los Suelos. Baja degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica no se presenta. Longitud de Carreteras (km): Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km ²): Baja. El uso de suelo es de Otro tipo de vegetación. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 28.8. Media marginación social. Alto índice medio de educación. Medio índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy alto indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de subsistencia. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.				
Escenario al 2033:	14 y 27. Inestable 40. Medianamente estable				
Política Ambiental:	14, 27 y 40. - Aprovechamiento sustentable				
Prioridad de Atención:	14 y 27 - Muy baja 40. - Baja				
UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
27	Ganadería - Minería	Agricultura - Forestal	Poblacional	CFE-SCT	4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 19, 20, 27, 28, 29, 30, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44
Estrategias. UAB 27					
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio					
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.				
	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.				
	6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.				

	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.
	8. Valoración de los servicios ambientales.
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas.
	13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.
	15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.
	19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero.
	20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
C) Agua y Saneamiento	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.
	28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.
	29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.
E) Desarrollo Social	33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.
	34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.
	35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.
	36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.
	37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.
	38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.
	40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.
	41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
A) Marco Jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.
	44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

Vinculación con el proyecto:

El presente proyecto tiene la finalidad de realizar el aprovechamiento de mineral no metálico específicamente de piedra de mármol, el cual contempla una serie de medidas de conservación de suelos, y rescate de flora y fauna descrita en capítulos anteriores, siendo compatible con los puntos 12, 14, 15Bis, 34 con el presente ordenamiento ecológico.

Programa de Ordenamiento Ecológico del estado de Durango.

El presente proyecto forma parte de acuerdo al ordenamiento ecológico del estado de Durango de la UGA Sierra Plegada 6, la cual tiene una política de Conservación la cual se describen a continuación los criterios de regulación aplicables.

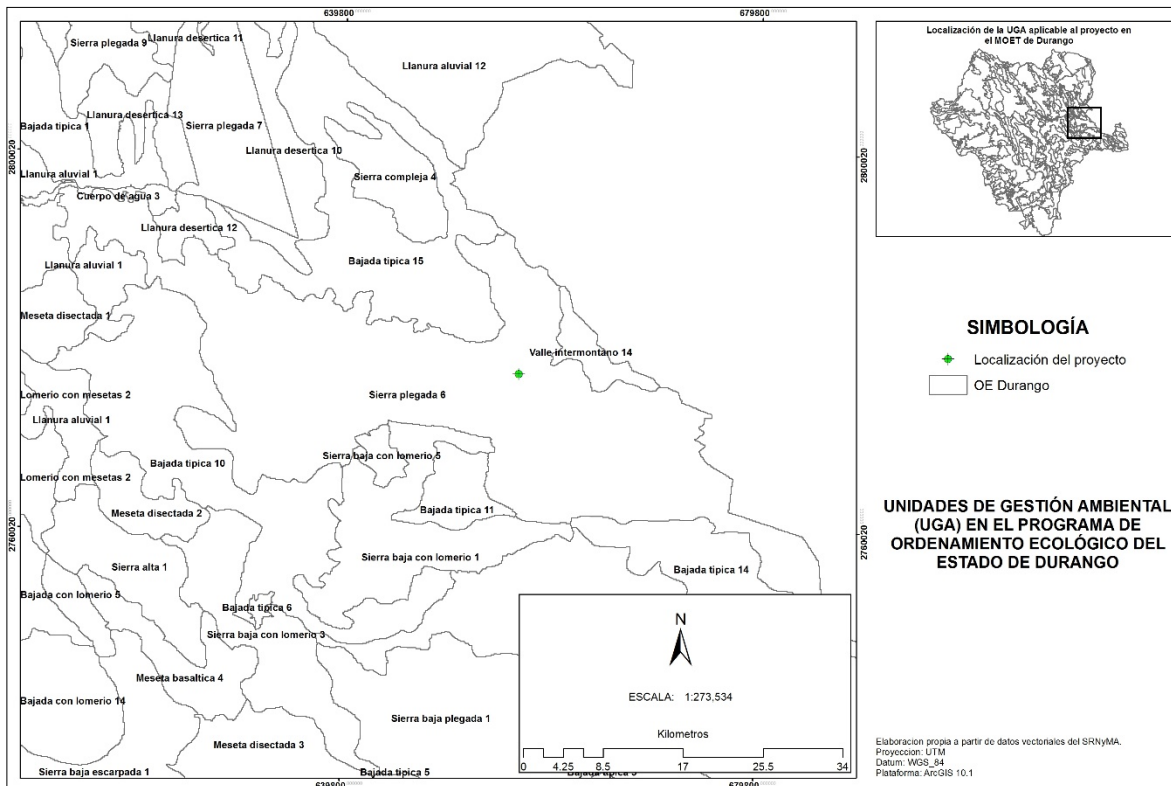


Figura 3.- Unidad de Gestión Ambiental (UGA) del proyecto.

Tabla 6.- UGA's por grupo de paisaje, Modelo de Ordenamiento Ecológico del Estado de Durango.

ID	POLITICA	NOMBRE DE LA UGA	USO PRINCIPAL	MUNICIPIOS	CRITERIOS DE REGULACION ECOLOGICA
124	CONSERVACIÓN	Sierra plegada 6	PAGO POR SERVICIOS	LERDO, NAZAS,	SA1,SA2,ECT1,ECT2,ECT3,ECT4,ECT5,ECT6,ECT7,ECT8,ECT9,ECT10,ECT11,ECT

			AMBIENTALES	CUENCAME, GENERAL SIMON BOLIBAR	12,UMA1
LINEAMIENTOS					
SERVICIOS AMBIENTALES					
SA1	Fomentar la elaboración y ejecución de proyectos de captura de carbono como alternativa de aprovechamiento de los recursos forestales, en los sitios elegibles en base al Acuerdo que establece las reglas de operación para el otorgamiento de pagos del programa para desarrollar el mercado de servicios ambientales por captura de carbono y los derivados de la biodiversidad y para fomentar el establecimiento y mejoramiento de sistemas agroforestales (PSA-SABSA), Diario Oficial de la Federación del 24 de Noviembre de 2004.				
SA2	Fomentar la elaboración y ejecución de proyectos de producción de agua como alternativa de aprovechamiento de los recursos forestales en los sitios elegibles en base al Acuerdo, que establece las bases de operación para el otorgamiento de pagos del programa de pagos de servicios ambientales hidrológicos, Diario Oficial de la Federación del 03 de Octubre de 2003.				
ECOTURISMO					
ECT1	Fomentar las actividades de ecoturismo.				
ECT2	Promover la creación de reglamentos para actividades turísticas a cielo abierto (motocross, 4x4, ciclismo de montaña, etc.).				
ECT3	Promover la creación de reglamentación de las actividades de ecoturismo para actividades de bajo impacto en sitios con fragilidad alta y muy alta.				
ECT4	Fomentar que en el desarrollo de proyectos ecoturísticos se mantengan los ecosistemas excepcionales tales como selvas, bosques mesófilos, encinares, ciénega, entre otros; así como las poblaciones de flora y fauna endémicas, amenazadas o en peligro de extinción.				
ECT5	Observar que en el desarrollo de los proyectos ecoturísticos no se alteren los ecosistemas ni las poblaciones de flora y fauna que se localicen dentro del área de los proyectos.				
ECT6	Impulsar el diseño e implementación de un programa turístico integral considerando el potencial rural y escénico del paisaje.				
ECT7	Incentivar actividades de ecoturismo en áreas silvestres desarrollando su programa de manejo en áreas con fragilidad de muy baja a alta y grado de modificación bajo y muy bajo.				
ECT9	Promover el establecimiento de centros ecoturísticos.				
ECT10	Promover estudios que evalúen la factibilidad de uso turístico de las minas abandonadas.				
ECT11	Establecer sitios para observación de aves migratorias y locales.				
ECT12	Implementar un sistema de vigilancia de la calidad de las aguas utilizadas recreativamente, a fin de observar la normatividad vigente.				
UNIDAD DE MANEJO PARA LA CONSERVACIÓN DE LA VIDA SILVESTRE					
UMA1	Promover la realización de estudios para la creación de Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA). Estos estudios deben contemplar la especie o especies a aprovechar, el desarrollo tecnológico para el cultivo o la tasa de aprovechamiento y el mercado potencial a donde se vendería este producto. Una vez definido las especies a aprovechar, se debe de establecer la modalidad (cacería deportiva, ecoturismo, educación ambiental, campismo, cría de fauna silvestre. etc). Obteniendo el permiso correspondiente ante la SEMARNAT.				

Vinculación con el proyecto:

Como se puede observar el programa de ordenamiento ecológico estatal, no contempla para esta UGA el desarrollo industrial o minero, sin embargo el alto potencial que tiene el área del proyecto, lo hace atractivo para las comunidades cercanas, el cual podría atender una de las necesidades nacionales que es la falta de empleo, por tanto se considera que el presente proyecto podría traer consigo una derrama económica a las localidades cercanas siendo factible para su desarrollo, sin dejar a un lado que la importancia de la conservación de las

especies de flora y fauna en la zona por tanto se prevé el rescate y reubicación de las mismas previo al inicio de operación.

- **Los Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales, Municipales o en su caso, del Centro de Población.**

No aplica.

- **Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica.**

No aplica.

- **Normas Oficiales Mexicanas.**
 - NOM 052 SEMARNAT 1993. Establece las características de los residuos peligrosos el listado de los mismos y los límites que hacen peligroso a un residuo por su toxicidad al ambiente. Se considera que su nivel de cumplimiento es alto ya que es muy poca la maquinaria y equipo que se utilizara en la operación del proyecto.
 - NOM 045 SEMARNAT 1996. Referente al nivel máximo permisible de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan Diesel como combustible publicado en el diario oficial de la federación el 22 de abril de 1996. Se considera alto ya que solo se utilizará un trascabo para la extracción del material y un camión para su traslado.
 - NOM 080 SEMARNAT 1994. Referente a los niveles máximos del ruido proveniente del escape de vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición publicado en el diario oficial de la federación el 13 de enero de 1995. Se considera alto por las razones antes señaladas.

- NOM 081 SEMARNAT 1994. Referente al límite máximo de niveles superiores de ruido para fuentes fijas. Su nivel se considera alto ya que solo se utilizará una cribadora por el método de gravedad.
- NOM 059 SEMARNAT 2001. Que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas y las sujetas a protección especial. Para este caso no aplica en el cauce del río Aguanaval, ni tampoco en los márgenes del río.
- NOM 001 SEMARNAT 1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. Su nivel de cumplimiento es alto ya que no se pretende usar agua en la operación del proyecto.
- NOM EM 001 CNA 2003. Que establece los requisitos para la explotación, uso o aprovechamiento de materiales pétreos en cauces y vasos de propiedad nacional. Como es el caso que se está tramitando.
- NOM 041 SEMARNAT 1999. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. Su nivel de cumplimiento es alto ya que solo se utilizará un vehículo para trasladarse al sitio del proyecto.

- **Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas.**

No aplica el proyecto no forma parte, ni se localiza en alguna área natural protegida.

- **Bandos y reglamentos municipales.**

Para el área propuesta no aplican.

Ley General de Vida Silvestre.

Titulo V. Disposiciones comunes para la conservación y el aprovechamiento sustentable de la vida silvestre. Para este caso no existe vinculación significativa y en todo caso no se piensa aprovechar este recurso.

Capítulo VI.- Trato digno y respetuoso a la fauna silvestre.

Artículo 28: Aunque en el tramo del lecho del río Aguanaval, no se encontraron especies que estén enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, las especies animales que se localizaron no deben ser aprovechadas o ser objeto de cacería.

Ley Nacional de Aguas.

Artículo 21 bis. La solicitud de concesión o asignación que el promovente presente, deberá adjuntar, entre otras cosas, **fracción III** La manifestación de impacto ambiental, cuando así se requiera, conforme a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Para este caso se está presentando el presente documento.

Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales. Titulo cuarto: Derecho de uso o aprovechamiento de aguas Nacionales. Capítulo II: Concesiones y asignaciones.

Artículo 30: *Conjuntamente con la solicitud de concesión o asignación para la explotación (...) y la concesión para la explotación (...) de cauces, vasos, o zonas federales a cargo de la comisión. Para este caso que se trata de un cauce a cargo de la comisión nacional del agua se está tramitando la correspondiente concesión para poder extraer arenas y gravas de lecho del río Aguanaval.*

LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA)

Se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988. Las últimas reformas se publicaron en dicho órgano oficial el 7 de enero del 2000.

Tiene por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases, entre otras cosas, para (Art. 1):

- Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar;
- Definir los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación;
- La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente;
- La preservación y protección de la biodiversidad, así como el establecimiento y administración de las áreas naturales protegidas;
- El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas.
- Independientemente de lo arriba señalado, la LGEEPA es especialmente importante en materia forestal, ya que regula los aspectos relativos al impacto ambiental sobre los ecosistemas, dando a conocer las situaciones que requieren manifestación de impacto ambiental y establece las bases para su elaboración.

Como es el presente caso en que se está tramitando la autorización correspondiente conforme al siguiente artículo.

Artículo 5 del reglamento en materia de impacto ambiental. Fracción R. *Que regula las obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, rios, lagos y esteros, conectados al mar; así como en sus litorales o zonas federales; como es*

el caso que nos ocupa en el cauce seco del río Aguanaval en que se piensa extraer gravas y arenas del cauce del río Aguanaval.

LEY DE DESARROLLO RURAL SUSTENTABLE.

Se publicó en el Diario Oficial de la Federación, el 7 de diciembre, 2001.

Esta ley está orientada a la promoción del desarrollo rural, para lo cual fomenta y establece bases legales para:

- *La formación de Distritos de Desarrollo Rural;*
- *Acciones de fomento agropecuario y desarrollo rural;*
- *Capacitación y asistencia técnica;*
- *Reconversión productiva;*
- *Capitalización rural;*
- *Promoción de infraestructura rural;*
- *Incremento de la productividad y la formación y consolidación de empresas rurales;*
- *Comercialización;*
- *Financiamiento rural;*
- *Organización;*
- *Sustentabilidad de la producción;*
- *Apoyos económicos.*

Como en el presente caso en donde la extracción del material propiciaría el desarrollo del área de influencia del proyecto, sin afectar recursos naturales.

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

Inventario Ambiental

IV.1 Delimitación del área de influencia.

Para determinar el área de influencia (AI) del proyecto se consideraron los siguientes límites generales, como punto de partida, con respecto a los cuales se establecieron y analizaron los criterios específicos para la definición del AI.

1. **Límite del Proyecto:** Se determina por el tiempo y el espacio que comprende el desarrollo del proyecto. Para esta definición, se limita la escala espacial al espacio físico o entorno natural de las acciones a ejecutarse, que para el caso de este proyecto, se refiere a el área de extracción de materia pétreo.
2. **Límites Espaciales y Administrativos:** Está relacionado con los límites Jurídico Administrativos del área del proyecto (superficie propiedad de la empresa).
3. **Límites Ecológicos:** Están determinados por las escalas temporales y espaciales, sin limitarse al área misma de ejecución del proyecto, donde los impactos pueden evidenciarse de modo inmediato, sino que se extiende más allá en función de potenciales impactos que puede generar el proyecto evaluado.
4. **Dinámica Social:** El área de influencia en términos socio-económicos no se restringe al criterio espacial de ubicación de la zona específica de intervención de un proyecto; en otras palabras, no se limita al sitio exacto de implantación del proyecto, pues tiene que ver, principalmente, con varios criterios, como presencia de población, densidad demográfica, uso del suelo, accesibilidad (vías y caminos).

Área de Influencia Directa (AID)

Componente Abiótico

Emisiones Atmosféricas

El AID comprende el espacio atmosférico que podría verse influenciado por la presencia de gases contaminantes provenientes de fuentes fijas o fuentes móviles.

En las actividades cotidianas del área de extracción se estarán en funcionamiento maquinaria pesada así como camiones para el traslado de las rocas hacia la ciudad de Torreón Coah. Los cuales tendrán influencia transitoria de este tipo de fuentes móviles de emisiones a la atmósfera. Sin embargo el polvo que se generara a partir por las actividades de extracción será permanente.

Ruido

El ruido es definido como un sonido no deseado y que causa molestia, siendo un tipo de vibración que puede conducirse a través de sólidos, líquidos o gases. Es una forma de energía generalmente en el aire, vibraciones invisibles que entran al oído y crean una sensación. Por tanto es considerado un fenómeno subjetivo, debido a que mientras para unas personas puede ser causa de molestia en otras no tiene el mismo efecto. (Pecorelli). Sin embargo debido a la distancia que hay con el centro de población más cercano, que es de 18 kilómetros, no se verán afectados, pero si la fauna que habita o circula en los límites al proyecto.

Recurso Suelo

El área de aprovechamiento está muy delimitada, por tal razón el área de influencia para el recurso suelo será el área solicitada para el cambio de usos de suelo, la cual se esta solicitando por 3.131 ha.

Recursos Hídricos

Para el aprovechamiento de mármol no se requerirá de agua en grandes cantidades, solo para enfriamiento de maquinaria y potable para los trabajadores, la cual se calcula en 200 litros por semana la cual será transportada desde la ciudad de Torreón Coah. Por la implementación del proyecto no se pondrá en riesgo ningún cuerpo de agua (presa, rio, arroyo, etc.). Pero si serán considerados los cuerpos de agua intermitentes para la delimitación del AID.

Componente Biótico

La definición del Área de Influencia Directa (AID) de un proyecto está determinada por el alcance geográfico o ámbito espacial donde se manifiestan de manera

evidente los efectos o impactos generados por las actividades de un proyecto. Sin embargo, para el presente proyecto el AID sobre el componente biótico se determina en base a las especies de flora y fauna por afectar, aunque esta afectación se atenuara con la implementación del programa de rescate de dichos organismos.

Considerando estos elementos se procedió a delimitar el área de influencia según la metodología utilizada se basa en los trabajos de Forman and Alexander (1998); posteriormente el polígono preliminar del AID (área sujeta a cambio de uso de suelo), fue procesado en el programa ArcGis 10.4.1; por medio de la generación de polígonos búfer de 1,000 m y 500 m. Se considera que el área de influencia es de 395.62 y 120.92 ha respectivamente.

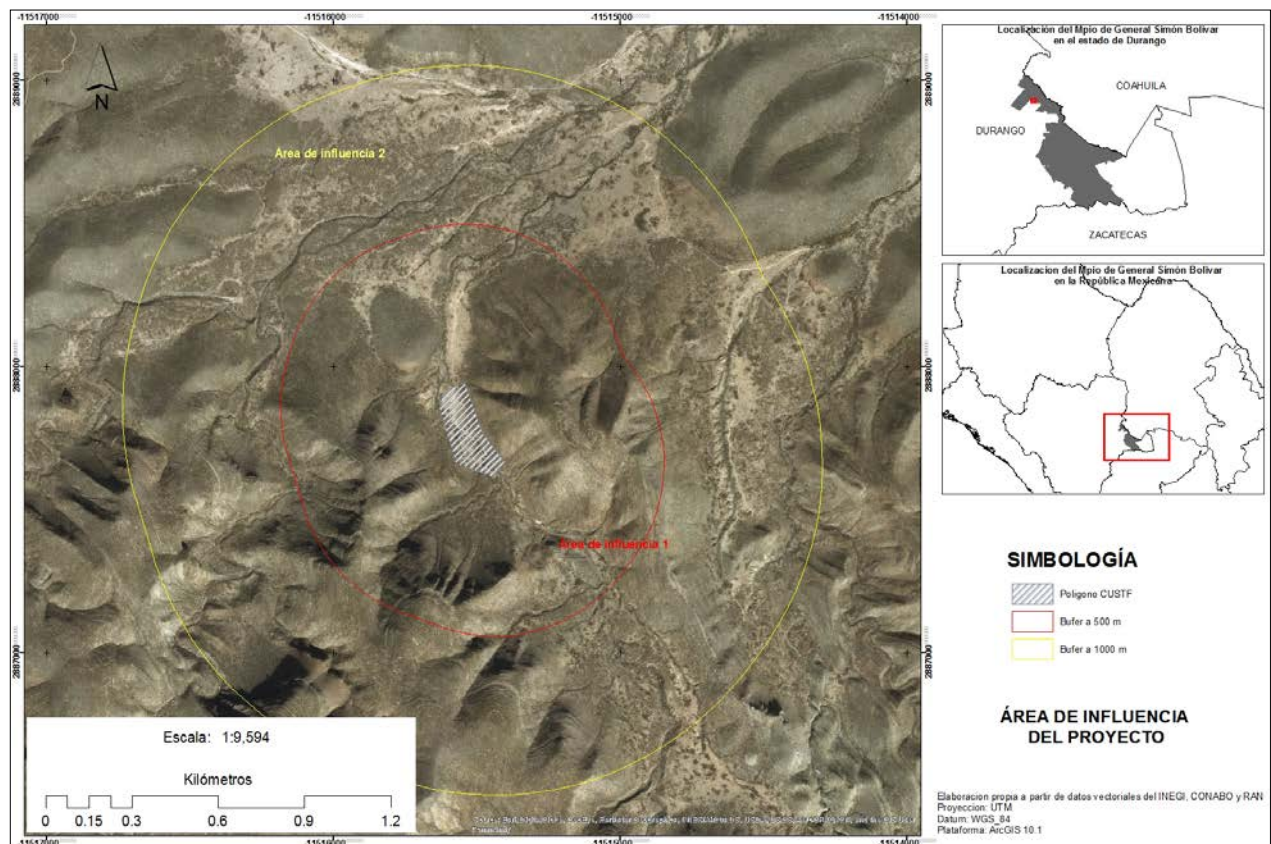


Figura 4.- Área de influencia del proyecto.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental.

IV.2.1 Aspectos abióticos.

a) *Clima.*

➤ *Tipo de clima.*

Dentro de la cuenca Rio Aguanaval-Nazarenos se encuentran tres diferentes tipos de clima:

BWhw: que es un clima muy seco semiárido, de temperatura media anual $> 22^{\circ}\text{C}$ en verano y del mes más frío $< 18^{\circ}\text{C}$ en invierno.

BS0hw: Corresponde a un tipo de clima seco semicálido con invierno fresco, temperaturas medias, anual 18° a 22°C y del mes más frío $< 18^{\circ}\text{C}$, con un régimen de lluvias en verano.

BS0k''w(w): Corresponde a un tipo de clima seco templado con verano cálido, temperaturas medias, anual 12° a 18°C , del mes más frío entre -3° y 18°C y del mes más cálido $> 18^{\circ}\text{C}$. con un régimen de lluvias en verano.

A continuación, se muestra la siguiente tabla con el tipo de clima y la superficie que corresponde a cada uno:

Tabla 7.- Tipo de Clima y superficies correspondientes a cada uno en la Subcuenca.

CLAVE	TIPO	Superficie en Km^2
BWhw	Muy seco semicálido	3391.68
BS0hw	Seco semicálido	151.69
BS0kw(w)	Seco templado	22.37
	Total	3565.75

Precipitación (máxima, mínima, promedio anual y mensual).

Para poder definir la precipitación que abarca la subcuenca fue necesario la utilización de los datos climatológicos del Servicio Meteorológico Nacional (SMN) de la CONAGUA, en sus normales climatológicas, el cual se seleccionó las estaciones meteorológicas que se encuentran dentro de la subcuenca y una fuera misma que es la que se localiza más cerca al proyecto (ver figura 5).

Para esto se tiene que la subcuenca Nazas-Aguanaval presenta una precipitación promedio anual de 278.83 mm, en cuanto a la precipitación máxima mensual es de 308.125 mm, en cuanto a la precipitación mínima dichas estaciones climatológicas no presentan datos para el periodo comprendido de 1981 al 2010.

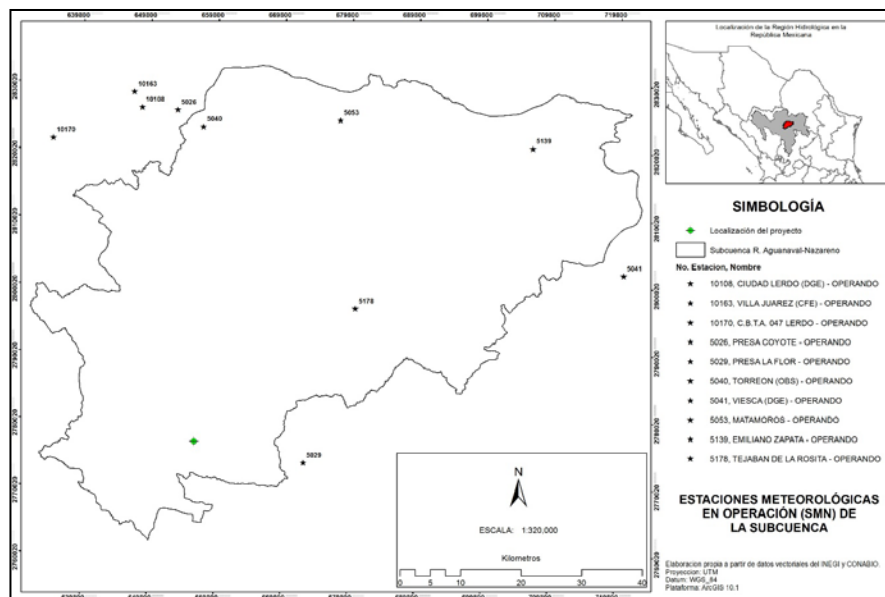


Figura 5.- Estaciones meteorológicas de la subcuenca.

a) Geología y geomorfología.

La subcuenca está constituida en su mayor parte por rocas de origen sedimentario, tanto marino como continental cuyas edades van desde el Mesozoico hasta el Cenozoico. Las más típicas de ellas son las calizas del Mesozoico. Estas rocas han sido afectadas por intensos plegamientos, así como afallamientos e intrusiones relacionadas a ellos. La orientación de los

plegamientos es en dirección este-oeste en el sur del Estado, y noroeste-sureste en el resto de él. Así las sierras se orientan también preferentemente en tales direcciones.

En diversas zonas se encuentran rocas ígneas cuyas edades varían desde el Triasico y cretácico del Mesozoico. Son las extrusivas las más jóvenes de ellas, y forman, en algunos casos, las partes más altas de las sierras, mientras que las intrusivas han quedado expuestas en pequeños cuerpos debido a la erosión de las rocas sedimentarias a las cuales intrusieron y en algunos casos mineralizaron. En muchos lugares afloran conglomerados continentales terciarios, que constituyen lomeríos y las extensas bajadas de las sierras.

Los aluviones son los depósitos más recientes y están constituidos por detritos de las diversas rocas mencionadas. Ellos cubren la mayor parte de los llanos y alcanzan en algunos casos espesores de varios cientos de metros.

De acuerdo a la tabla que se presenta a continuación se describe la geomorfología de la Subcuenca en la que se encuentra el proyecto desde su período de formación, el tipo de roca que lo conforma y la unidad litológica (INEGI).

Tabla 8.- Geología de la subcuenca.

Clave	Entidad	Clase	Tipo	Era	Sistema	Serie	Área Km ²
Js(Ar)	Unidad Cronoestratigráfica	Sedimentaria	Arenisca	Mesozoico	Jurásico	Jurásico Superior	28.01
Js(Cz)	Unidad Cronoestratigráfica	Sedimentaria	Caliza	Mesozoico	Jurásico	Jurásico Superior	44.53
Ki(Cz)	Unidad Cronoestratigráfica	Sedimentaria	Caliza	Mesozoico	Cretácico	Cretácico Inferior	1255.83
Ki(Cz-Y)	Unidad Cronoestratigráfica	Sedimentaria	Caliza-Yeso	Mesozoico	Cretácico	Cretácico Inferior	17.68
Ks(Lu-Ar)	Unidad Cronoestratigráfica	Sedimentaria	Lutita-Arenisca	Mesozoico	Cretácico	Cretácico Superior	0.12
Q(S)	Suelo	N/A	N/A	Cenozoico	Cuaternario	N/A	1998.29
Ti(Cg)	Unidad Cronoestratigráfica	Sedimentaria	Conglomerado	Cenozoico	Paleógeno	N/D	156.34
Tr(Igea)	Unidad Cronoestratigráfica	Ígnea Extrusiva	Ígnea Extrusiva Ácida	Mesozoico	Triásico	N/A	0.58
Tr(Ms)	Unidad	Metamórfica	Metasedimentaria	Mesozoico	Triásico	N/A	18.36

Clave	Entidad	Clase	Tipo	Era	Sistema	Serie	Área Km ²
	Cronoestratigráfica						
Ts(Cg)	Unidad Cronoestratigráfica	Sedimentaria	Conglomerado	Cenozoico	Neógeno	N/D	46.02
							Total 3565.75

Topografía.

La fisiografía está definida como la descripción de la naturaleza a partir del estudio del relieve y la litosfera, en conjunto con el estudio de la hidrósfera, la atmósfera y la biósfera.

En cuanto al relieve, las pendientes y las formas del terreno a nivel de la Subcuenca, debido a que el gradiente altitudinal dentro de esta oscila entre los 0 msnm y hasta aproximadamente los 400 msnm, podemos ubicar 2 topo formas principales, entendiendo como topoforma al conjunto de formas del terreno asociadas según algún patrón o patrones estructurales y/o degradativos (INEGI, 2006), la descripción y distribución de estas se muestran a continuación.

En la cuenca Rio aguanaval-Nazarenos existen 12 tipos de topoformas entre los que destacan, la Bajada con lomerío, Bajada típica, Llanura aluvial, Llanura desértica, Llanura desértica inundable y salina, Lomerío ramificado, Sierra baja con lomerío, Sierra compleja, Sierra compleja con lomerío, Sierra Plegada, Valle de laderas tendidas y Valle intermontano.

Tabla 9.- Topografía de la Subcuenca.

Nombre	Descripción	Área km ²
Bajada	Bajada Con Lomerío	146.92
Bajada	Bajada Típica	252.59
Llanura	Llanura Aluvial	1186.45
Llanura	Llanura Desértica	281.54
Llanura	Llanura Desértica Inundable Y Salina	259.19
Lomerío	Lomerío Ramificado	32.10
Sierra	Sierra Baja Con Lomerío	0.36
Sierra	Sierra Compleja	615.15
Sierra	Sierra Compleja Con Lomerío	133.34

Nombre	Descripción	Área km ²
Sierra	Sierra Plegada	437.23
Valle	Valle De Laderas Tendidas	1.62
Valle	Valle Intermontano	219.26
Total		3565.75

Bajada con lomerío: Franja de terreno suavemente inclinado formado en la base de las cañadas montañosas con características propias, solamente representa el 4.12% de la subcuenca.

Bajada típica: Franja de terreno suavemente inclinado formado en la base de las cañadas, solamente representa el 7.08% de la subcuenca.

Llanura aluvial: conocida como vega, llanura de inundación, o valle de inundación, es la parte orográfica que contiene un cauce y que puede ser inundada ante una eventual crecida de las aguas de éste, solamente representa el 33.27% de la subcuenca.

Llanura desértica: es una gran extensión de terreno que no puede ser inundada presenta características de una vega con vegetación desértica, solamente representa el 7.90% de la subcuenca.

Llanura desértica inundable y salina: llanura de inundación, o valle de inundación, es la parte orográfica que es donde desemboca un cauce convirtiéndose en una laguna de desecación y que puede ser inundada ante una eventual crecida de las aguas, solamente representa el 7.27% de la subcuenca.

Lomerío ramificado: elevación del terreno de poca altura, normalmente de forma redondeada, que viene a ser el primer grado después de la llanura. Se forma por la erosión que se presenta en el lugar, formando y basta ramificación con arroyos y cañones, solamente representa el 0.90% de la subcuenca.

Sierra baja con lomerío: subconjunto de lomeríos que por estar dentro de otro conjunto más grande (sistema montañoso), solamente representa el 0.01% de la subcuenca.

Sierra compleja: subconjunto de montañas que por estar dentro de otro conjunto más grande (sistema montañoso) y cuya línea de cumbres tiene forma aserrada, quebrada o bastante pronunciada, por lo general es más larga que ancha, solamente representa el 17.25% de la subcuenca.

Sierra compleja con lomerío: subconjunto de montañas que por estar dentro de otro conjunto más grande (sistema montañoso) y cuya línea de cumbres tiene forma aserrada, quebrada o bastante pronunciada, existiendo conjuntos de lomeríos hasta las grandes quebradas, solamente representa el 3.74% de la subcuenca.

Sierra Plegada: cadena montañosa en la que destacan elevaciones y cañones muy próximos entre si producto de la erosión, solamente representa el 12.26% de la subcuenca.

Valle de laderas tendidas: extenso territorio rodeado de extensas cadenas montañosas solamente representa el 0.05% de la subcuenca.

Valle intermontano: depresión de terreno generalmente alargada, más o menos ancha, situada entre montañas, solamente representa el 6.15% de la subcuenca.

➤ ***Presencia de fallas y fracturamientos en el predio o área de estudio.***

Nos se localizan fallas o fracturas en el predio o área en estudio.

➤ ***Susceptibilidad de la zona a.***

- ***Sismicidad.***

La región se considera un área de baja o nula posibilidad sísmica se encuentra fuera de los efectos del eje neovolcánico central del país, que representa una extensión considerada como Sísmica y una de las más peligrosas del mundo.

- ***Deslizamiento.***

Por encontrarse en un área de cerro se presentan deslizamiento de rocas principalmente en épocas de lluvias.

- ***Derrumbes.***

Al momento de estar llevando a cabo los trabajos de extracción se podrían presentar derrumbes.

- ***Inundaciones.***

No se presentan inundaciones en el área del proyecto.

- ***Otros movimientos de tierra o roca.***

NA

- ***Posible actividad volcánica.***

NA

c) Suelos.

- ***Tipos de suelo en el predio del proyecto y su área de influencia de acuerdo con la clasificación de FAO-UNESCO e INEGI. Incluir un plano edafológico que muestre las distintas unidades de suelo identificadas en el predio.***

El suelo del área del proyecto según el INEGI en sus datos vectoriales 1:1,000,000 es de tipo I+Rc/2 (Litosol + Regosol calcárico+ Rendzina de clase textural media (I+Rc+E/2).

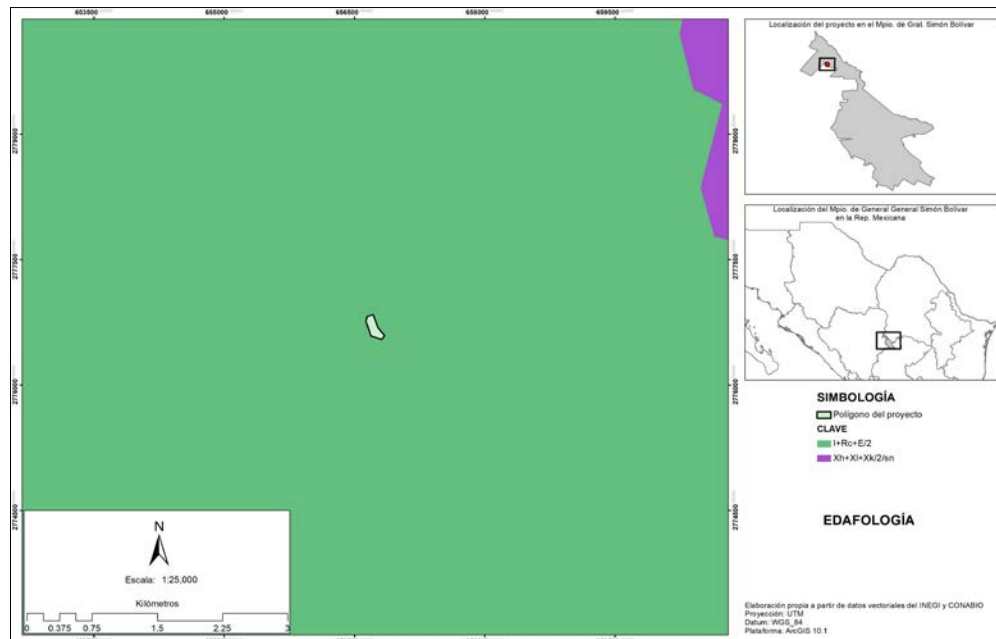


Figura 6.- Edafología del proyecto

Clave	Suelo 1	Suelo 2	Clase	Tipo	Textura
I+Rc+E/2	Litosol	Regosol	Calcárico	Rendzina	Media

Litosol, es un suelo de piedra muy delgado, se distingue por tener una profundidad menor a los 10 cm, descansa sobre un estrato duro y continuo que lo limita, como roca, tepetate o caliche. Constituyen la etapa primaria de formación del suelo, predominando en ella la materia orgánica. Se presentan en pendientes altas como sierras, barrancas, lomeríos y algunos terrenos planos. La susceptibilidad a la erosión es muy variable

Regosol son suelos de perfil tipo A-C, en el que no se observa desarrollo de los horizontes y formados a partir de materiales no consolidados. Son por tanto suelos más recientes y menos evolucionados que los anteriores. Es frecuente en ellos la existencia de un único horizonte A sobre la roca madre, por lo que suelen tener muy poca profundidad. Ocupan posiciones fisiográficas muy inestables, como cerros y laderas de gran inclinación, por lo que están sometidos a continua erosión. Son suelos poco frecuentes y están muy diseminados, ocupando zonas de pequeña superficie. Son por lo tanto pobres, con escasas posibilidades de cultivo debido a la elevada pendiente y escasa profundidad. Además se caracterizan por ser suelos ácidos y muy pobres en materia orgánica. Correspondería a suelos tipo Entisol según la norma Soil Taxonomy. Dentro de los tipos que aparecen en la zona, la subdivisión Regosol calcáreo, se caracteriza por un enriquecimiento secundario de carbonatos, menor de 15 %, al menos en alguna zona entre los primeros 50 cm de profundidad.

Rendzina es un connotativo de suelos someros que producen ruido con el arado por su pedregosidad. Estos suelos se presentan en climas semiáridos, tropicales o templados. Se caracterizan por tener una capa superficial abundante en materia orgánica y muy fértil que descansa sobre roca caliza o materiales ricos en cal. Generalmente las rendzinas son suelos arcillosos y poco profundos -por debajo de los 25 cm- pero llegan a soportar vegetación de selva alta perennifolia. En el estado de Yucatán se utilizan también para la siembra de henequén con buenos rendimientos y para el maíz con rendimientos bajos. Si se desmontan se pueden

usar en la ganadería con rendimientos bajos a moderados, pero con gran peligro de erosión en laderas y lomas. El uso forestal de estos suelos depende de la vegetación que presenten. Son moderadamente susceptibles a la erosión, no tienen subunidades y su símbolo es (E).

d) Hidrología superficial y subterránea.

➤ **Hidrología superficial.**

El área de influencia del proyecto presenta varias corrientes de acuerdo a la Red Hidrográfica 1:50,000 del INEGI, en su mayoría el proyecto presenta corrientes de agua tipo intermitentes, que son las escorrentías del cerro mejor conocidos como pequeños arroyos (ver anexo fotográfico).

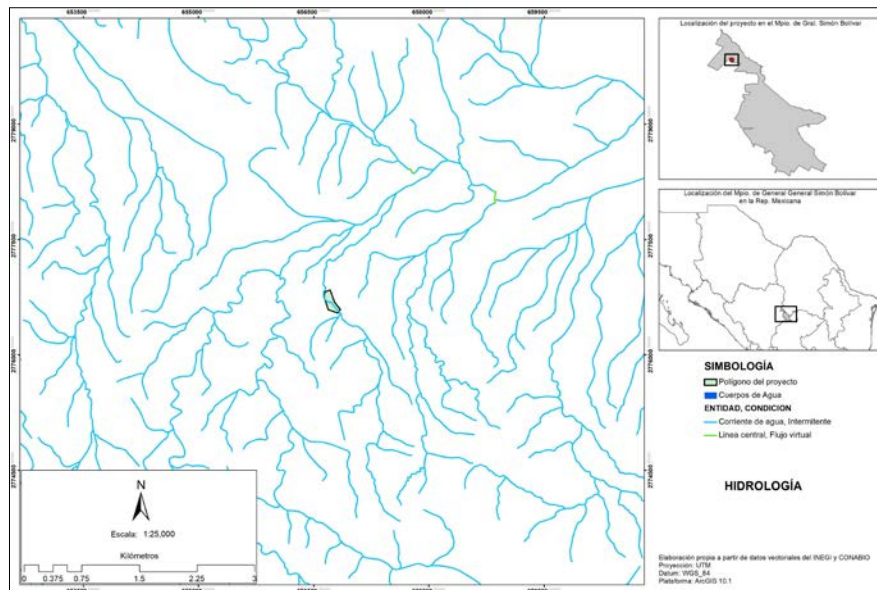


Figura 7.- Hidrografía del área del proyecto.

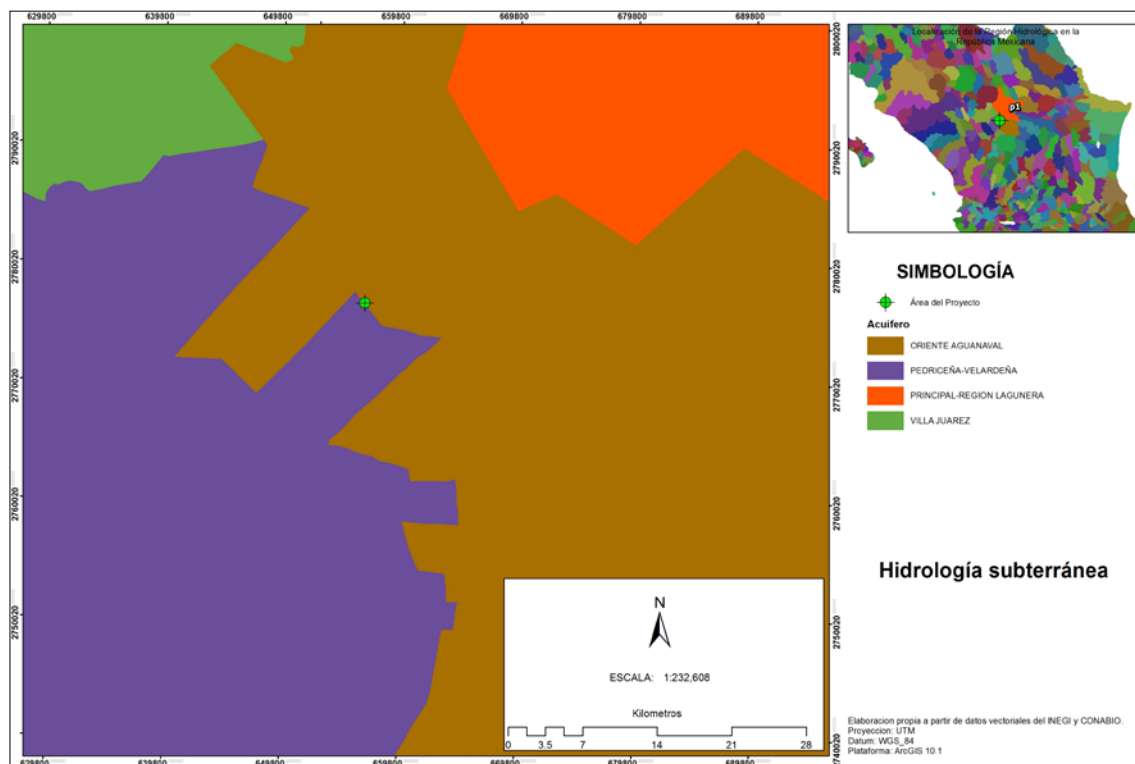
En el área sujeta CUSTF se encuentra en la subcuenta Río Aguanaval-Nazareno perteneciente a la cuenca Río Aguanaval que se ubica en la región hidrológica 36 Nazas-Aguanaaval, en el sitio no se encuentran cuerpos de agua temporal ni mucho menos permanente, en el sitio se reconoce solo una corriente principal de agua intermitente que tiene su origen en el cerro Lobos con un recorrido de dos km del predio hacia su origen, atraviesa la mitad del predio llevando agua solo en algunos días del año principalmente cuando existe precipitación, son los

principales ejes de escurrimiento con dirección noreste, cuya dirección se orienta rumbo a el Ejido Zaragoza, dicho eje de escurrimiento finaliza su recorrido en el presón el Jabalí que se ubica a 2.3 km del predio, donde la corriente recorre una distancia de 3.4 km, el agua que se acumula de estas corrientes en el presón el Jabalí es utilizada como abrevadero para el ganado vacuno, el cual gran parte del año permanece seco debido a la escasas de lluvia.

➤ **Hidrología subterránea.**

Este proyecto no se encuentra en algún cuerpo de agua o en los límites litorales, forma parte de una región semidesértica en el norte centro de la república mexicana dicho proyecto se localiza sobre el acuífero denominado Oriente-Aguanaval (CONAGUA), el cual es de gran importancia para la región y para el área del proyecto, ya que este es el principal proveedor del recurso agua “potable” a la región.

Figura 8.- Localización del proyecto en el acuífero.



IV.2.2 Aspectos bióticos.

a) Vegetación terrestre.

Las especies de flora encontradas en el área de estudio son las siguientes:

Tabla 10.- Listado florístico del área en estudio.

No. Especie	Estrato	Nombre científico	Nombre común	NOM-059	Distribución
1	Arbustivo	<i>Acacia berlandieri</i>	Guajillo	Sin categoría	Nativa
2	Arbustivo	<i>Acacia vernicosa</i>	Chaparro prieto	Sin categoría	Nativa
3	Arbustivo	<i>Agave Asperrima</i>	Agave aspero	Sin categoría	Nativa
4	Arbustivo	<i>Agave lecheguilla</i>	Lechuguilla	Sin categoría	Nativa
5	Herbácea	<i>Brickellia laciniata</i>		Sin categoría	Nativa
6	Arbustivo	<i>Citharexylum brachyanthum</i>		Sin categoría	Nativa
7	Arbustivo	<i>Cordia parvifolia</i>	Chaparro prieto	Sin categoría	Nativa
8	Cactácea	<i>Corynopuntia schottii</i>	Perrito	Sin categoría	Nativa
9	Cactácea	<i>Coryphantha durangensis</i>	Biznaga de durango	Sin categoría	Nativa
10	Cactácea	<i>Coryphantha echinus</i>	Biznaga rinoceronte	Sin categoría	Nativa
11	Cactácea	<i>Cylindropuntia imbricata</i>	Cardenche	Sin categoría	Nativa
12	Cactácea	<i>Cylindropuntia leptocaulis</i>	Tasajillo	Sin categoría	Nativa
13	Cactácea	<i>Echinocereus longisetus</i>	alicoche sanjuanero	Sin categoría	Nativa
14	Arbustivo	<i>Euphorbia antisyphilitica</i>	Candelilla	Sin categoría	Nativa
15	Cactácea	<i>Ferocactus hamatacanthus</i>	Biznaga ganchuda	Sin categoría	Nativa
16	Arbustivo	<i>Forestiera angustifolia</i>	Panalero	Sin categoría	Nativa
17	Arbustivo	<i>Fouquieria splendens</i>	Ocotillo	Sin categoría	Nativa
18	Arbustivo	<i>Jatropha dioica</i>	Sangre de grado	Sin categoría	Nativa
19	Arbustivo	<i>Larrea tridentata</i>	Gobernadora	Sin categoría	Nativa
20	Arbustivo	<i>Leucophyllum minus</i>	Cenizo	Sin categoría	Nativa
21	Arbustivo	<i>Lycium berlandieri</i>	Cilindrillo	Sin categoría	Nativa
22	Cactácea	<i>Mammillaria heidery</i>	Biznaga china	Sin categoría	Nativa
23	Cactácea	<i>Mammillaria pottsii</i>	Chilitos	Sin categoría	Nativa
24	Cactácea	<i>Opuntia engelmannii</i>	Nopal	Sin categoría	Nativa
25	Cactácea	<i>Opuntia microdasys</i>	Nopal cegador	Sin categoría	Nativa

26	Arbustivo	<i>Tiquilia greggii</i>	Hierba del cenizo	Sin categoría	Nativa
27	Arbustivo	<i>Yucca rigida</i>	Palma de San José	Sin categoría	Endémica
28	Arbustivo	<i>Yucca torreyi</i>	palma china	Sin categoría	Nativa

Derivado de la visita en campo se determinó un conteo directo en 10 áreas de muestreo (1000 m²) de la vegetación dentro de los límites del predio propuesto para el cambio de uso de suelo. Para demostrar que no se comprometía en ningún momento la diversidad de la microcuenca se realizó un muestreo en un área testigo la cual consistió de 10 sitios de muestreo (1000 m²). Los resultados son los siguientes:

Área sujeta a CUSTF.

Tabla 11.- Índice de Valor de Importancia Relativa (IVIR) del estrato arbustivo, observado en el Matorral Desértico Rosetófilo del área sujeta a cambio de uso de suelo.

Nombre científico	Nombre común	Abundancia relativa	Frecuencia relativa	Dominancia relativa	Valor de Importancia
<i>Acacia berlandieri</i>	Guajillo	0.36	1.45	0.95	2.77
<i>Acacia vernicosa</i>	Chaparro prieto	0.54	1.45	1.12	3.11
<i>Agave asperima</i>	Agave áspero	15.22	11.59	15.33	42.14
<i>Agave lechuguilla</i>	Lechuguilla	32.97	8.70	15.30	56.96
<i>Citharexylum brachyanthum</i>		7.43	10.14	8.22	25.79
<i>Cordia parvifolia</i>	Chaparro prieto	0.18	1.45	0.25	4.74
<i>Euphorbia antisiphilitica</i>	Candelilla	1.45	2.90	2.71	7.06
<i>Forestiera angustifolia</i>	Panalero	0.18	1.45	0.69	2.32
<i>Fouquieria splendens</i>	Ocotillo	4.35	11.59	8.97	24.91
<i>Jatropha dioica</i>	Sangre de Grado	13.41	11.59	14.55	39.55
<i>Larrea tridentata</i>	Gobernadora	17.03	14.49	20.51	52.03
<i>Lycium berlandieri</i>	Cilindrillo	1.27	7.25	2.17	10.68
<i>Tiquilia greggii</i>	hierba del cenizo	1.27	1.45	2.14	4.86
<i>Yucca rigida</i>	Palma de san jose	0.36	1.45	0.64	2.45
<i>Yucca torreyi</i>	Palma china	1.45	4.35	1.90	7.69
		100	100	100	300

Tabla 12.- Índice de Valor de Importancia Relativa (IVIR) del estrato cactáceo, observado en la Matorral Desértico Rosetófilo en el área sujeta a cambio de uso de suelo.

Nombre científico	Nombre común	Abundancia relativa	Frecuencia relativa	Dominancia relativa	Valor de Importancia
<i>Corynophuntia schottii</i>	Perrito	42.72	12.50	14.57	69.79
<i>Coryphantha durangensis</i>	Biznaga de Durango	0.97	4.17	0.39	5.53
<i>Coryphantha echinus</i>	Biznaga rinoceronte	0.97	4.17	0.54	5.68
<i>Cylindropuntia imbricata</i>	Cardenche	24.27	25.00	37.41	86.68
<i>Cylindropuntia leptocaulis</i>	Tasajillo	17.48	20.83	30.27	68.58
<i>Echinocereus stramineus</i>	Alicoche sanjuanero	1.94	8.33	1.68	11.95
<i>Ferocactus hamatacanthus</i>	Biznaga ganchuda	1.94	4.17	1.44	7.55
<i>Mammillaria heyderi</i>	Biznaga china	1.94	4.17	0.57	6.68
<i>Mammillaria pottsii</i>	Chilitos	2.91	8.33	0.58	11.83
<i>Opuntia engelmannii</i>	Nopal	2.91	4.17	9.77	16.85
<i>Opuntia microdasys</i>	Nopal cegador	1.94	4.17	2.76	8.87
<i>Total</i>		100	100	100	300

Tabla 13.- Índice de Valor de Importancia Relativa (IVIR) de herbáceas observadas en el Matorral Desértico Rosetófilo en el área sujeta a cambio de uso de suelo.

Nombre científico	Nombre común	Abundancia relativa	Frecuencia relativa	Dominancia relativa	Valor de Importancia
<i>Brickellia laciniata</i>	S/N	100	100	100	300

Área testigo microcuenca.

Tabla 14.- Índice de Valor de Importancia Relativa (IVIR) del estrato arbustivo, observado en la Matorral Desértico Rosetófilo de la subcuenca Rio Aguanaval-Nazarenos.

Estrato Arbustivo						
Especie	Nombre científico	Nombre común	Abundancia relativa	Frecuencia relativa	Dominancia relativa	Valor de Importancia
1	<i>Acacia vernicosa</i>		2.0	2.82	1.82	5.09
2	<i>Agave asperima</i>	Agave aspero	81.0	7.04	15.01	36.83
3	<i>Agave lecheguilla</i>	Lechuguilla	117.0	8.45	19.48	54.52
4	<i>Agave striata</i>	Espadin	6.0	2.82	2.78	6.96
5	<i>Brickellia laciniata</i>		8.0	9.86	0.29	11.97
6	<i>Celtis pallida</i>	Granjeno	49.0	2.82	9.12	23.07
7	<i>Citharexylum brachyanthum</i>		2.0	1.41	0.99	2.86
8	<i>Flourensia cernua</i>	Hoja sen	15.0	1.41	3.17	7.98
9	<i>Forestiera angustifolia</i>	Panalero	6.0	1.41	0.12	2.90
10	<i>Fouquieria splendens</i>	Ocotillo	22.0	7.04	3.46	15.51
11	<i>Jatropha dioica</i>	Sangre grado	18.0	9.86	1.15	12.14

Estrato Arbustivo						
Especie	Nombre científico	Nombre común	Abundancia relativa	Frecuencia relativa	Dominancia relativa	Valor de Importancia
12	<i>Larrea tridentata</i>	Gobernadora	2.0	11.27	0.32	12.04
13	<i>Leucophyllum minus</i>	Cenizo	1.0	11.27	0.10	11.59
14	<i>Lippia graveolens</i>	Oregano	1.0	2.82	0.40	3.44
15	<i>Lycium berlandieri</i>	Cilindrillo	16.0	2.82	7.01	13.46
16	<i>Senna wislizeni</i>	Chaparro prieto	24.0	5.63	5.42	16.51
17	<i>Tiquilia greggii</i>	hierba del cenizo	68.0	2.82	18.10	36.37
18	<i>Yucca rigida</i>	Palma de san jose	27.0	1.41	9.68	17.22
19	<i>Yucca torreyi</i>	Palma china	2.0	4.23	0.56	5.24
20	<i>Zinnia acerosa</i>	Zinia del desierto	2.0	2.82	1.02	4.29
Total			100.00	100.00	100.00	300.00

Tabla 15.- Índice de Valor de Importancia Relativa (IVIR) del estrato Cactáceas, observado en la Matorral Desértico Rosetófilo de la subcuenca Rio Aguanaval-Nazarenos.

Estrato Cactácea						
Especie	Nombre científico	Nombre común	Abundancia relativa	Frecuencia relativa	Dominancia relativa	Valor de Importancia
1	<i>Corynopuntia schottii</i>	Perrito	17.39	12.00	5.84	35.23
2	<i>Cylindropuntia imbricata</i>	Cardenche	34.78	24.00	7.30	66.08
3	<i>Echinocereus longisetus</i>	Alicoche sanjuanero	13.04	20.00	30.41	63.46
4	<i>Ferocactus hamatacanthus</i>	Biznaga ganchuda	4.35	8.00	3.65	16.00
5	<i>Mammillaria pottsii</i>	Chilitos	17.39	8.00	37.47	62.86
6	<i>Mammillaria sp.</i>	Biznaga china	8.70	16.00	10.54	35.24
7	<i>Opuntia sp.</i>		4.35	12.00	4.79	21.13
Total			100.00	100.00	100.00	300.00

Tabla 16.- Índice de Valor de Importancia Relativa (IVIR) del estrato Cactáceas, observado en la Matorral Desértico Rosetófilo de la subcuenca Rio Aguanaval-Nazarenos.

Estrato Herbáceas						
Esp.	Nombre científico	Nombre común	Abundancia relativa	Frecuencia relativa	Dominancia relativa	Valor de Importancia
1	<i>Aristida adscensionis</i>	Zacate tres barbas	80	66.66	78.62	225.29
2	<i>Pectis papposa</i>	Limoncillo	20	33.33	21.38	74.71
Total			100	100	100	300

Tanto en el predio como en el ecosistema de la microcuenca presentan una composición florística similar, se observa que 15 especies encontradas en el predio se presentan en la microcuenca.

La mayoría de las especies, tienen menor valor de importancia en el predio, que en la cuenca y analizando los componentes del valor de importancia, se obtiene que no habría por qué preocuparse de estas especies, debido a que se presentan de forma similar en el predio y en la microcuenca y que poseen mayor representatividad en la misma.

La especie *Forestiera angustifolia*, presenta un valor de importancia menor en el predio que en la microcuenca. Sin embargo la diferencia es de un individuo, al analizar los componentes del valor de importancia se obtiene que en el predio hay menor densidad, frecuencia y dominancia, que en la microcuenca, debido a esto puede afirmarse que el arbolado que se presenta en el predio es maduro y en el arbolado de la cuenca es joven, debido a la cobertura que poseen.

Las especies presentes en ambas áreas son características de áreas sin perturbación aparente, algunas de ellas son especies de vegetación secundaria o introducida por lo que el cambio de uso de suelo no representa un disturbio importante en la diversidad que presenta en los ecosistemas de la cuenca.

No. Especies	Nombre científico	Nombre común	Valor de Importancia	
			CUSTF	Microcuenca
1	<i>Acacia berlandieri</i>	Guajillo	2.77	
2	<i>Acacia vernicosa</i>	Chaparro prieto	3.11	5.09
3	<i>Agave asperrima</i>	Agave áspero	42.14	36.83
4	<i>Agave lecheguilla</i>	Lechuguilla	56.96	54.52
5	<i>Agave striata</i>	Espadin		6.96
6	<i>Aristida adscensionis</i>			225.29
7	<i>Brickellia laciniata</i>		300	11.97
8	<i>Celtis pallida</i>	Granjeno		23.07
9	<i>Citharexylum brachyanthum</i>		25.79	2.86
10	<i>Cordia parvifolia</i>	Chaparro Prieto	4.74	
11	<i>Corynopuntia schottii</i>	Perrito	69.79	35.23
12	<i>Coryphantha durangensis</i>	Biznaga de Durango	5.53	
13	<i>Coryphantha echinus</i>	Biznaga rinoceronte	5.68	
14	<i>Cylindropuntia imbricata</i>	Cardenche	86.68	66.08
15	<i>Cylindropuntia leptocaulis</i>	Tasajillo	68.58	
16	<i>Echinocereus longisetus</i>	Alicoche		63.46

No. Especies	Nombre científico	Nombre común	Valor de Importancia	
			CUSTF	Microcuenca
17	<i>Echinocereus stramineus</i>	Alicoche sanjuanero	11.95	
18	<i>Euphorbia antisiphilitica</i>	Candelilla	7.06	
19	<i>Ferocactus hamatacanthus</i>	Biznaga ganchuda	7.55	16
20	<i>Flourensia cernua</i>	Hoja sen		7.98
21	<i>Forestiera angustifolia</i>	Panalero	2.32	2.9
22	<i>Fouquieria splendens</i>	Ocotillo	24.91	15.51
23	<i>Jatropha dioica</i>	Sangre de Grado	39.55	12.14
24	<i>Larrea tridentata</i>	Gobernadora	52.03	12.04
25	<i>Leucophyllum minus</i>	Cenizo		11.59
26	<i>Lippia graveolens</i>	Oregano		3.44
27	<i>Lycium berlandieri</i>	Cilindrillo		13.46
28	<i>Mammillaria heyderi</i>	Biznaga china	6.68	35.24
29	<i>Mammillaria pottsii</i>	Chilitos	11.83	62.86
30	<i>Opuntia engelmannii</i>	Nopal	16.85	
31	<i>Opuntia microdasys</i>	Nopal cegador	8.87	
32	<i>Opuntia sp.</i>	Nopal		21.13
33	<i>Pectis papposa</i>	Limoncillo		74.71
34	<i>Senna wislizeni</i>	Chaparro prieto		16.51
35	<i>Tiquilia greggii</i>	hierba del cenizo	4.86	36.37
36	<i>Yucca rigida</i>	Palma de san jose	2.45	17.22
37	<i>Yucca torreyi</i>	Palma china	7.69	5.24
38	<i>Zinnia acerosa</i>	Zinia del desierto		4.29

Medida de la Diversidad α :

Para cuantificar la diversidad se han elaborado diferentes índices:

La diversidad es una propiedad de los seres vivos, la cual se puede cuantificar lo que hace posible hacerlo más objetiva, para ello existen diversos métodos y estimadores para medir la diversidad biológica. Los estudios más avanzados están referidos al nivel ecológico, es decir, a la diversidad dentro el hábitat y entre hábitat.

La medición de la diversidad de especies involucra dos criterios: el más antiguo denominado Riqueza de Especies o Riqueza Biológica, que solo considera la cantidad de especies en un determinado espacio geográfico; y el segundo, el de la

Heterogeneidad que involucra la riqueza de especies y la abundancia de cada una de ellas.

Se realizó un análisis de la comunidad encontrada en el área del proyecto para poder determinar la riqueza de especies y la heterogeneidad. Considerando los datos siguientes obtenidos.

Índice de Diversidad de Shannon - Wiener (H').

Es la medida del grado de incertidumbre que existe para predecir la especie a la cual pertenece un individuo extraído aleatoriamente de la comunidad. Para un número dado de especies e individuos, la función tendrá un valor mínimo cuando todos los individuos pertenecen a una misma especie y un valor máximo cuando todas las especies tengan la misma cantidad de individuos.

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \log p_i$$

Los valores que se obtiene con este índice generalmente están entre 1.5 y 3.5 y raramente sobrepasa a 4.5.

Para establecer los resultados en una escala de valores de 0 a 1, se recurre al Índice de Equitatividad cuya fórmula es la siguiente:

$$E = J = \frac{H'}{H_{max}}$$

$H_{max} = \ln S$ Donde: S es el número de especies.

(j: justness = equidad).

Una característica de Shannon – Wiener es su sensibilidad a los cambios en la abundancia de las especies raras; por ello es aplicable en los estudios de conservación de la naturaleza.

Para su cálculo de la diversidad se puede utilizar diversos logaritmos: $\ln$, $\log_{10}$ y $\log_2$. Así, cuando se trabajan los datos mediante los diferentes logaritmos, los resultados tienen las siguientes unidades:

$\ln$: bels naturales /individuo ó nats/individuo.

$\log_{10}$: decits/individuo.

$\log_2$: bits/individuo (dígito binario).

Área sujeta a CUSTF.

El índice de diversidad de especies arbustivas fue alto debido al número de especies registradas en el estrato, con 15, y un índice de 2.06, lejano a su diversidad máxima, de 2.77, y una equidad de 0.74, siendo la lechuguilla la especie que tuvo el mayor número de registros y diversidad, con respecto al resto de las especies del estrato, con 182 y 0.37; las especies con menor número de registros y de diversidad fue el panalero, con un registro y diversidad de 0.01 cada una (Tabla 17).

Tabla 17.- Índices de Diversidad del estrato arbustivo, observado en el Matorral Desértico Rosetófilo en el área sujeta a cambio de uso de suelo.

Estrato Arbustivo						
No. Especie	Nombre científico	Nombre común	Abundancia Absoluta (Ind/hectárea)	Frecuencia relativa $P_i = n_i/N$	$\ln(p_i)$	$P_i \cdot \ln(p_i)$
1	<i>Acacia berlandieri</i>	Guajillo	2	0.004	-5.54	-0.02
2	<i>Acacia vernicosa</i>	Chaparro prieto	3	0.006	-5.13	-0.03
3	<i>Agave Asperrima</i>	Agave aspero	84	0.165	-1.80	-0.30
4	<i>Agave lechuguilla</i>	Lechuguilla	124	0.244	-1.41	-0.34
5	<i>Citharexylum brachyanthum</i>		41	0.081	-2.52	-0.20
6	<i>Cordia parvifolia</i>	Chaparro prieto	29	0.057	-2.86	-0.16
7	<i>Euphorbia antisyphilitica</i>	Candelilla	8	0.016	-4.15	-0.07
8	<i>Forestiera angustifolia</i>	Panalero	1	0.002	-6.23	-0.01
9	<i>Fouquieria splendens</i>	Ocotillo	24	0.047	-3.05	-0.14
10	<i>Jatropha dioica</i>	Sangre de Grado	74	0.146	-1.93	-0.28
11	<i>Larrea tridentata</i>	Gobernadora	94	0.185	-1.69	-0.31
12	<i>Lycium berlandieri</i>	Cilindrillo	7	0.014	-4.28	-0.06
13	<i>Tiquilia greggii</i>	hierba del cenizo	7	0.014	-4.28	-0.06
14	<i>Yucca rigida</i>	Palma de san jose	2	0.004	-5.54	-0.02
15	<i>Yucca torreyi</i>	Palma china	8	0.016	-4.15	-0.07
			508.00	Riqueza (S)	16.00	-2.08

Total				H Calculada	2.06	
				H max = Ln S	2.77	
				Equidad = H/Hmax	0.74	

El índice de diversidad de especies herbáceas fue bajo, con 11 especies, con un índice de 1.60, lejano a su diversidad máxima, de 2.4, y una equidad de 0.67, siendo el perrito la especie que tuvo el mayor número de registros y proporción, con respecto al resto de las especies del estrato, con 44 y 0.36; mientras que la especies con menor número de registros fueron la biznaga de Durango y la biznaga rinoceronte con 1 y un P_i de 0.04 (Tabla 18).

Tabla 18.- Índices de Diversidad del estrato del estrato cactácea, observado en la Matorral Desértico Rosetófilo en el área sujeta a cambio de uso de suelo.

Estrato Cactácea						
Especie	Nombre científico	Nombre común	Abundancia Absoluta (Ind/hectárea)	Frecuencia relativa $P_i=ni/N$	$\ln(p_i)$	$P_i \cdot \ln(p_i)$
1	<i>Corynopuntia schottii</i>	Perrito	44	0.43	-0.85	-0.36
2	<i>Coryphantha durangensis</i>	Biznaga de Durango	1	0.01	-4.63	-0.04
3	<i>Coryphantha echinus</i>	Biznaga rinoceronte	1	0.01	-4.63	-0.04
4	<i>Cylindropuntia imbricata</i>	Cardenche	25	0.24	-1.42	-0.34
5	<i>Cylindropuntia leptocaulis</i>	Tasajillo	18	0.17	-1.74	-0.30
6	<i>Echinocereus stramineus</i>	Alicoche sanjuanero	2	0.02	-3.94	-0.08
7	<i>Ferocactus hamatacanthus</i>	Biznaga ganchuda	2	0.02	-3.94	-0.08
8	<i>Mammillaria heyderi</i>	Biznaga china	2	0.02	-3.94	-0.08
9	<i>Mammillaria pottsii</i>	Chilitos	3	0.03	-3.54	-0.10
10	<i>Opuntia engelmannii</i>	Nopal	3	0.03	-3.54	-0.10
11	<i>Opuntia microdasys</i>	Nopal cegador	2	0.02	-3.94	-0.08
Total			103.00	1.00		-1.61
				Riqueza (S)	11.00	

H Calculada	1.60
H max = Ln S	2.40
Equidad = H/Hmax	0.67

Tabla 19.- Índices de Diversidad de plantas de herbáceas observadas en el Matorral Desértico Rosetófilo en el área sujeta a cambio de uso de suelo.

Estrato Herbáceas						
Especie	Nombre científico	Nombre común	Abundancia Absoluta (Ind/hectárea)	Frecuencia relativa $P_i = n_i/N$	$\ln(p_i)$	$P_i \cdot \ln(p_i)$
1	<i>Brickellia laciniata</i>		2	100	0.0	0.00
Total			2	100	0.0	0.00
Riqueza (S)					1	
H Calculada					0	
H max = Ln S					0	
Equidad = H/Hmax					0.00	

Área testigo microcuenca.

El índice de diversidad en el estrato arbustivo fue alto, de 2.27, con una diversidad máxima también baja de 3.0, y una equidad baja de 0.76. La lechuguilla fue la especie con mayor número de registros e índice de diversidad, con 117 y 0.35 respectivamente, mientras que las otras cuatro especies presentaron solo un registro individual, obteniendo un índice de diversidad de 0.207 (Tabla 20).

Tabla 20.- Índices de Diversidad del estrato arbustivo, observado en el Matorral Desértico Micrófilo de la subcuenca Rio Aguanaval-Nazareno.

Estrato Arbustivo						
Especie	Nombre científico	Nombre común	Abundancia Absoluta (Ind/hectárea)	Frecuencia relativa $P_i = n_i/N$	$\ln(p_i)$	$P_i \cdot \ln(p_i)$
1	<i>Acacia vernicosa</i>		2.0	0.00	-5.46	-0.02
2	<i>Agave asperima</i>	Agave aspero	81.0	0.17	-1.76	-0.30
3	<i>Agave lechuguilla</i>	Lechuguilla	117.0	0.25	-1.39	-0.35
4	<i>Agave striata</i>	Espadin	6.0	0.01	-4.36	-0.06
5	<i>Brickellia laciniata</i>		8.0	0.02	-4.07	-0.07
6	<i>Celtis pallida</i>	Granjeno	49.0	0.10	-2.26	-0.24
7	<i>Citharexylum brachyanthum</i>		2.0	0.00	-5.46	-0.02
8	<i>Flourensia cernua</i>	Hoja sen	15.0	0.03	-3.44	-0.11
9	<i>Forestiera angustifolia</i>	Panalero	6.0	0.01	-4.36	-0.06

Estrato Arbustivo						
Especie	Nombre científico	Nombre común	Abundancia Absoluta (Ind/hectárea)	Frecuencia relativa $P_i = n_i/N$	$\ln(p_i)$	$P_i \cdot \ln(p_i)$
10	<i>Fouquieria splendens</i>	Ocotillo	22.0	0.05	-3.06	-0.14
11	<i>Jatropha dioica</i>	Sangre grado	18.0	0.04	-3.26	-0.13
12	<i>Larrea tridentata</i>	Gobernadora	2.0	0.00	-5.46	-0.02
13	<i>Leucophyllum minus</i>	Cenizo	1.0	0.00	-6.15	-0.01
14	<i>Lippia graveolens</i>	Oregano	1.0	0.00	-6.15	-0.01
15	<i>Lycium berlandieri</i>	Cilindrillo	16.0	0.03	-3.38	-0.12
16	<i>Senna wislizeni</i>	Chaparro prieto	24.0	0.05	-2.97	-0.15
17	<i>Tiquilia greggii</i>	hierba del cenizo	68.0	0.14	-1.93	-0.28
18	<i>Yucca rigida</i>	Palma de san jose	27.0	0.06	-2.85	-0.16
19	<i>Yucca torreyi</i>	Palma china	2.0	0.00	-5.46	-0.02
20	<i>Zinnia acerosa</i>	Zinia del desierto	2.0	0.00	-5.46	-0.02
Total			469.00	Riqueza (S)	20.00	
				H Calculada	2.27	
				H max = $\ln S$	3.00	
				Equidad = H/H_{max}	0.76	

El índice de diversidad de especies de cactáceas obtuvo un valor medio, de 1.73, y no muy alejado de su diversidad máxima, de 1.95, y una equidad también buena de 0.89 debido a la equidad entre el número de individuos de las especies, sin embargo, fue el cardenche la especie que tuvo el mayor número de registros y proporción, con respecto al resto de las especies de este estrato, con 8 y 0.35; las especies con menor número de registros y de diversidad fueron la biznaga ganchuda y el nopal, con un solo registro y P_i de 0.04 (Tabla 21).

Tabla 21.- Índices de Diversidad del estrato Cactáceas, observado en el Matorral Desértico Micrófilo de la subcuenca Rio Aguanaval-Nazarenos.

Estrato Cactácea						
Especie	Nombre científico	Nombre común	Abundancia Absoluta (Ind/hectárea)	Frecuencia relativa $P_i = n_i/N$	$\ln(p_i)$	$P_i \cdot \ln(p_i)$
1	<i>Corynopuntia schottii</i>	Perrito	4	0.16	-1.83	-0.29
2	<i>Cylindropuntia leptocaulis</i>	Cardenche	10	0.40	-0.92	-0.37
3	<i>Echinocereus stramineus</i>	Alicoche sanjuanero	3	0.12	-2.12	-0.25
4	<i>Ferocactus hamatacanthus</i>	Biznaga ganchuda	1	0.04	-3.22	-0.13
5	<i>Mammillaria pottsii</i>	Chilitos	4	0.16	-1.83	-0.29
6	<i>Mammillaria heyderi</i>	Biznaga china	2	0.08	-2.53	-0.20

7	<i>Opuntia sp.</i>		1	0.04	-3.22	-0.13
Total			25.00	1.00	100.00	-1.67
					Riqueza (S)	7.00
					H Calculada	1.73
					H max = Ln S	1.95
					Equidad = H/Hmax	0.89

El índice de diversidad de especies herbáceas fue muy bajo 0.50, y no muy alejado de su diversidad máxima, de 0.69, y una equidad también alta de 0.720 debido a la poca diversidad de las especies que componen el estrato (Tabla 22).

Tabla 22.- Índices de Diversidad del estrato herbáceo, observado en la Vegetación a nivel subcuenca.

Estrato Herbáceas						
Esp.	Nombre científico	Nombre común	Abundancia Absoluta (Ind/sup.muestra)	Frecuencia relativa $P_i = n_i/N$	$\ln(p_i)$	$P_i \cdot \ln(p_i)$
1	<i>Aristida adscensionis</i>	Zacate 3 barbas	8	0.8	-0.22	-0.18
2	<i>Pectis papposa</i>	Limoncillo	2	0.2	-1.61	-0.32
Total			10	1		-0.50
					Riqueza (S)	2
					H Calculada	0.5
					H max = Ln S	0.69
					Equidad = H/Hmax	0.72

La vegetación del ecosistema por afectar de la microcuenca, posee una riqueza específica de 34 especies, las cuales tienen una distribución de 2.27 en el estrato Arbustivo que es que tiene una mayor abundancia, con el cual demuestra la marcada dominancia de una o varias especies, en este caso Agave lechuguilla.

La máxima diversidad que puede alcanzar el estrato Arbustivo en el área de estudio es de 2.06 y la H' es de 2.77 lo que indica que este estrato está lejos de alcanzar la máxima diversidad.

Área CUSTF		Área microcuenca	
Estrato Arbustivo			
Riqueza (S)	16.00	Riqueza (S)	20.00
H Calculada	2.06	H Calculada	2.27
H max = Ln S	2.77	H max = Ln S	3.00
Equidad = H/Hmax	0.74	Equidad = H/Hmax	0.76

Estrato Cactáceo			
Riqueza (S)	11.00	Riqueza (S)	7.00
H Calculada	1.60	H Calculada	1.73
H max = Ln S	2.40	H max = Ln S	1.95
Equidad = H/Hmax	0.67	Equidad = H/Hmax	0.89
Estrato Cactáceo			
Riqueza (S)	1	Riqueza (S)	2
H Calculada	0	H Calculada	0.5
H max = Ln S	0	H max = Ln S	0.69
Equidad = H/Hmax	0.00	Equidad = H/Hmax	0.72

Según el índice de Shannon, en el mismo tipo de vegetación (el estrato Arbustivo) en el área de la microcuenca (que no se afectará con el proyecto) presenta un índice de diversidad de 3.00, resultando mayor que el del área sujeta a cambio de uso de suelo el cual es 2.77.

Asimismo, el ecosistema de la microcuenca presenta una equidad de 0.76 poco más que el área objeto de CUSTF de sólo 0.74, esto nos dice que la riqueza en el ecosistema de la cuenca y que la distribución de individuos por especie es muy homogénea para la cuenca y área en estudio, por lo que se puede afirmar que, la presencia de especies dominantes es parecida.

Con base en los índices de diversidad obtenidos en el cálculo para el estrato Arbustivo, se determina que el ecosistema por afectar en la microcuenca es más diverso que en el área de cambio de uso de suelo.

Específicamente para la vegetación tanto a nivel de microcuenca como a nivel de predio, utilizando **el índice deannon-Wiener**, se puede afirmar lo siguiente:

1. El ecosistema **en la microcuenca**, presenta baja diversidad florística con un valor de 2.27 que es mayor comparado con el del **área sujeta a cambio de uso de suelo que es de 2.06**, debido a que presenta mayor riqueza y la distribución de individuos por especie se encuentra más uniforme.
2. Con base en el índice del **valor de importancia** se obtiene que en efecto, la riqueza florística del estrato Arbustivo en la microcuenca es de 29

especies, las cuales presentan una densidad y frecuencia más uniforme, en comparación con el área sujeta a cambio de uso de suelo.

Sin embargo, en cuanto a la dominancia, el ecosistema en la microcuenca es más alta que en el área sujeta a cambio de uso de suelo, esto permite afirmar que el arbolado presente en la cuenca presenta un estado juvenil, mientras que el del área de sujeta a CUSTF es arbolado maduro, dado que el ecosistema a nivel de microcuenca posee menor dominancia, esto evidencia que haya mayor abundancia de especies y por consiguiente que el ecosistema en la microcuenca sea más diverso.

Las especies en riesgo de flora clasificadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 encontradas son las siguientes.

Tabla 23.- Especies de flora con estatus de protección encontradas en el área de estudio.

No. Especie	Nombre común	Nombre científico	ESTATUS NOM-059-SEMARNAT-2010
1	Biznaga de Durango	<i>Coryphantha durangensis</i>	Endémica , Sujeta a protección especial

b) Fauna.

Se realizó un recorrido en el área de estudio y en lugares cercanos, con el fin de reconocer (*in visu*) algunas especies de fauna de la cuales solo se logró apreciar mayormente el grupo de las aves y algunos mamíferos.

Tabla 24.- Especies de fauna visualizadas en el área de estudio.

No. Especie	Nombre común	Nombre científico	ESTATUS NOM-059-SEMARNAT-2010
1	<i>Cophosaurus texanus</i>	Lagartija sorda mayor	No endémica, Amenazada.
2	<i>Crotalus atrox</i>	Cascabel diamantada	No endémica, Sujeto a protección especial.

No se lograron apreciar otro grupo faunísticas, debido a que el lugar en donde se ubica el proyecto es seco con cuerpos de agua temporales, con un poco de presencia humana y actividad bovina y caprina, puesto que promete alimento para el pastoreo de ganado.

Se realizó un análisis de la comunidad encontrada en el área de influencia del proyecto para poder determinar la riqueza de especies y la heterogeneidad. Considerando los datos siguientes obtenidos.

Área sujeta a CUSTF.

Se observaron 9 especies de mamíferos en el área para CUSTF, estimando un índice de Diversidad alto de 2.0592, y una diversidad máxima de 2.1972, y una equidad de 0.9371 (**Tabla 25**); esto debido a la distribución más o menos equitativa de las especies registradas y a su abundancia.

Tabla 25.- Índices de Diversidad de especies de mamíferos, registrados en la Vegetación a nivel área para CUSTF.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NÚMERO DE INDIVIDUOS	P_i	$\ln P_i$	$P_i * \ln P_i$
<i>Neotoma leucodon</i>	Rata cambalachera	5	0.1613	-1.8245	-0.2943
<i>Chaetodipus penicillatus</i>	Ratón de abazones desértico	3	0.0968	-2.3354	-0.2260
<i>Dipodomys merriami</i>	Rata-canguro de Merriam	6	0.1935	-1.6422	-0.3179
<i>Sylvilagus audubonii</i>	Conejo cola de algodón	4	0.1290	-2.0477	-0.2642
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorrita gris	4	0.1290	-2.0477	-0.2642
<i>Lynx rufus</i>	Gato montes	1	0.0323	-3.4340	-0.1108
<i>Puma concolor</i>	León de Montaña	1	0.0323	-3.4340	-0.1108
<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	5	0.1613	-1.8245	-0.2943
<i>Pecari tajacu</i>	Pecarí	2	0.0645	-2.7408	-0.1768
TOTAL		31			-2.0592
Número de especies	9				
Índice de Diversidad (H')	2.0592				
H'max	2.197224577				
Equidad de Pielou (J')	0.937196714				

Las aves fueron el grupo de fauna silvestre más numeroso que se observó en la Vegetación en el área para CUSTF, con 12 especies, con un índice de Diversidad alto de acuerdo a la riqueza obtenida, con un valor de 2.2697, cercano a su diversidad máxima de 2.4849, sin embargo con una equidad de 0.9134, esto debido a la poca diferencia entre la especie más abundante y las menos representadas, que este caso fue la codorniz escamosa la especie más abundante, con un índice de 0.2093, mientras que para el resto de las especies el número fue bajo con registros de 1 y 2 individuos, tal como lo muestra la **Tabla 26**.

Tabla 26.- Índices de Diversidad de especies de aves, registradas en la Vegetación en el área propuesta para el CUSTF.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	NUMERO DE INDIVIDUOS	P_i	$\ln P_i$	$P_i * \ln P_i$
<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja	2	0.0465	-3.0681	-0.1427
<i>Cathartes aura</i>	Aura cabeza roja	4	0.0930	-2.3749	-0.2209
<i>Zenaida asiática</i>	Paloma ala blanca	4	0.0930	-2.3749	-0.2209
<i>Callipepla squamata</i>	Codorniz escamosa	9	0.2093	-1.5640	-0.3273
<i>Cardinalis sinuatus</i>	Cardenal desértico	1	0.0233	-3.7612	-0.0875
<i>Corvus corax</i>	Cuervo	4	0.0930	-2.3749	-0.2209
<i>Amphispiza bilineata</i>	Gorrión gorjinegro	8	0.1860	-1.6818	-0.3129
<i>Lanius ludovicianus</i>	Verdugo	2	0.0465	-3.0681	-0.1427
<i>Mimus polyglottos</i>	Cenzontle	2	0.0465	-3.0681	-0.1427
<i>Sayornis saya</i>	Mosquero llanero	4	0.0930	-2.3749	-0.2209
<i>Contopus cooperi</i>	Pibí boreal	2	0.0465	-3.0681	-0.1427
<i>Myiarchus cinerascens</i>	Copetón cenizo	1	0.0233	-3.7612	-0.0875
TOTAL		43			-2.2697
Número de especies	12				
Índice de Diversidad (H')	2.2696				
H'max	2.4849				
Equidad de Pielou (J')	0.9134				

Las reptiles fueron el grupo de fauna silvestre menos numeroso que se observó en la Vegetación en el área para CUSTF, con 4 especies, con un índice de Diversidad alto de acuerdo a la riqueza obtenida, con un valor de 1.2519, cercano a su diversidad máxima de 1.3863, sin embargo con una equidad de 0.9031, esto debido a la poca diferencia entre la especie más abundante y las menos representadas, en este caso fue la cascabel diamantada la especie menos abundante, con un índice de 0.0666, mientras que para el resto de las especies el número fue bajo con registros de 4 y hasta 6 individuos, tal como lo muestra la siguiente tabla.

Tabla 27.- Índices de Diversidad de especies de reptiles, registradas en la Vegetación en el área propuesta para el CUSTF.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	NUMERO DE INDIVIDUOS	P_i	$\ln P_i$	$P_i * \ln P_i$
<i>Cophosaurus texanus</i>	Lagartija sorda mayor	4	0.2666	-1.3217	-0.3524
<i>Sceloporus jarrovi</i>	Lagartija espinosa de Yarrow	6	0.4	-0.9162	-0.3665
<i>Aspidoscelis gularis</i>	Huico pinto del noreste	4	0.2666	-1.3217	-0.3524

<i>Crotalus atrox</i>	Cascabel diamantada	1	0.0666	-2.7080	-0.1805
TOTAL		15			-1.2519
Número de especies	4				
Índice de Diversidad (H')	-1.2520				
H'max	1.3863				
Equidad de Pielou (J')	-0.9031				

Área testigo de la microcuenca.

El grupo de los mamíferos en la vegetación a nivel Microcuenca presentó un número índice de diversidad alto, de 2.3647 y con un alto índice de equidad entre las especies, de 0.9516, tal como se muestra en la **Tabla 28**. Esto debido a la distribución de los individuos por especie.

Tabla 28.- Índices de Diversidad de especies de mamíferos, registrados en la Vegetación a nivel microcuenca.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NÚMERO DE INDIVIDUOS	P_i	$\ln P_i$	$P_i * \ln P_i$
<i>Neotoma leucodon</i>	Rata cambalachera	2	0.0769	-2.5649	-0.1973
<i>Xerospemophilus spilosoma</i>	Ardillón punteado	3	0.1153	-2.1594	-0.2491
<i>Chaetodipus penicillatus</i>	Ratón de abazones desértico	1	0.0384	-3.2580	-0.1253
<i>Dipodomys merriami</i>	Rata-canguro de Merriam	2	0.0769	-2.5649	-0.1973
<i>Sylvilagus audubonii</i>	Conejo cola de algodón	4	0.1538	-1.8718	-0.2879
<i>Lepus californicus</i>	Liebre cola negra	2	0.0769	-2.5649	-0.1973
<i>Canis latrans</i>	Coyote	1	0.0384	-3.2580	-0.1253
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorrita gris	4	0.1538	-1.8718	-0.2879
<i>Lynx rufus</i>	Gato montes	1	0.0384	-3.2580	-0.1253
<i>Puma concolor</i>	León de Montaña	1	0.0384	-3.2580	-0.1253
<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	3	0.1153	-2.1594	-0.2491
<i>Pecari tajacu</i>	Pecarí	2	0.0769	-2.5649	-0.1973
TOTAL		26			-2.3647
Número de especies	12				
Índice de Diversidad (H')	2.3647				
H'max	2.4849				
Equidad de Pielou (J')	0.9516				

En el caso de las aves, los parámetros de diversidad son altos, tanto en el Índice de diversidad con 2.2135, como en la diversidad máxima con 2.3978 y una equidad en la distribución de las especies de 0.9231 (**Tabla 29**). De las 11 especies observadas en la Vegetación a nivel subcuenca, la codorniz escamosa

fue la especie con mayor número de registros y mayor índice de diversidad, 11 y 0.3928; mientras que las demás especies presentaron hasta 5 individuos.

Tabla 29.- Índices de Diversidad de especies de aves, registrados en la Vegetación a nivel subcuenca.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	NÚMERO DE INDIVIDUOS	P_i	$\ln P_i$	$P_i * \ln P_i$
<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja	1	0.0357	-3.3322	-0.1190
<i>Cathartes aura</i>	Aura cabeza roja	2	0.0714	-2.6390	-0.1885
<i>Zenaida asiática</i>	Paloma ala blanca	5	0.1785	-1.7227	-0.3076
<i>Callipepla squamata</i>	Codorniz escamosa	11	0.3928	-0.9343	-0.3670
<i>Cardinalis sinuatus</i>	Cardenal desértico	2	0.0714	-2.6390	-0.1885
<i>Corvus corax</i>	Cuervo	2	0.0714	-2.6390	-0.1885
<i>Amphispiza bilineata</i>	Gorrión gorjinegro	3	0.1071	-2.2335	-0.2393
<i>Lanius ludovicianus</i>	Verdugo	2	0.0714	-2.6390	-0.1885
<i>Sayornis saya</i>	Mosquero llanero	1	0.0357	-3.3322	-0.1190
<i>Contopus cooperi</i>	Pibí boreal	1	0.0357	-3.3322	-0.1190
<i>Myiarchus cinerascens</i>	Copetón cenizo	2	0.0714	-2.6390	-0.1885
TOTAL		32			-2.2135
Número de especies		11			
Índice de Diversidad (H')		2.2135			
H'max		2.3978			
Equidad de Pielou (J')		0.9231			

En el grupo de los reptiles, el número de especies fue bajo, con dos, por lo tanto, el índice de Diversidad fue también bajo (0.6365), cercano a su diversidad máxima, con 0.6931, con un alto valor de equidad, de 0.9182. Debido a que solo se encontraron dos especies y tres individuos de este grupo (Tabla 30).

Tabla 30.- Índices de Diversidad de especies de reptiles, registrados en la Vegetación a nivel subcuenca.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	NÚMERO DE INDIVIDUOS	P_i	$\ln P_i$	$P_i * \ln P_i$
<i>Cophosaurus texanus</i>	Lagartija sorda mayor	4	0.2666	-1.3217	-0.3524
<i>Sceloporus jarrovi</i>	Lagartija espinosa de Yarrow	6	0.4	-0.9162	-0.3665
<i>Aspidoscelis gularis</i>	Huico pinto del noreste	4	0.2666	-1.3217	-0.3524
<i>Crotalus atrox</i>	Cascabel diamantada	1	0.0666	-2.7080	-0.1805
TOTAL		15			-1.2519
Número de especies	4				
Índice de Diversidad (H')	-1.2520				
H'max	1.3863				

Conclusión.

Con los resultados obtenidos de las diversas metodologías que se aplicaron tanto al área sujeta al cambio de uso de suelo como al área testigo, se demuestra que la ejecución del proyecto no compromete de ninguna manera la biodiversidad presente en la microcuenca, por lo que se considera viable para su autorización.

IV.2.3 Paisaje.

El concepto de paisaje involucra una serie de elementos como los son visibilidad, calidad paisajista entre otros; sin embargo para realizar la evaluación y afectación del paisaje se debe partir desde el punto de vista de apreciación por parte del ser humano; en relación con esto, es importante señalar.

a). Presencia de visitantes en el área.

Dado que el sitio del proyecto no se ubica dentro de áreas de interés para la observación de paisajes con características particulares, áreas naturales protegidas o de interés arqueológico.

b). Condiciones actuales del paisaje.

Se estima que no se provocarán afectaciones al paisaje de un tipo novedoso, esto debido a que se localiza en una zona próxima a un área rural, donde la actividad agrícola y pecuaria no se descarta.

c). Visibilidad.

Por el sistema del desarrollo del proyecto no dará lugar a la construcción de obras mayores a los ya establecidos que de alguna manera obstruyan la visibilidad del paisaje en un perímetro de 500 a 700 m., a la redonda del proyecto.

d). Calidad paisajista.

El sitio y área de influencia del proyecto cuenta con vegetación nativa por encontrarse en una zona poco perturbada, presenta una calidad paisajista que difiera en gran medida con el del resto de la zona como pudiera ser formaciones vegetales o morfológicas por tanto la introducción del Proyecto, más sin embargo no afectará en gran medida este concepto.

e). Fragilidad del sistema.

El entorno de la zona del proyecto no presenta características de fragilidad en cuanto al tipo de construcciones a desarrollar; esto basado en el hecho de que la dimensión del proyecto no contempla ocupar espacios con características diferentes al resto de la zona; por tanto, no es de fuerte impacto visual la presencia del proyecto.

IV.2.4 Medio socioeconómico.

a) Demografía.

Los siguientes datos son del municipio de Simón Bolívar, Durango, Méx., mediante la consulta de la página virtual del Sistema Nacional De Información Municipal (SNIM):

Datos Generales, 2010	
Número de localidades del municipio:	38
Superficie del municipio en km ² :	2,189
% de superficie que representa con respecto al estado:	1.78
Cabecera municipal:	General Simón Bolívar
Población de la cabecera municipal:	1,321
Hombres:	636
Mujeres:	685
Coordenadas geográficas de la cabecera municipal:	
Longitud:	103°13'40" O
Latitud:	24°41'27" N
Altitud:	1,521 msnm
Clasificación del municipio según tamaño de localidades ^(*) :	Rural

Nota.^(*)El INAFED construyó una clasificación de municipios según el tamaño de sus localidades, basándose en estudios del PNUD (2005) e INEGI; la cual comprende los siguientes rangos: *Metropolitano*: más del 50% de la población reside en localidades de más de un millón de habitantes. *Urbano Grande*: más del 50% de la población reside en localidades entre 100 mil y menos de un millón de habitantes. *Urbano Medio*: más del 50% de la población vive en localidades entre 15 mil y menos de 100 mil habitantes. *Semiurbano*: más del 50% de la población radica en localidades entre 2500 y menos de 15 mil habitantes. *Rural*: más del 50% de la población vive en localidades con menos de 2500 habitantes. *Mixto*: La población se distribuye en las categorías anteriores sin que sus localidades concentren un porcentaje de población mayor o igual al 50%.

Distribución de la población de 3 años y más, según condición de habla indígena y español, 2010.

Distribución de la población de 3 años y más, según condición de habla indígena y español, 2010			
Indicador	Total	Hombres	Mujeres
Población que habla lengua indígena	5	4	1
Habla español	0	0	0
No habla español	0	0	0
No especificado	5	4	1
Población que no habla lengua indígena	9,875	4,942	4,933
No especificado	50	23	27

Tasa de participación económica, 2010		
Total	Hombres	Mujeres
38.38	67.01	9.74

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

Indicadores de Marginación, 2010	
Indicador	Valor
Índice de marginación	-0.10750
Grado de marginación ^(*)	Medio
Índice de marginación de 0 a 100	26.46
Lugar a nivel estatal	14
Lugar a nivel nacional	1281

Distribución porcentual de la población por características seleccionadas, 2010	
Indicador	%
Población analfabeta de 15 años ó más	6.36

Distribución porcentual de la población por características seleccionadas, 2010	
Indicador	%
Población sin primaria completa de 15 años ó más	36.29
Población en localidades con menos de 5000 habitantes	100.00
Población Económicamente Activa ocupada, con ingresos de hasta 2 salarios mínimos	68.06

Distribución porcentual de ocupantes en viviendas por características seleccionadas, 2010	
Ocupantes en Viviendas	%
Sin drenaje ni servicio sanitario exclusivo	16.25
Sin energía eléctrica	1.23
Sin agua entubada	8.91
Con algún nivel de hacinamiento	40.23
Con piso de tierra	4.35

Nota: (*)CONAPO clasifica el grado de marginación en: muy alto, alto, medio, bajo y muy bajo. Los datos mostrados corresponden a la información más reciente publicada por CONAPO.

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

b) Factores socioculturales.

No se cuenta con ningún museo, no obstante que se cuenta con una gran riqueza de objetos prehispánicos, de la colonia y del período revolucionario. En este sentido se están haciendo gestiones para la instalación de un museo en la cabecera municipal.

El municipio cuenta con centros turísticos como el Cañón de la Cabeza, tiene riscos con paredes verticales con una altura de 180 metros, adecuado para los deportistas que gustan escalar montañas. Presa Los Naranjos, se puede realizar pesca deportiva, se cuenta con especies como la carpa, lobina y tilapia. Agua fría, bello paraje con álamos frondosos que ofrecen su sombra a los visitantes, además tiene la frescura del cauce del río Santa Clara que pasa al pié de los álamos, este lugar es visitado asiduamente para días de campo y festejos familiares.

El Salto, preciosa cascada de dos chorros, formada por el cauce del río Santa Clara.

Música.

Dentro del municipio predomina el gusto por la música nortea.

Alimentos

Existen además dos platillos de tipo popular: las tortas de carnitas de puerco con aguacate, y gorditas de harinas rellenas de diferentes guisos. Además de la venta de barbacoa de borrego la birria el menudo y aunado a eso los quesos frescos.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental.

En base a toda la información obtenida en los puntos anteriores, es necesario el análisis profundo, con la finalidad de tener un diagnóstico del sistema ambiental donde se desarrolla el presente proyecto y tener de manera objetiva las presente repercusiones sobre el medio ambiente y social del área.

Agua.

No existen manantiales dentro ni alrededor del área, las corrientes de agua son escasa casi nulas principalmente pequeños arroyos que solo permanecen activos de manera temporal en época de lluvia y por la escasa precipitación son de pequeñas dimensiones y de reducida importancia.

El río más importante en la zona es el Aguanaval, proveniente desde Zacatecas, pero que actualmente su caudal es muy bajo.

La fuente más importante en el abastecimiento de agua para las actividades humanas, industriales y agrícolas son proveniente del subsuelo en la región se dio la apertura de pozos profundos.

Material Geológico.

El material litológico presente en el área está compuesto por roca caliza, que es parte del material de importancia para la realización del proyecto, la cual se verá afectada directamente por que se extraerá volúmenes altos de material.

Suelo.

Las zona plana del área, aún están siendo utilizadas con fines agrícolas, pero debido a la falta de recursos económicos y del recurso agua, ya no se siembra la superficie que se sembraba años atrás.

Una característica del área Cerril es la poca formación de suelo, siendo el Litosol, con una profundidad menor de 10 cm, esto es originado por el tipo de roca y lo cual lleva a tener escasa vegetación, ya que solo se encuentra donde se ha formado el suelo.

En la parte baja de la región son suelos aluviales, profundos, planos y de buena calidad para las actividades agrícolas.

La erosión hídrica y eólica del suelo en predio es perceptible, considerada como baja sin mucha afectación.

Especies de flora.

La flora que se encuentra presente en el área es la característica de zonas áridas: matorral suberme, como poblaciones bajas y de poca cobertura, una condición para el escaso crecimiento. En la parte baja de la extracción, la vegetación se reduce a especies de porte bajo predominando la presencia pastos y de algunas plantas como la sangre de grado, lechuguilla, entre otras.

Un renglón de gran importancia es la presencia de una especie (*Coryphantha durangensis*) que se encuentra en categoría de Protegida dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

La flora con la realización de las actividades una de las más afectadas ya que se tiene que eliminar en su totalidad. Por lo que se tiene que implementar un programa de rescate de especies para su posterior reubicación.

Por las características en que quedará el área, será imposible llevar a cabo las actividades de reforestación. Pero se pueden utilizar en zonas aledañas a la zona de extracción para llevar a cabo esta actividad.

Especies de fauna.

La fauna en el predio y en el área adyacente está compuesta por especies pequeñas de mamíferos aves y reptiles, limitado principalmente por la escasa vegetación, poco alimento y protección hacia depredadores, por lo que en estas áreas es reducida la población de animales.

En lo referente a las aves, algunas tienen hábitos migratorios y solo utilizan el área como lugar de descanso, pero una limitante es la ausencia de árboles, por lo que los escapos de maguey muchas veces son utilizados con sitio de canto y de acecho.

La afectación a la fauna es con el daño a la vegetación que se encuentra presente en el área que de alguna manera le sirve como protección, refugio o quizá de alimento otra forma de afectarla será a través de las actividades diarias en la extracción del material, en la operación de maquinaria generando ruidos que ahuyentan a las especies hacia otras áreas o muchas de las veces llegan a adaptarse y convivir con la actividad, sin tener repercusiones sobre sus poblaciones.

En el sitio se encontraron dos especies en categoría de amenazada dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 que son (*Cophosaurus texanus* y *Crotalus atrox*).

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

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.

V.1.1 Indicadores de impacto.

La identificación de los impactos ambientales es una consecuencia de la información de las actividades a desarrollarse en cada una de las Fases del Proyecto y de la información resultante del Diagnóstico (Biótico, Abiótico y Medio Humano) del área de influencia del Proyecto.

El objetivo de esta técnica de identificación de impactos es la de establecer todas las interacciones existentes entre las actividades del Proyecto y los componentes del medio ambiente intervenido y que, ya sea en forma individual o conjunta generan impactos tanto positivos como negativos. Y nos proporcionan información cualitativa de los elementos impactados y de las principales acciones que causan impactos.

Para el desarrollo de esta etapa del estudio, se recopiló información general y de estudios específicos, sobre los impactos que pueden generar proyectos similares. Así como, información de inventarios sobre las condiciones ambientales existentes en el área de influencia del Proyecto. Y se sostuvieron inicialmente entrevistas informales con las partes interesadas (población) a fin de establecer la aceptación y/o conflictividad social, generada por el Proyecto.

En el presente estudio se aplicarán sucesivamente, los siguientes métodos de identificación de impactos ambientales:

- a) Lista de control (Check List).
- b) Matriz de identificación de impactos (+ ó -).

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto.

Método lista de control (Check List).

Para la identificación de los impactos, se utilizó inicialmente el Método de Lista de Control (Check List) que considera los impactos y factores ambientales que han de ser considerados inicialmente en el estudio. Se elaboraron listados de todas las "fuentes" potenciales de impactos en el Proyecto y listado de los posibles "receptores" en el medio ambiente.

Para elaborar una lista inicial de los factores ambientales de potencial relevancia del Proyecto:

- A la experiencia técnica en la materia, entrevistas y consultas con las partes interesadas a fin de obtener una identificación preliminar de los impactos.
- Se recurrió a las listas de los factores ambientales de las diversas metodologías de EIA.

Actividades: Se consideraron las actividades con mayor incidencia de causar un impacto tanto Negativo (-) como Positivo (+), entre las actividades susceptibles de producir impactos se consideraran las correspondientes a las diferentes Etapas del Proyecto:

Tabla 31.- Etapas y actividades del proyecto consideradas en la presente evaluación que causaran algún impacto al medio ambiente.

ETAPA	ACTIVIDADES DEL PROYECTO
Preparación	Rescate de vegetación (cactáceas)
Operación.	Extracción directa del material pétreo
Mantenimiento.	Cambio de aceite (esporádico) a maquinaria y camiones
Abandono	Reforestación de especies nativas del lugar

Factores: Se consideraron únicamente los factores ambientales significativos para el presente Proyecto; no se incluyeron aquellos factores que tengan poca relevancia y/o que para su obtención e interpretación requieran cuantiosos datos innecesarios.

Tabla 32.- Factores ambientales susceptibles a impactos ambientales.

FACTORES AMBIENTALES			
1. Medio Abiótico	1.1. Tierra	1.1.1. Suelos	
		1.1.2. Recursos minerales	
		1.1.3. Clima	
	1.2. Agua	1.2.1. Superficial	1.2.1.1. Cantidad
			1.2.1.2. Calidad
		1.2.2. Subterránea	1.2.2.1. Cantidad
			1.2.2.2. Calidad
	1.3. Aire	1.3.1. Calidad del Aire	1.3.1.1. Nivel de Gases
			1.3.1.2. Nivel de Material Particulado (PST's)
			1.3.1.3. Nivel de Ruido
	1.4. Procesos	1.4.1. Erosión	
		1.4.2. Compactación	
		1.4.3. Estabilidad (Deslizamientos)	
2. Medio Biótico	2.1. Flora	2.1.1. Arbustos	
		2.1.2. Herbáceas	
		2.1.3. Especies en peligro	
	2.2. Fauna	2.2.1. Aves	
		2.2.2. Animales terrestres (Reptiles y Mamíferos)	
		2.2.3. Peces	
		2.2.4. Especies en peligro	
3. Relaciones Ecológicas	3.1. Ecosistemas	3.1.1. Terrestres	
		3.1.2. Acuáticos	
4. Medio Socio Económico y Cultural	4.1. Estética e Interés Humano	4.1.1. Estética y paisaje	
		4.1.2. Patrimonio histórico y/o cultural	
	4.2. Uso del suelo (Comercialización y /o Transformación)	4.2.1 Agrícola	
		4.2.2. Ganadera	
	4.3. Servicios de:	4.3.1. Salud y Seguridad Pública	
		4.3.2. Educación y Capacitación	
		4.3.3. Transportes	
		4.3.4. Comunicación	
		4.3.5. Servicios Básicos	
	4.4. Índices de:	4.4.1. Empleo	
		4.4.2. Estilo de vida	
		4.4.3. Necesidad nacional	
		4.4.4. Ingreso per. cápita	
		4.4.5. Ingreso sector público	
		4.4.6. Propiedad pública	
		4.4.7. Propiedad privada	

Una vez analizadas las actividades del proyecto propensas a causar algún impacto se realizaron las listas de control de los factores ambientales contra las actividades del proyecto obteniendo lo siguiente.

Tabla 33.- Lista de control (Check List).

CATEGORIAS AMBIENTALES		ACTIVIDADES DEL PROYECTO			
		PR	OP	MTO	AB
		Rescate de vegetación (cactáceas)	Extracción directa del material pétreo	Cambio de aceite (esporádico) a maquinaria y camiones	Reforestación de especies nativas del lugar
1. Medio Abiótico	1.1. Tierra				
	1.1.1. Suelos	X	X	X	X
	1.1.2. Recursos minerales		X		
	1.1.3. Clima	X			X
	1.2. Agua				
	1.2.1. Superficial				
	1.2.1.1. Cantidad				
	1.2.1.2. Calidad				
	1.2.2. Subterránea				
	1.2.2.1. Cantidad				
	1.2.2.2. Calidad				
	1.3. Aire				
	1.3.1. Calidad del Aire				
	1.3.1.1. Nivel de Gases		X	X	
	1.3.1.2. Nivel de Material Particulado (PST's)		X		
	1.3.1.3. Nivel de Ruido		X		
	1.4. Procesos				
	1.4.1. Erosión	X	X		X
	1.4.2. Compactación		X		X
	1.4.3. Estabilidad (Deslizamientos)		X		X
2. Medio Biótico	2.1. Flora				
	2.1.1. Arbustos		X		X
	2.1.2. Herbáceas		X		X

CATEGORIAS AMBIENTALES		ACTIVIDADES DEL PROYECTO			
		PR	OP	MTO	AB
		Rescate de vegetación (cactáceas)	Extracción directa del material pétreo	Cambio de aceite (esporádico) a maquinaria y camiones	Reforestación de especies nativas del lugar
	2.1.3. Especies en peligro	X			X
	2.2. Fauna				
	2.2.1. Aves	X	X		X
	2.2.2. Animales terrestres (Reptiles y Mamíferos)	X	X		X
	2.2.3. Peces				
	2.2.4. Especies en peligro				
3. Relaciones Ecológicas	3.1. Ecosistemas				
	3.1.1. Terrestres	X	X		X
	3.1.2. Acuáticos				
4. Medio Socio Económico y Cultural	4.1. Estética e Interés Humano				
	4.1.1. Estética y paisaje		X		X
	4.1.2. Patrimonio histórico y/o cultural				
	4.2. Uso del suelo (Comercialización y /o Transformación)				
	4.2.1 Agrícola				
	4.2.2. Ganadera				
	4.3. Servicios de:				
	4.3.1. Salud y Seguridad Pública				
	4.3.2. Educación y Capacitación	X			X
	4.3.3. Transportes		X	X	
	4.3.4. Comunicación				
	4.3.5. Servicios Básicos				
	4.4. Índices de:				
	4.4.1. Empleo	X	X	X	X
	4.4.2. Estilo de vida				
	4.4.3. Necesidad nacional	X			X
	4.4.4. Ingreso per cápita	X	X	X	X
	4.4.5. Ingreso sector público				
	4.4.6. Propiedad pública				
	4.4.7. Propiedad privada				

Como resultado del análisis de la aplicación de la Lista de Control (Check List) como una primera evaluación, se determina que para fines prácticos se tomarán en cuenta solo los factores ambientales que fueron seleccionados (X) para cada etapa y actividad del proyecto para su evaluación en la Matriz de Identificación de Impactos (+ ó -) y posteriormente en Caracterización y la Evaluación de IA.

Matriz de Identificación de Impactos (+ ó -).

Como consecuencia del análisis de la Lista de Control (Check List), se seleccionaron aquellas actividades y factores que serán dispuestos en filas y columnas respectivamente y formarán la Matriz de Identificación de Impactos.

La Matriz de Identificación de Impactos tiene las características de la matriz interactiva desarrollado por Leopold et al. (1971), que está compuesta por una serie de actividades generadoras de impacto contrapuestas a diversas características del medio ambiente susceptibles de alterarse.

Esta matriz proporciona información visual de los elementos impactados y de las principales acciones que causarán impactos. En las columnas de la matriz se representaron las actividades a realizarse correspondientes a cada una de las Fases del Proyecto y en las filas los factores ambientales susceptibles de ser afectados.

Tabla 34.- Matriz de identificación de Impactos (+ ó -).

		ACTIVIDADES DEL PROYECTO			
		PR	OP	MTO	AB
CATEGORIAS AMBIENTALES		Rescate de vegetación (cactáceas)	Extracción directa del material pétreo	Cambio de aceite (esporádico) a maquinaria y camiones	Reforestación de especies nativas del lugar
1. Medio Abiótico	1.1. Tierra				
	1.1.1. Suelos	-	-	-	+

CATEGORIAS AMBIENTALES		ACTIVIDADES DEL PROYECTO			
		PR	OP	MTO	AB
		Rescate de vegetación (cactáceas)	Extracción directa del material pétreo	Cambio de aceite (esporádico) a maquinaria y camiones	Reforestación de especies nativas del lugar
	1.1.2. Recursos minerales		-		
	1.1.3. Clima	-			+
	1.3. Aire				
	1.3.1. Calidad del Aire		-		
	1.3.1.1. Nivel de Gases		-	+	
	1.3.1.2. Nivel de Material Particulado (PST's)		-		
	1.3.1.3. Nivel de Ruido		-		
	1.4. Procesos				
	1.4.1. Erosión	-	-		+
	1.4.2. Compactación		-		+
	1.4.3. Estabilidad (Deslizamientos)		-		+
2. Medio Biótico	2.1. Flora				
	2.1.1. Arbustos		-		+
	2.1.2. Herbáceas		-		+
	2.1.3. Especies en peligro	+			+
	2.2. Fauna				
	2.2.1. Aves	-	-		+
	2.2.2. Animales terrestres (Reptiles y Mamíferas)	-	-		+
3. Relaciones Ecológicas	3.1. Ecosistemas				
	3.1.1. Terrestres	-	-		+
4. Medio Socio Económico y Cultural	4.1. Estética e Interés Humano				
	4.1.1. Estética y paisaje		-		+
	4.3. Servicios de:				
	4.3.2. Educación y Capacitación	+			+
	4.3.3. Transportes		+	+	
	4.4. Índices de:				
	4.4.1. Empleo	+	+	+	+
	4.4.3. Necesidad nacional	+			+
	4.4.4. Ingreso per cápita	+	+	+	+

Caracterización de los impactos.

Una vez identificados los impactos que tendrán relevancia en el proyecto, se procede a identificarlos para poder determinar sus características para poder determinar la magnitud de los mismos.

1. Medio Abiótico.

1.1. Tierra.

1.1.1. Suelos.

Preparación:

En la Preparación del terreno se contempla como primera instancia el rescate de la vegetación, prioritariamente las especies de lento crecimiento (cactáceas) y las que se encuentren en alguna categoría de protección, sin embargo, en este rubro afectara de manera negativa ya que se tendrá pérdida de suelo por la extracción de estas, ya que se tendrá que sustraer la planta con parte de tierra para evitar mayor daño a estas y poder asegurar su sobrevivencia.

Operación:

La perforación para comenzar con la sustracción de la piedra tendrá un impacto negativo en este rubro, esto a que al momento de llevar a cabo esta actividad contribuye para la actividad final que es la extracción de la Material pétreo por lo tanto es un impacto ligado.

El corte del suelo de igual manera que el párrafo anterior esta actividad contribuirá para que el suelo se pierda por lo tanto es un impacto negativo.

La extracción tendrá por consiguiente un impacto negativo por la pérdida del suelo.

Mantenimiento:

Este rubro considera solo el cambio de aceite esporádico en el área del proyecto pudiendo contaminar el suelo del lugar, ya que sin lugar a dudas se tiene que contemplar y evaluar como medida precautoria, aclarando que los cambios de aceite se estarán efectuando en talleres de confianza de la empresa.

Abandono:

Para el abandono del proyecto se contempla la reforestación, esta será con especies nativas, procurando que el área quede lo más cercano a lo original. Siendo un impacto positivo para el proyecto.

1.1.2. Recursos minerales.

Operación:

La extracción contemplo este rubro como un impacto negativo, porque el mineral extraído será quitado de su lugar, que por consecuencia del tiempo y su interacción con el medio dio origen a este mineral.

1.1.3. Clima.

Preparación:

El rescate de vegetación tendrá un efecto sobre el medio, ya que conforme se vayan realizando las actividades y avanzando en la explotación el clima ira cambiando de manera significativa en el área del proyecto principalmente con variaciones de temperatura.

Abandono:

La reforestación es un factor importante en este rubro ya se devolverá la cubierta vegetal al área de explotación con las especies nativas, provocando que el microclima del área del proyecto sea lo más similar a lo anterior.

1.3. Aire.

1.3.1. Calidad del Aire.

1.3.1.1. Nivel de Gases.

Operación:

La extracción es una actividad que sin lugar a dudas traerá consigo la emanación de gases de combustión de la maquinaria y camiones de carga por ello este impacto es considerado como negativo el proyecto.

Mantenimiento:

El mantenimiento adecuado de la maquinaria y camiones que laboren en el proyecto tendrá un impacto significativo positivamente en este rubro ya que se minimizan los gases de combustión.

1.3.1.2. Nivel de Material Particulado (PST's).

Operación:

Este factor tendrá un efecto negativo en esta etapa ya que se tendrán levantamientos de partículas de polvo producto del movimiento de la maquinaria al momento de estar extrayendo el material pétreo, sin embargo este impacto será poco significativo por darse de manera puntual sin afectar a poblados cercanos al área del proyecto.

1.3.1.3. Nivel de Ruido.

Operación:

En esta etapa será producto del andar de la maquinaria y extracción del material pétreo, siendo un impacto negativo, pero de igual manera solo se verá afectado el sitio donde se esté laborando.

1.4. Procesos

1.4.1. Erosión.

Preparación y Operación:

La erosión del área del proyecto tendrá un impacto negativo en el momento que se inicien las actividades de rescate de vegetación y en la extracción del material pétreo.

Abandono:

Se contempla la reforestación siendo un impacto positivo en el área del proyecto para mitigar este efecto de erosión.

1.4.2. Compactación.

Operación:

En el momento de efectuare la extracción, este factor se verá afectado por las obras contempladas para llevar a cabo dicha actividad.

Abandono:

Sin lugar a dudas al momento de realizar la reforestación en el sitio afectado se ayuda al medio y por consecuencia los procesos biológicos ayudan que el suelo vuelva a tener estabilidad.

1.4.3. Estabilidad (deslizamientos)

Operación:

Se contempló este rubro en la actividad de extracción, como un impacto negativo ya que se tendrá este efecto al realizar dichas actividades.

Abandono:

Se contempla la reforestación que es un impacto positivo para el área afectada, y como se ha venido mencionando será benéfico

para el sitio ya que la cubierta vegetal ayuda a que este efecto se minimice y los suelos tengan mayor estabilidad.

2. Medio Biótico.

2.1. Flora.

2.1.1. Arbustos.

Operación:

Sera un impacto negativo en la actividad de extracción, sin lugar a dudas es necesario para efectuar el aprovechamiento del material pétreo.

Abandono:

Será un impacto positivo para las aéreas afectadas, tratando de dejar reforestado lo más cercano a lo que en un inicio se tenía en el área del proyecto.

2.1.2. Herbáceas.

Operación:

Enfocado en el punto anterior será necesario para efectuar la actividad principal del proyecto que es el aprovechamiento del material pétreo.

Abandono:

De igual manera que el punto anterior, será un impacto positivo para las aéreas afectadas, tratando de dejar reforestado lo más cercano a lo que en un inicio se tenía en el área del proyecto.

2.1.3. Especies en peligro.

Preparación:

Se contempla el rescate previo de la vegetación en especial y dando prioridad a la especies de lento crecimiento que son las cactáceas siendo un impacto positivo.

Abandono:

De igual manera que el punto anterior, será un impacto positivo para las aéreas afectadas, tratando de dejar reforestado lo más cercano a lo que en un inicio se tenía en el área del proyecto.

2.2. Fauna.

2.2.1. Aves.

Preparación:

Este factor tendrá un impacto negativo porque al momento de efectuar el rescate de la vegetación la avifauna que se localice en el área del proyecto esta tendera a desplazarse a otro lugar cercano.

Operación:

Tendrá un efecto adverso ya que sin lugar a dudas al efectuar la extracción del material las aves que se encuentren el lugar, estas tendrán que desplazarse a un sitio cercano.

Abandono:

La reforestación sirve además de lo que se ha venido mencionando, para que las especies de aves tengan y formen una vez más sus nichos y que los ciclos biológicos sean retomados en el área del proyecto.

2.2.2. Animales terrestres (Reptiles y Mamíferos).

Preparación:

Tendrá una repercusión negativa al momento de efectuar el rescate de vegetación (cactáceas) para el área que se va a

extraer, porque con esta acción se afectarían guaridas y resguardos de la fauna terrestre que pudiera habitar en el área del proyecto.

Operación:

Sin lugar a dudas esta actividad del proyecto causará la pérdida de madrigueras y áreas de resguardo de la fauna que habite en el cerro por ende este es considerado un impacto adverso.

Abandono:

De igual manera que el punto anterior se contempla la reforestación, que con esta acción se tengan y formen una vez más nichos ecológicos y junto con los ciclos biológicos sean retomados.

3. Relaciones Ecológicas.

3.1. Ecosistemas.

3.1.1. Terrestres.

Preparación y Operación:

Se verán afectados el ecosistema en el área del proyecto por la realización de las actividades contempladas en estas etapas, el impacto será negativo y tendrá un efecto significativo.

Abandono:

Con la contemplación de la reforestación el ecosistema en el área del proyecto tenderá a mejorar y se espera que poco a poco los ciclos biológicos que en él interactuaban tengan nuevamente esta estabilidad, similar a la inicial.

4. Medio Socio Económico y Cultural.

4.1. Estética e Interés Humano

4.1.1. Estética y Paisaje.

Operación:

Se contempla un impacto negativo por la realización del proyecto ya que este contempla la extracción directa en el cerro, de lo cual el área perderá sus características originales conforme se vaya extrayendo el material, teniendo un ambiente cambiante de medio natural a minero.

Abandono:

La reforestación tendrá un impacto positivo, ya que se procurara dejar el lugar en condiciones similares a las originales, por lo tanto el paisaje ira cambiando de minero a forestal.

4.3. Servicios de

4.3.2. Educación y Capacitación.

Preparación:

Se dará capacitación de reconocimiento y colecta al personal asignado para efectuar el rescate de la vegetación prioritaria.

Abandono:

Se dará capacitación al personal asignado para realizar la reforestación de las especies nativas dentro del área del proyecto.

4.3.3. Transporte.

Operación:

Se requerirá de camiones de carga para el transporte del material pétreo.

Mantenimiento:

Este impacto se refiere principalmente a que el transporte usado en las diversas etapas deberá de tener el debido mantenimiento mecánico para un eficiente funcionamiento, que traerá consigo la minimización de gases de combustión y evitar algún tipo de derrame de aceite o combustible.

4.4. Índice de:

4.4.2. Empleo.

Preparación, Operación, Mantenimiento y Abandono:

Con la elaboración del proyecto se generara empleo, siendo un impacto de gran importancia y positivo para las comunidades cercanas al predio del proyecto.

4.4.3. Necesidad Nacional.

Preparación y Abandono:

Es de gran importancia tener en cuenta que la preservación de flora y fauna, y fomentar la cultura de realizar reforestaciones es una necesidad a nivel nacional, ya que existe hoy en día empresas que no tienen la cultura y sobre todo carecen del conocimiento de cuidar el medio ambiente y lo importante que es elaborar planes de preservación y mitigación para los impactos ambientales, ya que con esto se puede lograr que los recursos naturales sean aprovechables de manera sostenible y sustentable.

4.4.4. Ingreso Per. Cápita.

Preparación, operación, mantenimiento y abandono:

Con la elaboración del proyecto se seguirá manteniendo el ingreso para las personas que laboren en este.

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación.

V.1.3.1 Criterios.

Una vez identificadas las actividades y factores del medio, que se presume serán impactados por aquellas, mediante el uso de una lista de control, de la matriz de identificación de impactos; se procederá a la valoración cualitativa a través de una Matriz de Importancia propuesta en la Guía Metodología para la Evaluación del Impacto Ambiental por Vicente Conesa Fernández-Vitora (1997).

La Matriz De Importancia, se construye a partir de la matriz de identificación de impactos, y determina la importancia del impacto de cada elemento en base a los atributos que caracterizan el mismo.

La “importancia del impacto” (I) es el valor mediante el cual medimos cualitativamente el impacto ambiental en función tanto de la intensidad de la alteración producida como la caracterización del efecto que responde a una serie de Atributos Cualitativos (Intensidad, Extensión, Momento, Persistencia, Reversibilidad, Recuperabilidad, Sinergia, Acumulación, Efecto y periodicidad).

La importancia del impacto (I) viene representada por un número que se deduce mediante un modelo propuesto, y es función del valor asignado a los Atributos considerados.

Naturaleza del Impacto (NAT).

El signo del impacto indica el carácter beneficioso [positivo (+)] o perjudicial [negativo (-)] de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.

Intensidad (IN).

El intervalo de valoración está comprendido entre 1 y 12, en el que el valor 12 expresará una destrucción total del factor en el área en que se produce el efecto y el valor 1 una afección mínima.

Los valores comprendidos entre estos dos extremos (1 y 12) reflejarán situaciones intermedias.

INTENSIDAD (IN) (Grado de incidencia)	
Baja	1
Media	2
Alta	4
Muy alta	8
Destrucción	12

Extensión (EX).

Se refiere al área de influencia teórica del impacto, en relación con área del entorno del proyecto, expresada en % del área total en que se manifiesta el efecto.

Si la acción produce un efecto muy localizado se considerará que el impacto tiene un carácter puntual (1); si el efecto tiene una influencia generalizada, el impacto será total (8).

En el caso que el efecto sea puntual, pero se produzca en un lugar crítico, se le atribuirá un valor de cuatro unidades (4), por encima del que le correspondería, y en el caso de considerar que es peligroso y sin posibilidad de introducir medidas correctoras, habrá que buscar otra alternativa al Proyecto, anulando la causa que produce este efecto.

EXTENSIÓN (EX) (Área de influencia)	
Puntual	1
Parcial	2
Extenso	4
Influencia Generalizada	8
Crítica	(+4)

Momento (MO).

Se refiere al tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo del efecto sobre el medio considerado.

Inmediato (corto plazo), el efecto comienza antes de un año. (4)

Mediano plazo, el efecto comienza entre los 1 y 5 años. (2)

Largo plazo, el efecto tarda en manifestarse más de cinco años. (1)

Si ocurriese alguna circunstancia que hiciese crítico el momento del impacto, se le atribuiría un valor de una a cuatro unidades por encima de lo que inicialmente le correspondería.

MOMENTO (MO) (Plazo de instalación)	
Largo Plazo	1
Medio Plazo	2
Inmediato	4
Crítico	(+4)

Persistencia (PE).

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

Fugaz, el efecto permanece durante menos de un año (1)

Temporal, el efecto permanece entre 1 y 10 años (2)

Permanente, el efecto tiene una duración mayor de 10 años (4)

PERSISTENCIA (PE) (Permanencia del impacto)	
Fugaz	1
Temporal	2
Permanente	4

Reversibilidad (RV).

Indica la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales, previas a la acción del Proyecto, es decir, por medios naturales, una vez que la acción deja de actuar sobre el medio.

Corto plazo, el retorno se produce antes de un año (1)

Medio plazo, el retorno se produce entre 1 y 10 años (2)

Permanente, el efecto es irreversible (4)

REVERSIBILIDAD (RV) (Por medios naturales)	
Corto plazo	1
Medio plazo	2
Irreversible	4

Recuperabilidad (MC).

Indica la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado por el Proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).

- Recuperable de forma inmediata o a corto plazo, un año. (1)
- Recuperable a mediano plazo. (2)
- Mitigable, la alteración puede paliarse o mitigarse. (4)
- Irrecuperable, la alteración del medio o pérdida es imposible de reparar, tanto por la acción natural como por la humana. (8)

RECUPERABILIDAD (MC) (Reconstrucción por medios humanos)	
Inmediata	1
Medio plazo	2
Mitigable	4
Irrecuperable	8

Sinergia (SI).

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

- Sin sinergismo (1)
- Sinérgico (2)
- Muy sinérgico (4)

SINERGIA (SI) (Regularidad de la manifestación)	
No sinérgico	1
Sinérgico	2
Muy sinérgico	4

Acumulación (AC).

Indica el incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. El efecto puede ser:

Simple, aquel cuyo efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en

la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de su sinergia (1)

Acumulativo, aquel efecto que al prolongarse en el tiempo la acción, incrementa progresivamente su gravedad (4)

ACUMULACIÓN (AC) (Incremento progresivo)	
Simple	1
Acumulativo	4

Efecto (EF).

Indica la relación causa-efecto; la forma de manifestación del efecto (directo o indirecto) sobre un factor ambiental determinado.

Directo, cuyo efecto tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental (4)

Indirecto, secundario (1)

EFECTO (EF) (Relación causa – efecto)	
Indirecto	1
Directo	4

Periodicidad (PR)

Se refiere a la regularidad de la manifestación del efecto. Se pueden presentar las siguientes periodicidades:

Irregular. (1)

Periódico, aquel cuyo efecto se manifiesta con un modo de acción intermitente y continúa en el tiempo. (2)

Continuo, aquel cuyo efecto se manifiesta a través de alteraciones regulares en su permanencia. (4)

PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	
Irregular	1
Periódico	2
Continuo	4

Tabla 35.- Criterios para la valoración de los impactos ambientales en las matrices de importancia para el impacto ambiental.

NATURALEZA (NAT)		INTENSIDAD (IN)	
		(Grado de destrucción)	
Impacto beneficioso	+	Baja	1
Impacto perjudicial	-	Media	2
		Alta	4
		Muy alta	8
		Destrucción	12
EXTENSION (EX)		MOMENTO (MO)	
(Área de influencia)		(Plazo de instalación)	
Puntual	1	Largo plazo (más de 5 años)	1
Parcial	2	Medio plazo (de 1 a 5 años)	2
Extenso	4	Inmediato (antes de 1 año)	4
Influencia generalizada	8	Crítico	(+4)
Crítico	(+4)		
PERSISTENCIA (PE)		REVERSIBILIDAD (RV)	
(Permanencia del efecto)		(Posibilidad de revertir el efecto)	
Fugaz (menos de 1 año)	1	Corto plazo (antes de 1 año)	1
Temporal (de 1 a 10 años)	2	Medio plazo (entre 1 y 10 años)	2
Permanente (más de 10 años)	4	Permanente (efecto irreversible)	4
SINERGIA (SI)		ACUMULACION (AC)	
(Magnitud de la manifestación)		(Incremento producido)	
No sinérgico	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
EFECTO (EF)		PERIODICIDAD (PR)	
(Relación causa-efecto)		(Regularidad de la manifestación)	
Indirecto (secundario)	1	Irregular	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)		IMPORTANCIA DEL IMPACTO (I)	
(Reconstrucción por medio humano)		Compatible / Leve	0-25
Inmediata (menos de 1 año)	1	Moderado	26-50
Medio Plazo	2	Severo / Alto	51-75
Mitigable	4	Crítico / Muy Alto	>76
Irrecuperable	8		

Función para Obtener la Importancia de los Impactos Ambientales.

$$I = \pm(3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC).$$

V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.

De los resultados, que se obtienen de valorar cada uno de los impactos con sus correspondientes valores, se obtiene la matriz de importancia que en si presenta valores numéricos totales, que representan las alteraciones de los factores del medio susceptibles de ser impactados por las acciones del Proyecto, tanto en las etapas de Preparación, Construcción, Operación y Mantenimiento.

Los valores numéricos obtenidos se agrupan en cuatro (4) rangos de importancia según lo siguiente:

Impacto Compatible / Leve: Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa prácticas protectoras o correctoras (el valor del impacto está comprendido entre.0 y 25).

Impacto Moderado: Aquel cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la recuperación de la condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo (el valor del impacto está comprendido entre. 26 y 50).

Impacto Severo / Alto: Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y aún con estas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado (el valor del impacto está comprendido entre. 51 y 75).

Impacto Crítico / Muy Alto: Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras (el valor del impacto es mayor a 76).

MATRICES DE IMPORTANCIA DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS EN LA ETAPA DE PREPARACIÓN.

MATRIZ DE IMPORTANCIA DE LA ETAPA DE PREPARACION DEL PROYECTO DE LA ACTIVIDAD: RESCATE DE VEGETACION (CACTACEAS)																																										
CATEGORIAS AMBIENTALES		ATRIBUTOS																								EVALUACIÓN																
		NAT		IN				EX				MO				PE		RV		SI		AC	EF	PR		MC			I													
		BENEFICO (+)	ADVERSO (-)	BAJA (1)	MEDIA (2)	ALTA (4)	MUY ALTA (8)	DESTRUCCIÓN (12)	PUNTUAL (1)	PARCIAL (2)	EXTENSO (4)	INFLUENCIA GENERALIZADA (8)	CRITICO (+4)	LARGO PLAZO (1)	MEDIO PLAZO (2)	INMEDIATO (4)	CRITICO (+4)	FUGAZ (1)	TEMPORAL (2)	PERMANENTE (4)	CORTO PLAZO (1)	MEDIO PLAZO (2)	PERMANENTE (4)	NO SINERGICO (1)	SINERGICO (2)	MUY SINERGICO (4)	SIMPLE (1)	ACUMULATIVO (4)	INDIRECTO (1)	DIRECTO (4)	IRREGULAR (1)	PERIODICO (2)	CONTINUO (4)	INMEDIATA (1)	MEDIO PLAZO (2)	MITIGABLE (4)	IRRECUPERABLE (8)	TOTAL (Σ)	COMPATIBLE	MODERADO	SEVERO	CRÍTICO
1. Medio Abiótico	1.1. Tierra																																									
	1.1.1. Suelos		-	1				1								4			2			2			2		1				4	1			4		22	X				
	1.1.3. Clima		-	1				1							2				2			2			2		1				4	1			4		20	X				
	1.4. Procesos																																									
	1.4.1. Erosión		-	1				1							2				2			2			2		1				4	1			4		20	X				
2. Medio Biótico	2.1. Flora																																									
	2.1.3. Especies en peligro	+				4		1							4			2						2		1				4	1							19	X			
	2.2. Fauna																																									
	2.2.1. Aves		-		2			1								4			2			2			2		1			4	1			4		23	X					
	2.2.2. Animales terrestres (Reptiles y Mamíferos)		-		2			1								4			2			2			2		1			4	1			4		23	X					
3. Relaciones Ecológicas	3.1. Ecosistemas																																									
	3.1.1. Terrestres		-		2			1						2				2			2			2		1			4	1			4		21	X						

MATRIZ DE IMPORTANCIA DE LA ETAPA DE PREPARACION DEL PROYECTO DE LA ACTIVIDAD: RESCATE DE VEGETACION (CACTACEAS)																																											
CATEGORIAS AMBIENTALES			ATRIBUTOS																										EVALUACIÓN														
			NAT		IN				EX				MO				PE		RV		SI		AC	EF	PR		MC				I												
			BENEFICO (+)	ADVERSO (-)	BAJA (1)	MEDIA (2)	ALTA (4)	MUY ALTA (8)	DESTRUCCIÓN (12)	PUNTUAL (1)	PARCIAL (2)	EXTENSO (4)	INFLUENCIA GENERALIZADA (8)	CRITICO (+4)	LARGO PLAZO (1)	MEDIO PLAZO (2)	INMEDIATO (4)	CRITICO (+4)	FUGAZ (1)	TEMPORAL (2)	PERMANENTE (4)	CORTO PLAZO (1)	MEDIO PLAZO (2)	PERMANENTE (4)	NO SINERGICO (1)	SINERGICO (2)	MUY SINERGICO (4)	SIMPLE (1)	ACUMULATIVO (4)	INDIRECTO (1)	DIRECTO (4)	IRREGULAR (1)	PERIODICO (2)	CONTINUO (4)	INMEDIATA (1)	MEDIO PLAZO (2)	MITIGABLE (4)	IRRECUPERABLE (8)	TOTAL (Σ)	COMPATIBLE	MODERADO	SEVERO	CRÍTICO
4. Medio Socio Económico y Cultural	4.3. Servicios de:																																										
	4.3.2. Educación y Capacitación		+			2			1						4					4					2		1				4	1							19	X			
	4.4. Índices de:																																										
	4.4.1. Empleo		+				8		1						2				2							4	1			4		2							24	X			
	4.4.3. Necesidad nacional		+				8		1						2				2							4	1			4	1							23	X				
	4.4.4. Ingreso per. capita		+				8		1							4			2							4	1			4	1							25	X				
TOTAL			5	6	3	4	1	3	0	11	0	0	0	0	5	6	0	0	10	1	0	6	0	0	8	3	11	0	0	11	10	1	0	0	0	6	0	11	11	0	0	0	

MATRICES DE IMPORTANCIA DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS EN LA ETAPA DE OPERACIÓN.

CATEGORÍAS AMBIENTALES		ATRIBUTOS																												EVALUACIÓN														
		NAT		IN				EX				MO				PE		RV		SI		AC	EF	PR		MC				I														
		BENEFICO (+)	ADVERSO (-)	BAJA (1)	MEDIA (2)	ALTA (4)	MUY ALTA (8)	DESTRUCCIÓN (12)	PUNTUAL (1)	PARCIAL (2)	EXTENSO (4)	INFLUENCIA GENERALIZADA (8)	CRITICO (+4)	LARGO PLAZO (1)	MEDIO PLAZO (2)	INMEDIATO (4)	CRITICO (+4)	FUGAZ (1)	TEMPORAL (2)	PERMANENTE (4)	CORTO PLAZO (1)	MEDIO PLAZO (2)	PERMANENTE (4)	NO SINERGICO (1)	SINERGICO (2)	MUY SINERGICO (4)	SIMPLE (1)	ACUMULATIVO (4)	INDIRECTO (1)	DIRECTO (4)	IRREGULAR (1)	PERIODICO (2)	CONTINUO (4)	INMEDIATA (1)	MEDIO PLAZO (2)	MITIGABLE (4)	IRRECUPERABLE (8)	TOTAL (Σ)	COMPATIBLE	MODERADO	SEVERO	CRÍTICO		
1. Medio Abiótico	1.1. Tierra																																											
	1.1.1. Suelos	-					12	1							4				2			2			2		4		4		2					8	41		X					
	1.1.2. Recursos minerales	-			4			1							4					4		4		2		1		4		2					8	34		X						
	1.3. Aire																																											
	1.3.1. Calidad del Aire																																											
	1.3.1.1. Nivel de Gases	-	1					1							4		1				1			2		1			4	1				4		20	X							
	1.3.1.2. Nivel de Material Particulado (PST's)	-		2				1							4		1				1			2		1			4		2			4		22	X							
	1.3.1.3. Nivel de Ruido	-		2				1							4		1				1			2		1			4	1				4		21	X							
	1.4. Procesos																																											
	1.4.1. Erosión	-				8				2					2				2			2			4		4		4			4			4		36		X					
	1.4.2. Compactación	-			4			1							4					4		4		2		1		4		2				8	34		X							
	1.4.3. Estabilidad (Deslizamientos)	-				8		1							4					4		4		2		1		4		2				8	38		X							
	2. Medio	2.1. Flora																																										

MATRIZ DE IMPORTANCIA DE LA ETAPA DE OPERACION DEL PROYECTO DE LA ACTIVIDAD: EXTRACCION DIRECTA DEL MATERIAL PÉTREO																																									
CATEGORÍAS AMBIENTALES		ATRIBUTOS																								EVALUACIÓN															
		NAT		IN			EX				MO			PE		RV		SI		AC	EF	PR		MC			I														
		BENEFICO (+)	ADVERSO (-)	BAJA (1)	MEDIA (2)	ALTA (4)	MUY ALTA (8)	DESTRUCCIÓN (12)	PUNTUAL (1)	PARCIAL (2)	EXTENSO (4)	INFLUENCIA GENERALIZADA (8)	CRITICO (+4)	LARGO PLAZO (1)	MEDIO PLAZO (2)	INMEDIATO (4)	CRITICO (+4)	FUGAZ (1)	TEMPORAL (2)	PERMANENTE (4)	CORTO PLAZO (1)	MEDIO PLAZO (2)	PERMANENTE (4)	NO SINERGICO (1)	SINERGICO (2)	MUY SINERGICO (4)	SIMPLE (1)	ACUMULATIVO (4)	INDIRECTO (1)	DIRECTO (4)	IRREGULAR (1)	PERIODICO (2)	CONTINUO (4)	INMEDIATA (1)	MEDIO PLAZO (2)	MITIGABLE (4)	IRRRECUPERABLE (8)	TOTAL (Σ)	COMPATIBLE	MODERADO	SEVERO
Biótico	2.1.1. Arbustos		-				8		1						4				4			4		2			4		4	1					4		36		X		
	2.1.2. Herbáceas		-				8		1						4				4			4		2			4		4	1					4		36		X		
	2.2. Fauna																																								
	2.2.1. Aves		-				8		1						4				4			4		2		1				4	1				4		33		X		
	2.2.2. Animales terrestres (Reptiles y Mamiferos)		-				8		1						4				4			4		2		1				4	1				4		33		X		
3. Relaciones Ecológicas	3.1. Ecosistemas																																								
	3.1.1. Terrestres		-			4				2				1					4			4		2			4		4	1						8	34		X		
4. Medio Socio Económico y Cultural	4.1. Estética e Interés Humano																																								
	4.1.1. Estética y paisaje		-			4				4			1						4			4		2			4		4	1					8	36		X			
	4.3. Servicios de:																																								
	4.3.3. Transportes	+				4			1						4				4					2		1		1			2						19	X			
	4.4. Índices de:																																								
	4.4.1. Empleo	+			2				1							4				4					2			4		4		2						23	X		
	4.4.4. Ingreso per. capita	+			2			1							4				4					2			4		4		2						23	X			

MATRIZ DE IMPORTANCIA DE LA ETAPA DE OPERACION DEL PROYECTO DE LA ACTIVIDAD: EXTRACCION DIRECTA DEL MATERIAL PÉTREO																																									
CATEGORÍAS AMBIENTALES	ATRIBUTOS																											EVALUACIÓN													
	NAT	IN					EX				MO			PE		RV		SI		AC	EF	PR		MC			I														
	BENEFICO (+)	ADVERSO (-)	BAJA (1)	MEDIA (2)	ALTA (4)	MUY ALTA (8)	DESTRUCCIÓN (12)	PUNTUAL (1)	PARCIAL (2)	EXTENSO (4)	INFLUENCIA GENERALIZADA (8)	CRITICO (+4)	LARGO PLAZO (1)	MEDIO PLAZO (2)	INMEDIATO (4)	CRITICO (+4)	FUGAZ (1)	TEMPORAL (2)	PERMANENTE (4)	CORTO PLAZO (1)	MEDIO PLAZO (2)	PERMANENTE (4)	NO SINERGICO (1)	SINERGICO (2)	MUY SINERGICO (4)	SIMPLE (1)	ACUMULATIVO (4)	INDIRECTO (1)	DIRECTO (4)	IRREGULAR (1)	PERIODICO (2)	CONTINUO (4)	INMEDIATA (1)	MEDIO PLAZO (2)	MITIGABLE (4)	IRRECUPERABLE (8)	TOTAL (Σ)	COMPATIBLE	MODERADO	SEVERO	CRÍTICO
TOTAL	3	14	1	4	5	6	1	14	2	1	0	0	2	1	14	0	3	2	12	3	2	9	0	16	1	9	8	1	16	8	8	1	0	0	8	6	17	6	11	0	0

MATRIZ DE IMPORTANCIA DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS EN LA ETAPA DE MANTENIMIENTO.

MATRIZ DE IMPORTANCIA DE LA ETAPA DE MANTENIMIENTO DEL PROYECTO DE LA ACTIVIDAD: CAMBIO DE ACEITE (ESPORADICO EN EL ÁREA DEL PROYECTO) A MAQUINARIA Y CAMIONES																																									
CATEGORIAS AMBIENTALES		ATRIBUTOS																												EVALUACIÓN											
		NAT		IN				EX				MO				PE		RV		SI		AC	EF	PR		MC				I											
		BENEFICO (+)	ADVERSO (-)	BAJA (1)	MEDIA (2)	ALTA (4)	MUY ALTA (8)	DESTRUCCIÓN (12)	PUNTUAL (1)	PARCIAL (2)	EXTENSO (4)	INFLUENCIA GENERALIZADA (8)	CRITICO (+4)	LARGO PLAZO (1)	MEDIO PLAZO (2)	INMEDIATO (4)	CRITICO (+4)	FUGAZ (1)	TEMPORAL (2)	PERMANENTE (4)	CORTO PLAZO (1)	MEDIO PLAZO (2)	PERMANENTE (4)	NO SINERGICO (1)	SINERGICO (2)	MUY SINERGICO (4)	SIMPLE (1)	ACUMULATIVO (4)	INDIRECTO (1)	DIRECTO (4)	IRREGULAR (1)	PERIODICO (2)	CONTINUO (4)	INMEDIATA (1)	MEDIO PLAZO (2)	MITIGABLE (4)	IRRECUPERABLE (8)	TOTAL (Σ)	COMPATIBLE	MODERADO	SEVERO
1. Medio Abiótico	1.1. Tierra																																								
	1.1.1. Suelos		-				8		1						4		1				1				2		1			4	1				4		27		X		
	1.3. Aire																																								
	1.3.1.1. Nivel de Gases	+				4			1						4					4					2		1			4	1						21	X			
4. Medio Socio Económico y Cultural	4.3. Servicios de:																																								
	4.3.3. Transportes	+			2				1						4					4					2		1			4	1						19	X			
	4.4. Índices de:																																								
	4.4.1. Empleo	+			2				1						4					4					2			4		4		2				23	X				
	4.4.4. Ingreso per. capita	+			2				1						4					4					2			4		4		2				23	X				
TOTAL		4	1	0	3	1	1	0	5	0	0	0	0	0	5	0	1	0	4	1	0	0	0	5	0	3	2	0	5	3	2	0	0	0	1	0	5	4	1	0	0

MATRIZ DE IMPORTANCIA DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS EN LA ETAPA DE ABANDONO.

MATRIZ DE IMPORTANCIA DE LA ETAPA DE ABANDONO DEL PROYECTO DE LA ACTIVIDAD: REFORESTACIÓN																																									
CATEGORIAS AMBIENTALES		ATRIBUTOS																								EVALUACIÓN															
		NAT		IN				EX				MO				PE		RV		SI		AC	EF	PR		MC		I													
		BENEFICO (+)	ADVERSO (-)	BAJA (1)	MEDIA (2)	ALTA (4)	MUY ALTA (8)	DESTRUCCIÓN (12)	PUNTUAL (1)	PARCIAL (2)	EXTENSO (4)	INFLUENCIA GENERALIZADA (8)	CRITICO (+4)	LARGO PLAZO (1)	MEDIO PLAZO (2)	INMEDIATO (4)	CRITICO (+4)	FUGAZ (1)	TEMPORAL (2)	PERMANENTE (4)	CORTO PLAZO (1)	MEDIO PLAZO (2)	PERMANENTE (4)	NO SINERGICO (1)	SINERGICO (2)	MUY SINERGICO (4)	SIMPLE (1)	ACUMULATIVO (4)	INDIRECTO (1)	DIRECTO (4)	IRREGULAR (1)	PERIODICO (2)	CONTINUO (4)	INMEDIATA (1)	MEDIO PLAZO (2)	MITIGABLE (4)	IRRECUPERABLE (8)	TOTAL (Σ)	COMPATIBLE	MODERADO	SEVERO
1. Medio Abiótico	1.1. Tierra																																								
	1.1.1. Suelos	+				8		1						2						4						4		4		4							31		X		
	1.1.3. Clima	+			4			1						2						4				2			4		4							25	X				
	1.4. Procesos																																								
	1.4.1. Erosión	+				8			2					2						4					4		4				4					32		X			
	1.4.2. Compactación	+			4			1						2						4					2		1		4			4				22	X				
	1.4.3. Estabilidad (Deslizamientos)	+			4			1						2						4					2		1		4			4				22	X				
2. Medio Biótico	2.1. Flora																																								
	2.1.1. Arbustos	+				8			2					2						4						4		4		4			4				32		X		
	2.1.2. Herbáceas	+				8			2					2						4						4		4		4			4				32		X		
	2.1.3. Especies en peligro	+				8			2					2						4						4		4		4			4				32		X		
	2.2. Fauna																																								
	2.2.1. Aves	+				8			2					2						4						4		4		4			4				32		X		

MATRIZ DE IMPORTANCIA DE LA ETAPA DE ABANDONO DEL PROYECTO DE LA ACTIVIDAD: REFORESTACIÓN																																										
CATEGORIAS AMBIENTALES		ATRIBUTOS																												EVALUACIÓN												
		NAT		IN				EX				MO				PE		RV		SI		AC		EF		PR		MC				I										
		BENEFICO (+)	ADVERSO (-)	BAJA (1)	MEDIA (2)	ALTA (4)	MUY ALTA (8)	DESTRUCCIÓN (12)	PUNTUAL (1)	PARCIAL (2)	EXTENSO (4)	INFLUENCIA GENERALIZADA (8)	CRITICO (+4)	LARGO PLAZO (1)	MEDIO PLAZO (2)	INMEDIATO (4)	CRITICO (+4)	FUGAZ (1)	TEMPORAL (2)	PERMANENTE (4)	CORTO PLAZO (1)	MEDIO PLAZO (2)	PERMANENTE (4)	NO SINERGICO (1)	SINERGICO (2)	MUY SINERGICO (4)	SIMPLE (1)	ACUMULATIVO (4)	INDIRECTO (1)	DIRECTO (4)	IRREGULAR (1)	PERIODICO (2)	CONTINUO (4)	INMEDIATA (1)	MEDIO PLAZO (2)	MITIGABLE (4)	IRRRECUPERABLE (8)	TOTAL (Σ)	COMPATIBLE	MODERADO	SEVERO	CRÍTICO
	2.2.2. Animales terrestres (Reptiles y Mamíferos)	+				8		2						2					4						4		4		4								32		X			
3. Relaciones Ecológicas	3.1. Ecosistemas																																									
	3.1.1. Terrestres	+			4			2						2					4						4		4		4			4						28		X		
4. Medio Socio Económico y Cultural	4.1. Estética e Interés Humano																																									
	4.1.1. Estética y paisaje	+			4			2							4				4						4		4		4			4						30		X		
	4.3. Servicios de:																																									
	4.3.2. Educación y Capacitación	+			4		1								4				4						4		4		4		2							27		X		
	4.4. Índices de:																																									
	4.4.1. Empleo	+				8	1								4			2							4	1		4		2							26		X			
	4.4.3. Necesidad nacional	+				8	1								4				4						4		4		4		4					33		X				
	4.4.4. Ingreso per. capita	+				8	1								4			2							4	1		4		2							26		X			
TOTAL		16	0	0	0	6	10	0	8	8	0	0	0	0	11	5	0	0	2	14	0	0	0	0	3	13	4	12	0	16	0	3	13	0	0	0	0	16	3	13	0	0

Conclusiones.

A continuación, se presenta la valoración de los impactos a ser generados por las actividades del proyecto:

✓ Etapa de preparación:

- Rescate de vegetación (Cactáceas).

Esta actividad arroja los siguientes resultados:

FACTOR AMBIENTAL AFECTADO	TIPO DE IMPACTO	EVALUACIÓN DEL IMPACTO
Suelo.	Negativo.	Compatible.
Clima.	Negativo.	Compatible.
Erosión.	Negativo.	Compatible.
Especies en peligro	Positivo.	Compatible.
Aves	Negativo.	Compatible.
Animales Terrestres (Reptiles y Mamíferos).	Negativo	Compatible.
Ecosistemas Terrestres.	Negativo.	Compatible.
Educación y Capacitación.	Positivo.	Compatible.
Empleo	Positivo.	Compatible.
Necesidad Nacional	Positivo.	Compatible.
Ingreso Per. Cápita	Positivo.	Compatible.

De los impactos negativos valorados para esta actividad se concluye que no precisan de prácticas protectoras o correctoras.

✓ Etapa de Operación.

- Extracción directa del material pétreo

Esta actividad arroja los siguientes resultados:

FACTOR AMBIENTAL AFECTADO	TIPO DE IMPACTO	EVALUACIÓN DEL IMPACTO
Suelo.	Negativo.	Moderado.
Recursos minerales.	Negativo.	Moderado.

FACTOR AMBIENTAL AFECTADO	TIPO DE IMPACTO	EVALUACIÓN DEL IMPACTO
Nivel de gases.	Negativo.	Compatible.
Nivel de Material Particulado (PST's).	Negativo.	Compatible.
Nivel de Ruido.	Negativo.	Compatible.
Erosión.	Negativo.	Moderado.
Compactación.	Negativo.	Moderado.
Estabilidad (Deslizamientos).	Negativo.	Moderado
Arbustos.	Negativo.	Moderado.
Herbáceas.	Negativo.	Moderado.
Aves.	Negativo.	Moderado.
Animales terrestres (Reptiles y Mamíferos)	Negativo.	Moderado.
Ecosistemas Terrestres.	Negativo.	Moderado.
Estética y Paisaje.	Negativo.	Moderado.
Transporte.	Positivo.	Compatible.
Empleo	Positivo.	Compatible.
Ingreso Per. Cápita	Positivo.	Compatible.

De los impactos negativos valorados para esta actividad se concluye que el Nivel de Gases, Nivel de material particulado (PST's) y Nivel de ruido, son impactos que no precisan de prácticas protectoras o correctoras. Mientras que los restantes no requieren de prácticas protectoras o correctoras intensivas.

✓ **Etapas de Mantenimiento.**

- Cambio de aceite (esporádico en el área del proyecto) a maquinaria y camiones.

Esta actividad arroja los siguientes resultados:

FACTOR AMBIENTAL AFECTADO	TIPO DE IMPACTO	EVALUACIÓN DEL IMPACTO
Suelo.	Negativo.	Moderado
Nivel de gases.	Positivo.	Compatible.
Transporte.	Positivo.	Compatible
Empleo.	Positivo.	Compatible.
Ingreso Per. Cápita.	Positivo.	Compatible.

Como impacto negativo se concluye que no precisa de prácticas protectoras o correctoras intensivas.

✓ **Etapas de Abandono.**

- Reforestación.

Esta actividad arroja los siguientes resultados:

FACTOR AMBIENTAL AFECTADO	TIPO DE IMPACTO	EVALUACIÓN DEL IMPACTO
Suelo.	Positivo.	Moderado
Clima.	Positivo.	Compatible.
Erosión.	Positivo.	Moderado.
Compactación.	Positivo.	Compatible.
Estabilidad (Deslizamientos).	Positivo.	Compatible.
Arbustos.	Positivo.	Moderado.
Herbáceas.	Positivo.	Moderado.
Especies en peligro.	Positivo.	Moderado.
Aves.	Positivo.	Moderado.
Animales Terrestres (Reptiles y Mamíferos).	Positivo.	Moderado.
Ecosistemas Terrestres.	Positivo.	Moderado.
Estética y Paisaje.	Positivo.	Moderado.
Educación y Capacitación.	Positivo.	Moderado.
Empleo.	Positivo.	Moderado.

FACTOR AMBIENTAL AFECTADO	TIPO DE IMPACTO	EVALUACIÓN DEL IMPACTO
Necesidad Nacional.	Positivo.	Moderado.
Ingreso Per. Cápita	Positivo.	Moderado.

Se concluye que esta actividad es en sí benéfica para la conclusión del proyecto. Si bien es cierto que no se lograra la restauración idéntica a la inicial debido a la naturaleza del proyecto, también es cierto que la reforestación ayudara a mitigar el impacto de la erosión que de por sí ya está dada en el área de influencia por la actividad humana en las colindantes al proyecto.

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

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.

El presente Programa de Prevención y Mitigación contendrá diseño, descripción, cronograma de ejecución y ubicación de todas las medidas previstas para eliminar, reducir, remediar o compensar los efectos ambientales negativos.

Con el fin de minimizar los impactos de las actividades de las Fases del Proyecto, se exponen una serie de medidas preventivas y de mitigación (correctoras) que se han considerado necesarias.

Las medidas preventivas evitan la aparición del efecto y actúan directamente sobre la fuente (el origen) de los impactos ambientales.

Las medidas de mitigación (correctoras) minimizan el impacto cuando es inevitable que éste se produzca, principalmente mediante acciones de restauración, intentando reducir o eliminar las afecciones que ya se han producido.

Aire.

Gases de combustión, material particulado y ruido.

Para prevenir la emisión de ruido de los equipos y motores se utilizarán silenciadores, el personal usará protectores auditivos y se limitarán las jornadas de trabajo a horarios diurnos.

En caso de tiempo seco y fuerte viento la emisión de material particulado se prevendrá, manteniendo húmeda el áreas de trabajo (se prohíbe regar con aceite usado el suelo).

Se aplicará un programa de mantenimiento mecánico preventivo de los equipos y maquinaria, para evitar los siguientes impactos: generación de ruido, emisión de partículas y emisión de gases por fuentes móviles (maquinaria, camiones y vehículos en general pertenecientes a la empresa).

Suelo.

Se aprovechará al máximo los caminos existentes para acceder a los diferentes frentes de trabajo, con el fin de evitar la apertura de nuevos accesos en las áreas del proyecto no aprovechables y dañar la vegetación.

Con el fin de evitar la contaminación del suelo, se considera una acción prioritaria la de establecer una gestión adecuada de la colecta, disposición temporal, transporte y disposición final de todos los residuos generados en la puesta en marcha del proyecto, sean líquidos y/o sólidos.

Si hubiere escape, pérdida o derrame de algún material de los vehículos, este será recogido inmediatamente para darle disposición final.

Vegetación.

Se capacitará al personal que labore, para evitar acciones de daños a vegetación, como la quema u otra acción desfavorable para la vegetación aledaña al área del proyecto. (Favoreciendo la subsistencia de la fauna y flora originales).

Fauna.

Se implementará al término de la vida útil del proyecto un programa de reforestación en las áreas afectadas para mitigar los efectos de la erosión, clima (microclima), etc.

Quedan terminantemente prohibidas las actividades de caza, captura, destrucción de nidos, de madrigueras, en las áreas aledañas al área del proyecto y dentro de la misma en áreas no aprovechables, al mismo tiempo la compra a los lugareños o terceros de animales silvestres (vivos, embalsamados, pieles, u otro producto animal), cualquiera que sea su objetivo.

Las medidas mencionadas con anterioridad de no dañar áreas no aprovechables y áreas aledañas al proyecto contribuirán a disminuir el impacto causado sobre los sitios de nidificación, y escondite de los animales; así como la alteración que podrían sufrir en cuanto a la disponibilidad de recursos alimenticios.

Se prohibirá, la circulación de personal (trabajadores) por áreas naturales, fuera del área de influencia del Proyecto.

Salud y seguridad industrial.

En el Proyecto se considera un aspecto fundamental, que es la Seguridad Industrial. Los trabajadores y operarios de mayor exposición directa al ruido y a las partículas generadas principalmente por la acción mecánica de los equipos, serán dotados con los correspondientes Equipos de Protección Personal, de acuerdo a la actividad que realizan y adaptados a las condiciones climáticas; tales como: gafas, tapones auditivos, cubre bocas, casco, guantes, botas y otros que por razones específicas de su labor se puedan requerir.

Se establecerá un control permanente y estricto de la dotación y del uso de equipos de seguridad por parte de los trabajadores.

Cronograma y Descripción de las Medidas de Prevención y Mitigación.

Impacto.	Descripción de la medida.	Cronograma de ejecución.	Ubicación.	Tipo de medida.
Suelo.	Se establecerá un seccionamiento en el área de explotación, para evitar dañar toda el área aprovechable. Se realizará reforestación al término de la vida útil del proyecto. Se realizará el mantenimiento a maquinaria y equipo fuera del área en talleres cercanos al proyecto. En caso de tener derrames por fugas de combustible o aceites a la hora de estar laborando se actuará de inmediato colocando tambos para recolectar el máximo de estos residuos, y en caso de que haya algún derrame importante o considerable se recolectará la tierra contaminada colocándola en tambos para posteriormente	Durante la vida útil del proyecto.	Área aprovechable del proyecto.	Prevención y Mitigación.

Impacto.	Descripción de la medida.	Cronograma de ejecución.	Ubicación.	Tipo de medida.
	ser trasladados estos al municipio encargado de la recolección de estos residuos. Los residuos tipo domestico serán colocados en tambos, mismos que serán puestos en lugares estratégicos dentro del área aprovechable para posteriormente ser llevados al relleno municipal.			
Recursos minerales.	El mineral aprovechable será de Mármol Ónix, se cuidará de no extraer en áreas no autorizadas por la secretaria de medio ambiente, lo cual la empresa estará sujeta a respetar áreas aledañas al proyecto, limitándose solo al área propuesta para este proyecto, en caso necesario de requerir áreas aledañas, la empresa hará su respectiva solicitud.	Durante la vida útil del proyecto.	Área aprovechable del proyecto.	Prevención.
Clima.	Se propone el seccionamiento para el rescate de vegetación y para la explotación, para minimizar el impacto de microclimas. Se contempla la reforestación con especies nativas para minimizar este impacto.	Durante la vida útil del proyecto.	Área aprovechable del proyecto.	Mitigación.
Nivel de gases.	La maquinaria y equipo que labore en el proyecto tendrá mantenimiento previo minimizando este impacto.	Durante la vida útil del proyecto.	Área aprovechable del proyecto.	Prevención y Mitigación.
Nivel de material particulado.	Se implementará un programa de riego en caso de ser necesario en el área que se esté explotando con el fin de evitar al máximo la emisión de material particulado. Se realizará la instalación de barreras rompevientos para proteger a las áreas aledañas en caso de alguna tolvanera y/o	Durante la vida útil del proyecto.	Área aprovechable del proyecto.	Prevención y mitigación.

Impacto.	Descripción de la medida.	Cronograma de ejecución.	Ubicación.	Tipo de medida.
	por el manejo del material. La perforación y corte de la roca es una actividad que emana este tipo de contaminante en menor escala pudiendo dañar al trabajador o trabajadores que se encuentren realizando estos procesos, por ello se dotará a los mismo con mascarillas o cubre bocas. Al mismo tiempo el movimiento de la maquinaria emana material particulado por lo que con el mismo objetivo que el anterior se dotará a los operarios y personal expuesta a este contaminante de cubre bocas.			
Nivel de ruido.	Se utilizarán silenciadores para la maquinaria. A los trabajadores se les dotará de tapones auditivos. Se tendrán verificaciones constantes por parte del encargado para el uso de estos.	Durante la vida útil del proyecto.	Área aprovechable del proyecto.	Prevención y Mitigación.
Erosión.	Se establecerá un seccionamiento en el área de explotación, para el rescate de la vegetación y evitar la erosión total del área. Se realizará reforestación al término de la vida útil del proyecto.	Durante la vida útil del proyecto.	Área aprovechable del proyecto.	Mitigación.
Compactación y Estabilidad (Deslizamientos).	En su caso, deberán de estabilizarse los taludes para evitar derrumbes o deslizamientos de suelo o material. El área de explotación será susceptible a deslizamientos de rocas del cerro por tanto se propone poner anuncios alusivos a derrumbes o deslizamientos en cada área a	Durante la vida útil del proyecto.	Área aprovechable del proyecto.	Prevención.

Impacto.	Descripción de la medida.	Cronograma de ejecución.	Ubicación.	Tipo de medida.
	ser explotada, como medida de seguridad para los trabajadores y visitantes.			
Arbustos, herbáceas, y especies en peligro.	Se implementará un programa de rescate solo en áreas a ser explotadas (seccionamiento). Las especies rescatadas serán plantadas en áreas desprovistas de vegetación aledañas, dichas áreas son parte de las tierras adquiridas por la empresa.	Durante la vida útil del proyecto.	Área aprovechable y no aprovechable del proyecto.	Mitigación.
Aves y Animales terrestres (Reptiles y Mamíferos).	Queda estrictamente prohibido a los trabajadores del proyecto la caza, captura u alguna otra actividad, con la fauna circundante o que pudiera andar en el área del proyecto.	Durante la vida útil del proyecto.	Área aprovechable y no aprovechable del proyecto.	Prevención.
Ecosistemas terrestres.	Se tendrá un ecosistema que con el paso del tiempo irá cambiando, ya que la naturaleza del proyecto así lo requiere, lo cual la propuesta inicial es la reforestación de toda el área afectada, como alternativa se propone utilizar el área explotada como tiradero de escombros.	Durante la vida útil del proyecto. Abandono del proyecto.	Área aprovechable y no aprovechable del proyecto.	Mitigación y Propuesta.
Estética y paisaje.	Con el fin de minimizar el impacto provocado por el proyecto se contempla al finalizar la vida útil del proyecto una reforestación en las áreas afectadas.	Abandono del proyecto.	Área aprovechable del proyecto.	Mitigación.

VI.2 Impactos residuales.

A continuación, se presentan los impactos residuales producto de las medidas de mitigación propuestas para el proyecto:

Tabla 36.- Impactos Residuales

Medida.	Impacto Residual.	Recomendación.
Reforestación	Bolsas de plástico donde se almacenan las plantas para traslado.	Recolectar cada una de las bolsas de plástico de las plantas y almacenan en tambos para su traslado al tiradero municipal o bien al relleno sanitario.
Recolección y almacenamiento en tambos de residuos peligrosos (aceite o combustible) producto de derrames de la maquinaria.	Manchones de aceite o combustible en el suelo, producto del almacenamiento ocasional por alguna fuga o derrame.	En el momento del abandono del área, se estará verificando que las áreas de descanso de la maquinaria quede lo más libre posible de este contaminante.
Almacenamiento de basura tipo doméstica en tambos colocados estratégicamente en el área del proyecto.	Que en épocas de tolvánicas parte de estos residuos se salgan de los tambos y se dispersen por áreas cercanas al proyecto.	En este caso se propone la recolección de estos residuos y nuevamente almacenarlos.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

VII.1 Pronóstico del escenario.

Una vez realizado el proyecto en su totalidad, incluyendo las medidas de mitigación Previstas, el escenario corresponde a un sitio con características similares a la zona que lo rodea por lo que no es un sitio único en sí y que no compromete la biodiversidad regional, considerado que es una superficie del proyecto en cuestión es pequeña se considera que el plazo señalado con anterioridad, las poblaciones de vida silvestre habrán estructurado las adaptaciones en sus ámbitos hogareños que les permita una co-adaptación con las actividades androgénicas que se lleven a cabo en el área del proyecto y sus alrededores. Si, la normativa que corresponde al presente proyecto es apegada en su cumplimiento, específicamente aquella que hace referencia al derrame y almacenamiento de combustibles o lubricantes, así como la cacería furtiva y la extracción de la flora o fauna con fines comerciales, aun a esto no se descarta la probabilidad de disturbio en las poblaciones de vida silvestre, para lo que se propone las actividades de ahuyentamiento y de reubicación.

Es importante el hacer mención en cuanto a la veracidad del presente escenario recae en por completo en el cumplimiento de las labores de mitigación de los impactos ambientales y de la eficiencia en las instancias gubernamentales y no gubernamentales para la supervisión del cumplimiento de cada una de las estrategias de trabajo y de preservación ambiental.

VII.2 Programa de vigilancia ambiental.

En todo trabajo elaborado se requiere la supervisión para un mejor desempeño en el mismo así el programa de vigilancia ambiental es un procedimiento para vigilar la implementación y respeto por las medidas de mitigación expedidas dentro de una manifestación de impacto ambiental.

Objetivo.

Dar desarrollo a un programa de desarrollo ambiental para la implantación de las medidas de mitigación propuestas para el proyecto de cambio de uso de suelo para la extracción de mármol Onix:

Fases del Proyecto:

El proyecto se dividirá en cuatro fases que a continuación se mencionan

- Preparación del sitio
- Etapa de construcción
- Etapa de operación y mantenimiento
- Etapa de abandono del sitio

Der las cuatro fases anteriormente mencionadas se derivan aire, suelo, fauna y vegetación como indicadores ambientales más destacados del estudio.

Aire:

Las principales actividades que pueden dañar a la calidad del aire son las emisiones de la quema de combustibles y las partículas emitidas por las actividades de extracción del material, para ello se programa una serie de visitas para poder observar directamente el cumplimiento de las normas aplicables.

Suelo:

Las tareas que pueden afectar el suelo son, el desmonte, excavación nivelación, movimiento de terracería y la extracción del material, se programaran una serie de visitas a el área de ejecución de cambio de uso de suelo para poder observar directamente el cumplimiento de las medidas establecidas para minimizar el impacto, evitando que las operaciones se realicen fuera de las zonas señaladas para ello.

- Durante las visitas se observara: que la persona o las personas que estén removiendo el suelo no se salgan de la zona permitida, si estos no respetan

el límite de apertura se evidenciara fotográficamente y se levantara un reporte para posteriormente aplicar las sanciones correspondientes.

- Que se respeten los límites de los 20 m en arroyos presentes en el área.

Vegetación:

- Se recorrerá la zona de conservación dentro del predio con el objetivo de ver si se ha respetado el área.
- Los propietarios no derriben la vegetación donde no esté autorizado.
- Los responsables de maquinaria no realicen operaciones a maquinaria donde pueda producirse contaminación al suelo y que en el área no se encuentren vestigios de derrames de aceite, gasolina, diésel entre otros.

Fauna:

Se seguirá el control de las medidas elegidas para la minimización de los impactos a la fauna del lugar afectado por las obras del proyecto.

Presentación de informes sobre el desarrollo del programa de Vigilancia Ambiental.

Elaborar un reporte final al concluir el proceso del proyecto sobre el desarrollo de la implementación del Programa de Vigilancia Ambiental, en estos informes se concretaran los siguientes puntos:

- Introducción.
- Objetivos.
- Seguimiento de las medidas para la protección del suelo.
- Seguimiento de las medidas para protección de la vegetación.
- Seguimiento de afectaciones a la fauna.
- Anexar evidencia fotográfica de la visita al área.

VII.3 Conclusiones.

En primera instancia se considera que la implementación y desarrollo del cambio en el uso de suelo se encuentra plenamente justificado en términos de la necesidad del propietario por acceder a nuevas alternativas de trabajo y desarrollo en su nivel de vida, lo cual se encuentra fielmente establecido en la LGEEPA, siempre y cuando protección y salvaguarda de la capacidad productiva de los ecosistemas.

Considerando las características físicas del área de estudio, tales como topografía, disección vertical, suelo y geología, el área de estudio si presenta un potencial en la extracción de roca de mármol ónix.

El presente proyecto contempla actividades de conservación de suelo, agua, los recursos faunísticos y florísticos, con el cumplimiento de las medidas de mitigación y/o compensación propuesta, el proyecto resulta ambientalmente compatible, viable económicamente y socialmente aceptable.

La superficie propuesta para realizar el cambio de utilización de los terrenos forestales para la explotación de roca es de 3.131 Has.

De acuerdo a las evaluaciones en la flora y fauna, podemos determinar que la ejecución del presente proyecto no afectara a especies que se encuentren dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Las medidas de restauración y de compensación, están encaminadas a minimizar los impactos ambientales que genera el desarrollo del proyecto y lograra que al término, el áreas pueda tener el uso actual que presenta (uso forestal con tipo de vegetación matorral desértico rosetófilo) o desarrollar otro tipo de actividad productiva concordante con las características del área.

La cantidad de beneficios identificados representan un beneficio para el desarrollo socio-económico de las localidades cercanas, ya que generan empleos y un incremento en las actividades productivas.

Los impactos ambientales que genera el desarrollo de las actividades correspondientes al cambio de utilización del terreno forestal para la extracción de

material geológico, a cielo abierto, son drásticos debido a la naturaleza del proyecto. Sin embargo, estos son localizados por lo que únicamente se manifiestan en el área, sin afectar a áreas o poblaciones aledañas.

Estos tipos de Aprovechamiento pueden generar impactos significativos e irreversibles en el factor suelo, flora y fauna y representan la pérdida de la cubierta edáfica, de vegetación y disminución de los ejemplares de fauna.

La importancia del cumplimiento real por parte del programa de vigilancia, plasmados en el presente estudio de impacto ambiental del proyecto, se hará de la manera más adecuada y dar un oportuno seguimiento a las actividades de litigación y de remediación.

La autorización por parte de la secretaria para la realización de las actividades fomentara las actividades económicas de la región, la cual se ha visto afectada por la falta de empleo y con ello un alto índice de marginación por el cierre de muchas empresas y por falta de incentivos para hacer producir las tierras.

El compromiso del promovente, el total cumplimiento de lo comprometido en el presente estudio, con la finalidad de disminuir los impactos ambientales negativos generados y lograr que sea un proyecto sustentable.

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

VIII.1 Formatos de presentación

VIII.1.1 Planos definitivos

No se cuenta con planos.

VIII.1.2 Fotografías

Se integra en anexo la memoria fotográfica.

VIII.1.3 Videos

No fue necesario la toma de videos.

VIII.1.4 Listas de flora y fauna

En el punto IV.2.2 de la presente se integran los listados de flora y fauna encontrados en el sitio del proyecto.

VIII.2 Otros anexos

- Acta Constitutiva
- Poder Legal del Representante
- Registro Federal de Contribuyente (RFC).
- Identificación oficial de la persona física.
- Documentos del prestador de servicios ambientales.
 - Cedula profesional.
 - Identificación oficial.

VIII.3 Glosario de términos

Para ilustrar el significado de los factores y atributos ambientales incluidos en la técnica de Matriz de Leopold, Redes de Causa-efecto y Evaluación de Impacto Ambiental Fernandez-Coneza, y de esta manera facilitar su uso adecuado, se ha

preparado el presente glosario descriptivo. Asimismo, se han incluido algunos términos de uso frecuente en el análisis del impacto ambiental.

A continuación, se presentan los significados de algunos términos comúnmente empleados con relación al impacto ambiental:

Términos de uso frecuente en análisis ambiental.

Ambiente. Es el complejo total de factores físicos, químicos, biológicos, sociales, culturales, económicos, estéticos, que afectan a los individuos y a las comunidades, y en última instancia determinan su forma, su carácter, sus relaciones y supervivencia.

Aprovechamientos. Es el uso o explotación racional y sostenida de recursos o bienes naturales.

Área de Influencia. Es el área donde se presenta o tienen influencia los impactos adversos o benéficos de un proyecto. Un mismo proyecto puede tener diferentes áreas de influencia, dependiendo de los factores ambientales que se vean afectados.

Área del proyecto. Es la superficie que ocupará físicamente las obras, instalaciones, servicios, infraestructura, terrenos, etc. de un proyecto.

Atributos Ambientales. Son las características específicas del ambiente que definen la calidad, integridad y comportamiento de un área dada.

Contaminación. Es toda materia o sustancias, sus combinaciones o compuestos, los derivados químicos o biológicos, así como toda forma térmica, radiaciones ionizantes, vibraciones o ruido que al incorporarse o actuar con la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento ambiental, alteren o modifiquen su composición o afecten la salud humana.

Ecología. Es el estudio de las relaciones entre los organismos o grupos de organismos con su medio ambiente.

Ecosistema. Es la unidad básica de interacción de los organismos vivos entre sí y con el ambiente en un espacio determinado (Ej. Selvas, bosques, entre

otros).

Efecto Significativo al Ambiente. Es el relativo a una acción en la cual el total de consecuencias primarias y secundarias acumuladas, alteran significativamente la calidad del medio humano, reducen las oportunidades de un uso benéfico del mismo o interfieren en la consecución de objetivos ambientales de largo plazo.

Impacto a Corto Plazo. Es aquél cuyos efectos significativos ocurren en lapsos relativamente breves.

Impacto a largo Plazo. Es aquél cuyos efectos significativos ocurren el lapsos distantes del inicio de la acción.

Impacto Acumulado. Es aquél en que sus efectos vienen a sumarse directa o sinérgicamente a condiciones ya presentes en el ambiente o a otros impactos.

Impacto Ambiental. Cualquier alteración de las condiciones ambientales o creación de un nuevo conjunto de condiciones ambientales, adverso o benéfico, causadas o inducidas por la acción o conjunto de acciones consideradas.

Impacto Directo. Es la alteración que sufre un elemento del ambiente en algunos de sus atributos por la acción directa del hombre o la naturaleza.

Impacto Indirecto o Inducido. Son los efectos que se derivan de los impactos primarios, o de la interacción de todos aquellos que integran un proyecto.

Impacto Irreversible. Es aquél que por la naturaleza de la alteración no permitirá que las condiciones originales se restablezcan.

Impacto residual. Es aquel cuyos efectos persistirán en el ambiente, por lo que requieren de la aplicación de medidas de atenuación que consideren el uso de la mejor tecnología disponible.

Impacto Reversible. Es aquél cuyos efectos sobre el ambiente pueden ser mitigados de forma tal, que se restablezcan las condiciones preexistentes a la realización de la acción.

Matriz de Cribado Ambiental. Es aquella que como columnas contiene a las actividades del proyecto y como filas a los factores y atributos ambientales, y

sirve para identificar los posibles impactos que el proyecto va a producir.

Medida de Mitigación. Es la implementación o aplicación de cualquier política, estrategia, acción, equipo, sistema, etc. tendiente a minimizar en lo posible los impactos adversos que se pueden presentar durante la construcción y operación de una obra.

Monitoreo Ambiental. Es la determinación sistemática de la calidad de los parámetros que integran el ambiente.

Parámetros del Ambiente. Son variables que representan características particulares de los atributos ambientales.

Prevención. Es la disposición anticipada de medidas para evitar daños al ambiente.

Técnicas de Análisis de Impacto Ambiental. Son los mecanismos técnicos que conducen a la evaluación directa o indirecta de los impactos que se deriven de la interacción del proyecto en sus distintas fases con los factores y atributos ambientales que definen la calidad del sitio de ubicación y el entorno.

Criterios de calificación de impactos.

a) Naturaleza del impacto (benéfico o adverso).

Impacto. Es la modificación realizada por la naturaleza o por las acciones del hombre sobre su medio ambiente.

Impacto Benéfico. Se refiere al carácter positivo de las actividades del proyecto, sobre las condiciones originales (existentes antes del inicio del proyecto) de algún atributo ambiental.

Impacto Adverso. Se refiere al carácter de afectación de las actividades del proyecto, sobre las condiciones originales (existentes antes del inicio del proyecto) de algún atributo ambiental.

A esta calificación primaria, que se realizará a cada uno de los impactos generados, en cada etapa del proyecto, se le soporta con una evaluación, además de la aplicación de valores asignados, con lo cual se obtendrá una evaluación

global. Dado lo anterior, a continuación se presentan los criterios de evaluación:

b) Magnitud.

Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

c) Duración.

El tiempo que dura el impacto con referencia al momento en que se presenta el evento causal o se ejecuta la acción de impacto.

d) Reversibilidad.

Se refiere a la posibilidad de recuperación de las características originales del sitio impactado. Bajo estos términos, el impacto puede ser **reversible** o **irreversible**.

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

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

Importancia.

Importancia del impacto, Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en al ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.

La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.

La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro. La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.

Tipos de Medidas de Mitigación:

f) Medidas de Manejo. Aplicación obligatoria de las Normas Oficiales Mexicanas, así como Planes de Contingencias Ambientales, de Seguridad e Higiene. Así como criterios de protección descritos en Planes de Ordenamientos y Áreas Naturales Protegidas existentes en el área.

g) Medidas de prevención. Son aquellas encaminadas a impedir que un impacto ambiental se presente. Entre ellas se encuentran las actividades de mantenimiento, planes y programas de emergencia, y algunas otras medidas encaminadas al mismo fin.

h) Medidas de minimización o mitigación. Cuando el efecto adverso se presenta en el ambiente sin posibilidad de eliminarlo, se implementan medidas que tiendan a disminuir sus efectos; tales medidas se diferencian de las de control, en que éstas siempre tienden a disminuir el efecto en el ambiente cuando se aplican, mientras que las de control sólo lo regulan para que no aumente el impacto en el ambiente. Entre las medidas de mitigación más comunes se encuentran la toma de decisión sobre un proyecto o de una actividad del proyecto, a partir de la posibilidad de emplear diversas alternativas. Otras medidas de mitigación tienen relación con el rescate del medio que puede ser afectado, como por ejemplo el trasplante de organismos vegetales.

i) Medidas de restauración. Son aquellas medidas que tienden a promover la existencia de las condiciones similares a las iniciales.

j) Medidas de compensación. Un impacto ambiental puede provocar daños al ecosistema que hacen necesarios aplicar medidas que compensen sus efectos. Por lo general estos impactos ambientales que requieren compensación son en su gran mayoría irreversibles. Algunas de las actividades que se incluyen en este tipo de medidas, son la repoblación vegetal o la inversión en obras de beneficio al ambiente. Espacialmente la medida no es aplicable en el sitio, sino en áreas equivalentes o similares a las afectadas.

BIBLIOGRAFÍA.

1. Aranda, M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de
2. México. CONABIO-Instituto de Ecología, A.C. México.
3. Challinger A. 1998. Utilización y Conservación de los Ecosistemas Terrestres de México. Pasado, presente y futuro. CONABIO - Inst. de Biología – Sierra Madre. México. 847 pp.
4. CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad). 1999. Mapas de Vegetación Potencial y Provincias Biogeográficas. Escala 1:1000000. México.
5. FAO. 1980. Metodología provisional para la evaluación de la degradación de los suelos. Roma, Italia. 86 p.
6. FAO/UNESCO/ISRIC 1988. Mapa de Suelos Dominantes., Primera aproximación, Escala 1:4,000,000. Primera edición. 1999. SEMARNAP, CP, INEGI. México. D. F.
7. García, E. 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Instituto de Geografía. UNAM.
8. Pieter G, Kirchner S, Díaz A, Granados C. y Orozco L. 1988. Producción Forestal. Manual para educación agropecuaria. Ed. Trillas. 134 pp.
9. Peterson y Chalif, 1981. Aves de México. Ed. Diana. 235 p.p
10. Ramírez-Pulido, J. y A. Castro-Campillo. 1993. Bibliografía reciente de los mamíferos de México: 1989-1993. UAM-I. México, 216 pp.
11. Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Ed. Limusa. 432 pp.
12. SEDESOL-UNAM. 1994. Manual de reforestación con especies nativas. SEDESOL- UNAM. México. 219 p.p.
13. Villa-R. y F. A. Cervantes. 2003. *Los mamíferos de México*. Grupo Editorial

14.En internet:

- <http://www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/libros/376/hidrosis.html>
- <http://edafologia.ugr.es/carto/tema01/faogene.htm>
- <http://www.semarnat.gob.mx>

15.Legislación y normatividad:

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
- Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
- Ley General de Vida Silvestre.
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Ordenamiento Ecológico.
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Áreas Naturales Protegidas.