

SEMARNAT

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y
RECURSOS NATURALES



- I. **Área de quien clasifica:** Delegación Federal de la SEMARNAT en Guerrero.
 - II. **Identificación del documento:** Recepción, evaluación y resolución de la Manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular. - mod. (a); no incluye actividad altamente riesgosa (MIA) particular (SEMARNAT- 04-002-A) Clave del Proyecto: 12GE2018MD061
 - III. **Partes clasificadas:** Página 1 de 60 contiene dirección, teléfono, rfc, curp y correo electrónico particular.
 - IV. **Fundamento Legal:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en los artículos 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; razones y circunstancias que motivaron a la misma: Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.
 - V. **Firma del titular:** Ing. Armando Sánchez Gómez 
- Con fundamento en lo dispuesto por el artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia por ausencia del Delegado Federal¹ de la SEMARNAT en el estado de Guerrero, previa designación firma el Subdelegado de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales.
- ¹ En los términos del artículo 17 bis en relación con los artículos Octavo y Décimo Tercero Transitorios del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicado en el diario oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2018.
- VI. **Fecha:** Versión pública aprobada en la sesión celebrada el 10 de enero de 2019; número del acta de sesión de Comité: Mediante la resolución contenida en el Acta No. 004/2019/SIPOT.
-

I.- DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DE LA MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL.

1.1 Proyecto

1.1.1. Nombre del proyecto

Manifestación de Impacto Ambiental para el aprovechamiento de banco de Mármol en el ejido de Sta. Rosa, municipio de Coyuca de Benítez, Guerrero.

1.1.2. Ubicación del proyecto

El área a explotar se encuentra dentro del ejido de Sta. Rosa, Municipio de Coyuca de Benítez, Guerrero.

1.1.3. Duración total del proyecto

El proyecto de aprovechamiento de mármol cuenta con un volumen de 989000 m³, en el volumen de material existente en los bancos de mármol, de los cuales el 50%, de este es de características comerciales y de interés para la industria del mármol, por lo tanto el volumen de reservas del material de interés es de 494500 m³ como reservas probadas. Considerando un volumen de extracción de 35 m³ en promedio por mes y de 420 m³ al año, teniendo una vida útil del proyecto de 1177 años.

1.1.4. Etapa del proyecto y situación legal

El proyecto se relaciona con la extracción de mármol, actualmente se encuentra en la etapa de preparación del sitio y la explotación de los recursos naturales en su etapa inicial, una vez, que se cumpla con la entrega y aprobación de los documentos establecidos como requisito indispensable en la Ley General del Equilibrio Ecológico y protección al Ambiente (LGEEPA) y su reglamento, se solicitará ante las autoridades, la autorización correspondiente, ya que no se cuenta con el permiso.

El ejido Sta. Rosa, municipio de Coyuca de Benítez, Guerrero, cuenta con su documentación en regla de acuerdo a la Resolución Presidencial (Se anexa Documentación).

Superficie Ejidal: 8527 ha

Clave PHINA: 1214109621821703

Municipio: Coyuca de Benítez

Ejido: Sta. Rosa

Fecha de elaboración: 15 de mayo de 2018

Domicilio fiscal: Conocido, Comisaria ejidal de Santa Rosa de Lima, municipio de Coyuca de Benítez, Guerrero.

De acuerdo a lo establecido en la Ley Minera vigente, los materiales Pétreos y rocas dimensionables no son concesibles (art. 5º FRACCIONES III y IV) y pueden ser explotados por los legítimos dueños

del terreno, ya sean ejidatarios, comuneros o pequeños propietarios, como es el caso que nos ocupa que consiste en el aprovechamiento de mármol.

1.2. Promovente

1.2.1. Nombre o razón social
Ejido Sta. Rosa

1.2.2. Registro federal de contribuyentes
CEP610324GJ1

1.2.3. Nombre y cargo del representante legal
Comisariado ejidal de Sta. Rosa, municipio de Coyuca de Benítez, Guerrero.
- Isrrael Torres Mosso (Presidente)
- Bulmaro Rufino Balmaceda (Secretario)
- Marcelo Días Moralez (Tesorero)

1.2.4. Domicilio
Conocido, Comisaria ejidal de Santa Rosa de Lima, municipio de Coyuca de Benítez, Guerrero.

1.3. Responsable del proyecto

1.3.1. Nombre o razón social
Ejido Sta. Rosa

1.3.2. Registro federal de contribuyentes o curp
CEP610324GJ1

1.3.3. Nombre Del Responsable Técnico De La Manifestación De Impacto Ambiental
ING. SILVESTRE SOLIS SOTELO.
RFN; No. Libro GRO, Tipo UI, Personas Físicas Prestadoras de Servicios Técnicos Forestales-Inscripciones, Volumen 2, Numero 20, año 2008.

1.3.4. Dirección del responsable técnico
Paseo Alejandro Cervantes Delgado, No. 49, Col. Morelos, Chilpancingo de los Bravo, Guerrero, C. P. 40930; TEL 01 747 47 2 45 60 Oficina,

II.- DESCRIPCION DEL PROYECTO

2.1. Información general del proyecto

2.1.1. Naturaleza del proyecto

Aprovechamiento de roca caliza de la formación Acatita del cretácico Inferior, de estratificación mediana a gruesa y que de acuerdo a las necesidades del comprador, sus características físicas son aptas para su comercialización en el mercado del mármol. Dentro del área de interés se propone el cambio de uso de selo con vegetación bosque tropical caducifolio perturbado, que no tiene

actualmente ningún beneficio para el ejido en estos momentos, el uso de aprovechamiento del suelo (industria minera); el cual es más rentable para la población de la región, ya que genera fuentes de empleo para los ejidatarios y ocasiona una derrama económica en la comunidad.

De la superficie total 8527 ha, que posee el ejido Sta. Rosa, se requiere la utilización de 3.020 ha., de las cuales 0.682 ha ya fueron afectadas, cuyas características de la roca han sido favorables para iniciar el desarrollo del proyecto con un rendimiento económico apropiado, se tiene 0.094 ha de desplante, incluyendo los patios para maniobras y campamentos, 2.244 ha para extracción y aprovechamiento del mármol.

2.1.2. Selección del sitio

La roca de interés comercial que está siendo explotada dentro del área del ejido de Sta. Rosa, es una caliza recristalizada parcialmente marmorizada, originada como producto del emplazamiento a profundidad de un cuerpo intrusivo de grandes dimensiones cuya respuesta se refleja en la carta magnetometría Guerrero, Clave E14-8 del Servicio Geológico Mexicano

Para su uso en la construcción y desde el punto de vista comercial, el mármol es una roca caliza que adquiere cierto brillo una vez que es pulida; en algunas ocasiones, se clasifica como mármol a rocas que son calcáreas, como es el caso de la serpentinita; que es sin embargo, una roca metamórfica. Un mármol auténtico es cristalino, de grano grueso, monomineral, formado por carbonato de calcio, como la roca que la antecede, textura granular, sacaroide (como el azúcar), no presenta esquistosidad y no debe contener fósiles, ni poros.

Los criterios técnicos aplicados para la selección de los sitios fueron: tipo de roca (caliza recristalizada), posición horizontal, espesor y características geológicas de los estratos; los cuales corresponden a calizas recristalizadas de la Formación Acatita, con espesores de 1.0 a 4.0 m. De acuerdo a los resultados del laboratorios y plantas laminadoras, se determinaron características físicas aptas para ser comercializadas, cuya tonalidad (variaciones en color) es aceptable en el mercado del mármol, tanto en el ámbito nacional como en el extranjero

2.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización

El área en donde se ubica los bancos de mármol en explotación está dentro del ejido de Sta. Rosa, municipio de Coyuca de Benítez, Guerrero.

Se llega por la carretera federal 95, a la altura de la localidad el Km 42, está la desviación rumbo a La Providencia, se pasa por la localidad de Piedra imán, a 5 km, de ahí se llega a la providencia que está a otros 7 km, de la providencia sigue la localidad de Carboneras a 5 km más, da ahí hasta llegar a la localidad de Santa rosa de Lima, a 15 km más, municipio de Coyuca de Benítez, Guerrero.

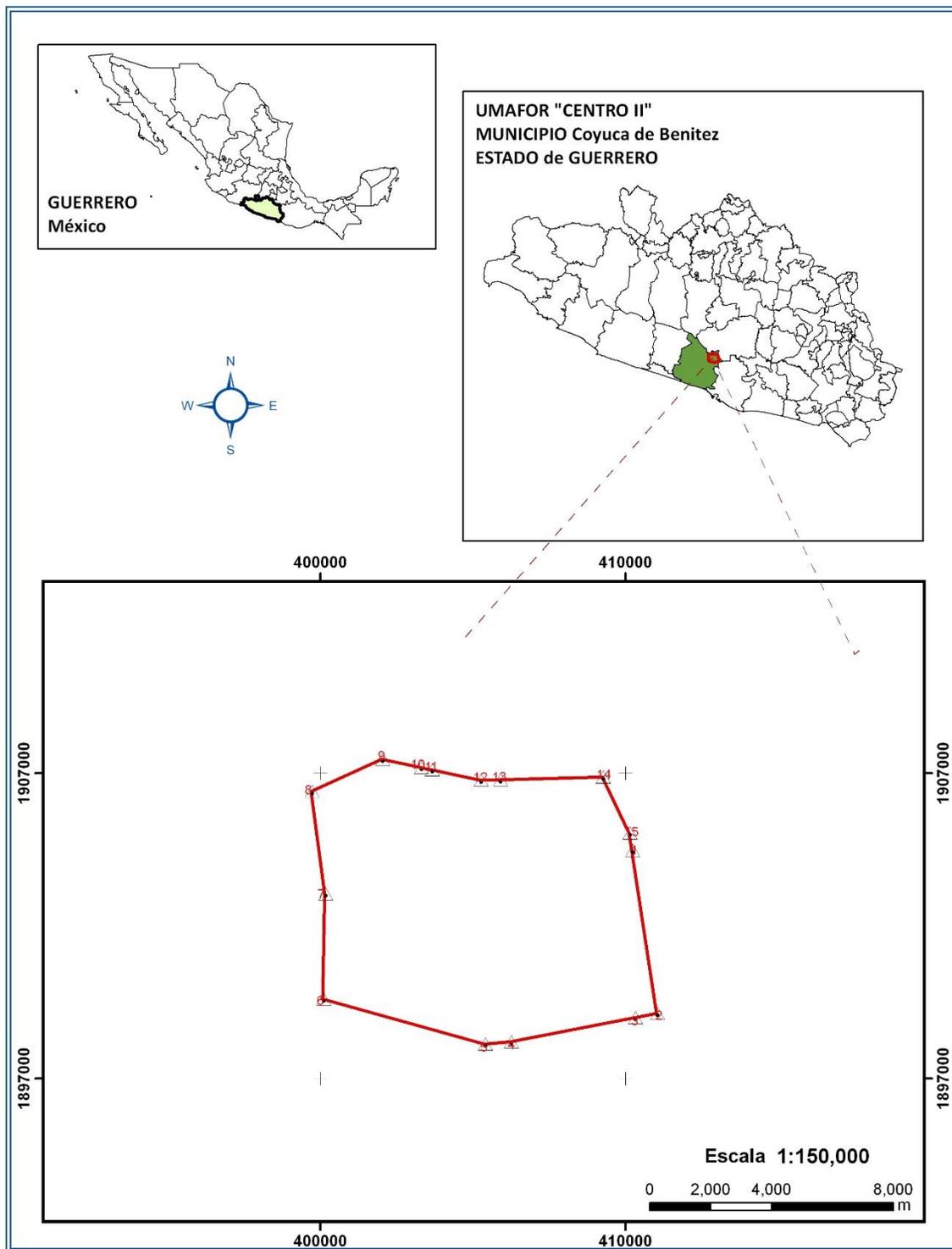


Figura 1. Ubicación del Área de Estudio

La ubicación del área, es la siguiente:

Ubicación en coordenadas UTM de las áreas de mármol				
Vértices	Área 1		Área 2	
	(X) Este	(Y) Norte	(X) Este	(Y) Norte
1	408685	1904201	409283	1904266
2	408780	1904184	409309	1904249
3	408844	1904158	409339	1904244
4	408879	1904174	409346	1904211
5	408915	1904180	409345	1904192
6	408929	1904165	409338	1904173
7	408933	1904147	409317	1904172
8	408902	1904129	409226	1904176
9	408871	1904118	409242	1904198
10	408860	1904093	409237	1904215
11	408835	1904068	409244	1904239
12	408797	1904070	409255	1904257
13	408773	1904081		
14	408747	1904075		
15	408716	1904071		
16	408693	1904077		
17	408685	1904106		
18	408680	1904153		

Tabla No. 1.- Ubicación de coordenadas UTM

El acceso al área es a partir del entronque de la carretera pavimentada, antes de llegar a la Localidad de Santa Rosa de Lima, en un camino de terracería en buenas condiciones, rumbo al este a 100 metros de distancia de la carretera principal del área de interés.

La superficie del ejido Sta. Rosa, es de 8524.00 Ha

Ubicación en coordenadas UTM del Ejido Sta. Rosa		
Vértices	UTM X	UTM Y
1	410190.6	1904472.0
2	411005.3	1899134.0
3	410282.4	1898995.3
4	406224.4	1898215.8
5	405369.7	1898130.4
6	400071.5	1899615.1
7	400132.1	1903053.9
8	399692.4	1906397.8
9	402007.6	1907463.9
10	403267.2	1907191.8
11	403625.1	1907114.4
12	405229.2	1906767.9

13	405864.0	1906785.2
14	409225.8	1906878.0
15	410102.6	1905048.7

Tabla No. 2.- Ubicación en coordenadas UTM del Ejido Sta. Rosa, municipio de Coyuca de Benítez, Guerrero.

2.1.4. Inversión requerida

Concepto	Inversión	Fuente	Objetivo	Observaciones
Estudio Técnico Justificativo No Maderable	\$150,000.00	Ejido	Capital de trabajo	Se recuperará con la producción
Manifestación de Impacto Ambiental	\$150,000.00	Ejido	Capital de trabajo	Se recuperará con la producción



Nota: Por el momento se requiere de tramitar permisos para el aprovechamiento legal del recurso, ya que se venderá por medio de terceros, los cuales tendrán que poner su propia maquinaria para la extracción de la materia prima.

2.1.5. Dimensiones del proyecto

2.1.5.1. Superficie total del ejido (ha)

El Ejido de Sta. Rosa, cuenta con una superficie total de 8524.00 ha, de acuerdo a su carpeta básica ejidal.

2.1.5.2. Superficie afectada (ha)

0.682 ha

2.1.5.3. Superficie de obras permanentes (ha)

2.244 ha

2.1.5.4. Superficie total a afectar (ha)

3.020

2.1.6. Uso actual del suelo

El uso actual del suelo en el sitio del proyecto es forestal, basándose en las cartas de Uso del suelo y Uso Potencial.

Se utilizaron las cartas editadas por el INEGI. En la escala 1:250,000 de la carta México se consultaron los temas: Geología, Clima, Uso del suelo y Vegetación, Hidrología y Fisiografía, en la escala 1:50,000 se emplearon las cartas topográficas E14c47. Se consiguieron las cartas geológicas del INEGI a escalas 1:20000; E14c47a y E14c47b, del área.

En el caso del tema Geología se utilizó la carta e14-8 a escala 1:250000, del Servicio Geológico Nacional.

	<p>con un clima suficientemente húmedo para que exista lavado pero con una estación seca; el clima puede ir de cálido a frío y van de la zona templada a las tierras altas tropicales. El relieve es llano o suavemente ondulado y la vegetación de matorral tipo estepa o de bosque. El perfil es de tipo AhBC el horizonte superficial suele ser menos oscuro y más delgado que en los Chernozem. El horizonte B puede ser de tipo Cámbico o Argico. Los Feozems vírgenes soportan una vegetación de matorral o bosque, si bien son muy pocos. Son suelos fértiles y soportan una gran variedad de cultivos de secano y regadío así como pastizales. Sus principales limitaciones son las inundaciones y la erosión.</p>
I(Litosol)	<p>Se caracterizan por presentar una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes, semejante a las capas superficiales de los Chernozems, pero sin presentar las capas ricas en cal con que cuenta este suelo; pueden ser profundos o someros, y la susceptibilidad a la erosión varía también de acuerdo a estas condiciones. El uso en la agricultura es de buenos resultados, así como también para el pastoreo o la ganadería</p>
Re(Regosol eútrico)	<p>Se caracteriza por no presentar capas distintas, son claros y se parecen a la roca que les dio origen, se pueden presentar en muy diferentes climas y con diversos tipos de vegetación, son de susceptibilidad variable a la erosión.</p>
Ah(Acrisol húmico)	<p>Se caracterizan por presentar en la superficie una capa de color oscuro o negro sobre el suelo rojizo o amarillento. Esta capa es rica en materia orgánica, pero muy ácida y muy pobre en nutrientes. Su símbolo es (Ah).</p>
Bd(Cambisol dístrico)	<p>Se caracterizan por ser suelos muy ácidos y pobres en nutrientes. Respecto a vegetación, usos y rendimientos, son muy parecidos a las Subunidades de Cambisoles Húmicos y Ferrálicos. Su símbolo es (Bd).</p>
Be(Cambisol eútrico)	<p>Se caracterizan por presentar solamente lo indicado para la Unidad de Cambisol, sin ninguna de las características señaladas para las Subunidades. La vegetación natural que presentan, sus usos y su productividad son muy variados, de acuerdo con el tipo de clima en que se encuentren especialmente en agricultura, proporcionan rendimientos de moderados a altos. Su símbolo es (Be).</p>

2.1.6.2. Tipo de vegetación:

Dentro del Ejido de Sta. Rosa, se encuentran 6 tipos de vegetación: bosque mesófilo de montaña, encino, pino, vegetación en galería, bosque tropical caducifolio y pastizal inducido, así como 2 asociaciones de vegetación: encino-pino y pino-encino, y vegetación secundaria. De éstos, 6 se encuentran con diferentes grados de perturbación, bosque mesófilo fragmentado, encino perturbado, encino-pino perturbado, pino-encino perturbado y pino perturbado. Sobresale por su abundancia en superficie el bosque de encino-pino con 31.38%, seguido de pino-encino con 18.23%, encino (15.62%), pino perturbado (7.42%), pino (7.02%), bosque tropical caducifolio perturbado (5.58%), vegetación secundaria (2.9%), encino perturbado (3.93%), bosque mesófilo de montaña (1.74%), bosque mesófilo de montaña perturbado (1.73%), pino-encino perturbado y vegetación en galería con igual porcentaje (0.93%), encino-pino perturbado (0.43%) y pastizal inducido (0.30%) (Mapa 13).

En el área de mármol, en específico se encuentra la siguiente clasificación de vegetación.

Bosque tropical caducifolio perturbado. Es la vegetación más ampliamente distribuida en México. Del total de comunidades tropicales que cubren al país, alrededor del 60 % corresponde a las selvas de este tipo, del total de las comunidades vegetales, aproximadamente el 8% del territorio, en diferentes estados de conservación. En el ejido este tipo de vegetación se encuentra muy perturbado, principalmente por el desmonte para el establecimiento de áreas agrícolas sobre todo en la parte media lado noreste del ejido, del lado noroeste esta se encuentra menos degradada, cubre una superficie que en porcentaje representa el 5.58%, cuyas pendientes son principalmente de 20 a < 47° con precipitaciones de 1200 a 1500 mm, se desarrolla en suelos Acrisol húmico, geológicamente se asienta sobre rocas caliza y conglomerado polimictico, correspondiente al cretácico inferior, el clima es principalmente Aw2. La flora está representada por especies arbóreas tales como: *Annona squamosa*, *Thevetia ovata*, *Crescentia alata*, *Tabebuia chrysantha*, *Bursera fagaroides*, *Eysenhardtia polystachya* y *Gliricidia sepium* entre otras especies, dentro de las arbustivas se tienen a, *Casearia arguta*, *Psidium guajava*, *Haematoxylum brasiletto* etc, algunas de estas especies son utilizadas por los pobladores para uso doméstico principalmente para leña, construcción y cercas. El estrato herbáceo está representado por: *Augusta rivalis*, *Tigridia pavonea* y *Begonia dealbata*.

Vegetación secundaria. Se encuentra en forma de pequeños manchones de extensiones variables, distribuidos principalmente en áreas aledañas al pueblo, se encuentran también algunos otros manchones en la parte suroeste y oeste del ejido, están establecidos en altitudes que van desde los 640 a los 2080 msnm. Con una precipitación de 1000 a 150 mm, el clima es Aw2. Su presencia se debe principalmente a las actividades agrícolas, sobrepastoreo y explotación forestal, las cuales han causado cambios importantes en composición y estructura de las comunidades naturales. Florística y estructuralmente este tipo de vegetación presenta alturas no mayores de los 5 m, el cual está compuesto por especies principalmente de la familia Fabaceae, tales como: *Acacia hindsii*, *Acacia paniculata*, *Haematoxylum brasiletto* y *Senna pallida* entre otras.

2.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

La población más cercana es la Localidad de Santa Rosa de Lima, municipio de Coyuca de Benítez, Guerrero, estando a escasamente a 2 kilómetros del proyecto, contando con todos los servicios indispensables que se requieren. Contando con principalmente con alimentos, agua e implementos de trabajo, lo cual significa una derrama económica en dicha población.

La materia prima a obtener se enviara a la ciudad de Puebla para su transformación en productos terminados.

2.2. características particulares del proyecto

2.2.1. Programa general de trabajo

ACTIVIDAD	PERIODO EN AÑOS Y TRIMESTRES																				
	AÑO 2018		AÑO 2019				AÑO 2020				AÑO 2021				AÑO 2022				AÑO 2023		
	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	
Preparación del sitio																					
Desarrollo																					
Operación																					
Mantenimiento																					
Abandono del sitio																					

ACTIVIDAD	PERIODO EN AÑOS Y TRIMESTRES																				
	AÑO 2023		AÑO 2024				AÑO 2025				AÑO 2026				AÑO 2027				AÑO... (N)		
	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	
Preparación del sitio																					
Desarrollo																					
Operación																					
Mantenimiento																					
Abandono del sitio																					

TABLA No. 4. Programa general de trabajo del año 2018 al año “N”

2.2.1.1. Estudios de campo y de gabinete

2.2.1.2. Estudios realizados

Las actividades realizadas de campo y de gabinete para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental fueron las siguientes:

Recopilación de información existente del área en diferentes entidades de Gobierno como: Comisión Nacional del Agua; Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Informática; Secretaria de Agricultura y Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación; Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales y Consejo de Recursos Minerales entre otras; así como la proporcionada por el ejido Sta. Rosa.

- Con geoposicionador GPS se realizó el levantamiento de: camino principal de acceso, red de caminos existentes que unen a los bancos de mármol en preparación y explotación, despalmes para el patio de maniobras, campamento, cálculo de áreas de desmontadas (despalmes).
- Levantamiento con brújula y cinta de las áreas (bancos) de explotación de mármol para el cálculo de volumen de material extraído y área a afectar.
- Caracterización biótica en el área de Mármol, para realizar el cálculo global del número de especies afectadas en esta etapa inicial de preparación y explotación de los bancos de Mármol.
- Georeferenciación del área de estudio, para control de ubicación de los bancos de mármol, caminos y áreas de despalmes.
- Plano litológico, escala 1:50000, el cual incluye la hidrografía del área con ubicación de áreas afectadas por el aprovechamiento de mármol; con el que, se determinara la superficie afectada de flora y fauna por las actividades mineras.

- Plano Edafológico, escala 1:250000, incluye la hidrografía del área y ubicación de áreas afectadas.
- Plano de localización del ejido Sta. Rosa, con respecto al estado de Guerrero y vías de acceso a partir de la capital del Estado.
- Plano que incluye: zona de estudio, estaciones de verificación de muestreo de flora.
- Plano (Áreas Naturales Protegidas cercas de la Zona de estudio).
- Plano de ubicación de las zonas con pendientes mayor o igual a 45º (conservación y aprovechamiento restringido).
- Calculo de superficies de bancos de mármol activos e inactivos, despalmes y la red de caminos existentes en el área.
- Calculo de material extraído a la fecha (tabla No. 5)

2.2.1.2.1 Estudio de campo, para la determinación del volumen de reserva en los bancos de mármol.

Recorrido de campó para el análisis e identificación del material de mármol dentro del ejido de Sta. Rosa, municipio de Coyuca de Benítez, Guerrero

Punto 1 (La Curva).- Caliza solidificada color gris, estratificada de 40 cm y 20 cm de espesor con un rumbo de NE 70° y un echado de 60°hacia el NW. Se observan capas marmolizadas entre los estratos, se observan oxidación de color rojo, se encuentra una falla de tipo normal con rumbo 70° NW y un echado de 46°, se mide un estrato de 70 cm, encontrándose también un estrato de caliza de 1.50 m, Coordenadas UTM 0409658; 1903175; ASNM 1178



Fotografía 1.- La curva

Punto 2 (La Virgen).- 409400; 1903525, Un rumbo de SE 78° NW, con un echado de 66° NE. Estrato marmolizado con un espesor de 1.20 m, color blanco-gris.



Fotografía 2 y 2a. La virgen

Punto 3.- 0408189; 1905328.- Se observa un contacto transicional entre el intrusivo y una roca sedimentaria. La roca sedimentaria es una arenisca de un espesor de 2 cm hasta 12 cm, intercalada con lutita en espesores de 1 cm hasta 10 cm, con un rumbo general de la arenisca de EW y un echado de 20° N, se observa que la formación está muy deformada; se observan micropliegues.



Fotografía 3.- El corte

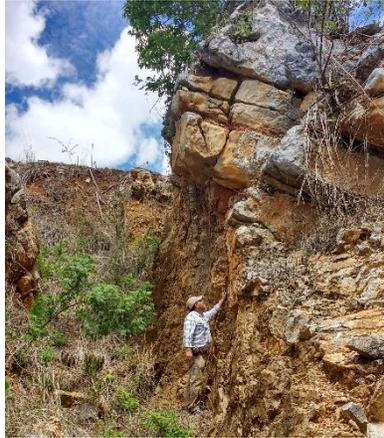
Punto 4.- 408161; 1904351, se observa una arenisca intercalada en estratos de 15 cm, con intercalado con lutita en láminas de 2mm, presentan un rumbo general SW 46° NE, con un echado de 62° NW, se observa en este punto que la caliza esta de forma discordante?



Fotografía 4.- Contacto entre caliza y arenisca

Punto 6.- 408025; 1904213, Se observa un contacto entre la caliza y las areniscas intercaladas con lutitas, la caliza se observa, estratos desde un espesor de 20 cm hasta 2 metros, presentan un rumbo

de NE 30 SW con un echado de 48° al NW, la arenisca intercaladas con lutitas presentes, presentando un echado de SW 65°, Con un echado de 54° al NW (Aquí es donde le picaron las avispas)



Fotografía 5.- En las curvas

Punto 7.- (La curva), 408140; 1903907, Se observa una caliza color gris estratificada de hasta 40 cm, con un rumbo general de SW 42° con un echado de 64° NW

Punto 8.- 408351; 1904030, Se observa un contacto discordante entre una roca arenisca y la caliza, la arenisca presenta un rumbo general NW 59° con un echado de 85° NE, la caliza con estratos de 1.20 m, presenta un rumbo SE 66° NW con echado de 53° al SW.

Puntos del segundo recorrido.

Punto 2^a.- 409094; 1903525

Mármol coloración blanco a gris, rumbo general NE de 50° echado de 60° hacia el NW, del punto 2 en la caminata que se realizó se observó que la roca que aflora tiene la característica de ser mármol, de un color blanco a gris y avanzando hacia la parte más alta, se ve que está más solidificada.



Fotografía 6.- Cultivo agrícola, arriba de la virgen

Punto 2b.- 408771; 1903387

Se observa lo que es el mármol blanco, en algunas partes se observa muy solidificado del punto 2^a al 2b, se observó una roca de una textura diferente al mármol y a la caliza, tendiendo a ser una arenisca; solo se observaron rodados, no se observó la roca in situ.



Fotografías 7 y 8.- Calizas marmolizadas

Punto 2c.- (En la brecha antigua) 408653; 1903529

Caliza color gris, con rumbo NE 54° y un echado de 68° al SW



Fotografía 9.- En El puerto de la carretera antigua

Punto 2d.- 408678; 1903170

Se observa un contacto entre la caliza marmolizada y una arenisca de color café-rojizo-gris, no alcanzo a distinguir, que tipo de contacto es por lo tanto no se puede tomar un dato estructural.



Fotografías 10 y 11.- Zona de contacto entre la arenisca y la caliza

Punto 2e.- 408735; 1903149

Es una caliza de color gris en estratos que van desde los 10 cm hasta los 60 cm, con un rumbo general NE de 60° y un echado de 66° hacia el NW, posiblemente sea el contacto entre la caliza marmolizada y la arenisca.



Fotografía 12.- Contacto entre la caliza y la arenisca

Punto 2f.- 408890; 1902577

SE 10°, echado de 65° NE arenisca

Punto 2g.- 409381; 1902726 Sobre la carretera.

Arenisca SE 22° con un echado de 75° NE

Punto 2.1 409053; 1903749

Rumbo 45° NW, echado 75° SW, mármol blanco estratificado de 20 cm a 1 metro de espesor

Punto 2.2 409484; 1904064 Dolina

Es un tipo especial de depresión geológica, característica de los relieves conocidos como carsticos, una forma de relieve generada por la meteorización química de ciertas rocas conformadas por minerales solubles en el agua, tales como la caliza, la alijes y la dolomía.

Las dolinas son pozos en el suelo que se forman en áreas donde se junta el agua, pero no tienen drenaje externo, por lo que el agua empieza a erosionar todo lo que se cruce, ya sea espacios subterráneos o mismo asfalto.

Una Dolina por definición, es una depresión geológica en terrenos con relieve kársticos, aquellos que han sido originados por la desintegración y descomposición de ciertas rocas cuyos componentes son solubles en agua. Suelen tener formas más o menos cónicas y fondo plano constituido por rocas insolubles.

Puntos del tercer recorrido

Punto 9.- 408666 1903988; 1106 asnm

Caliza color gris, esta solidificada, con estratos de 30 cm hasta 150 cm, con un rumbo general de 59° NE y un echado de 63° al NW.

Nota: Se observa una alteración de óxido de fierro intercalado en los estratos.



Fotografías 13 y 14.- Mármol.

Punto 10.- 408509 1904084

Mármol color Blanco-gris, caliza marmolizada.



Fotografía 14.- Calizas

Punto 11.- 408583 1904211 1001 asnm

Mármol de blanco a gris

Punto 12.- 408164 1904071

Caliza solidificada, color gris, con un rumbo de 10° SW y un echado de 41° al NW

Punto 13.- 403310 1904598 935 asnm

En este punto se observa un contacto, de una caliza de color gris con una arenisca, teniendo un rumbo de 30° NE y un echado de 41° SE

Punto 14.- 408497 1904635

Caliza solidificada color gris, se observa un contacto entre la arenisca y la caliza, con un rumbo general de 40° NE y un echado al SE.



Fotografía 15.- Caliza solidificada

Punto 15.- 408197 1904635

Rumbo 36° SW, con echado de 64° al NW, se observa una arenisca color rojizo intemperizada, con estratos de 2 cm a 10 cm, se alcanza a distinguir microplegues de 1 metro



Fotografía 16.- Estratos de arenisca

Punto 16.- 409492 1904694 960 asnm

Caliza marmolizada en contacto con arenisca y lutita. En las partes altas se encuentra el mármol, no se puede tomar ningún dato estructural ya que no se define.



Fotografía 17.- caliza marmolizada (tierras de cultivo de Don Concepción)

Punto 17.- 408903 1904803

Terreno de uso agrícola, color rojizo con rodados de caliza y esporádicamente se encuentran remanentes de la caliza. Lo rojizo podría ser el intrusivo.



Fotografía 18.- Rodados de caliza

Punto 18.- 408691 1905024

Arenisca color café, no se observan datos estructurales ya que es una arenisca temporizada.



Fotografía 19.- Tierras de cultivo, la parte baja del cerro

Punto 19.- 408714 1905285

Arenisca de color café, con un echado local de 75° SE y un rumbo de 44° SW

Punto 20.- 408810 1905608 835 asnm

Arenisca color rojo, es un puertecito.

Punto 21.- 409371 1905521

Caliza marmolizada con cementerio de bichos, con un rumbo general de 10° NE y echado de 42° al NW. La caliza es de color gris con intercalación con una arenisca calcárea.



Fotografía 20.- Rumbo a San Miguel

Punto 22.- 410438 1905887

Contacto entre intrusivo y arenisca hacia el punto 23 se tiene la zona de transición entre el intrusivo y la arenisca. Una pizarra con rumbo de 26° con un echado de 44° SW



Fotografía 21.- Entre los límites de San Miguel y Santa Rosa

Punto 23.- 410157 1905753

Rumbo de 33° un echado de 74° al SW, Arenisca

Punto 24.- 409855 1905597

Caliza solidificada, contacto entre la caliza y la arenisca con un rumbo de NS de 53° y un echado al W, el contacto puede ser discordante entre ellos.



Fotografía 22.- En el paraje “Palo maría”

Punto 25.- 409502 1905595

Caliza marmolizada 5° al SE, y un echado de 59° hacia el SW, caliza masiva muy destruida, se observan fallas, es el contacto entre la caliza y la arenisca.

Punto 26.- 409090 1905799

Arenisca en estratos de 2 cm a 30 cm de color gris con intercalaciones de pizarras de color gris y con un rumbo general de 64° al SW con un echado de 71° al NW.

Punto 27.- 408982 1905881

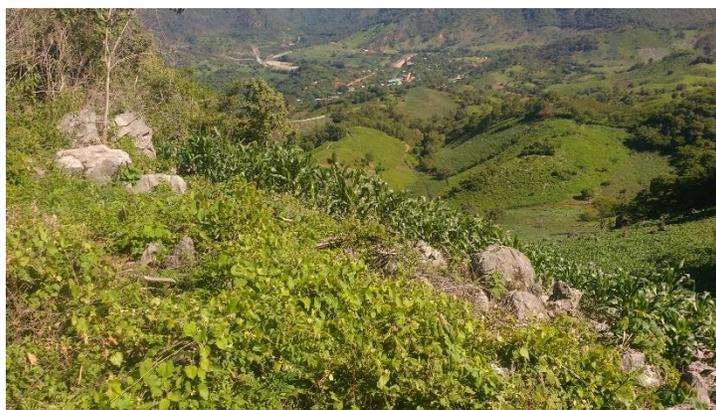
Arenisca calcáreas con combinaciones con lutitas que van desde los 2 cm hasta los 10 cm, con un rumbo de 10° SE y un echado de 24° SW



Fotografía 23.- Arenisca calcárea



Fotografía panorámica 24.- de Sur a Norte (cerro de la virgen)



Fotografía panorámica 25.- Vista hacia el Pueblo de Santa Rosa, del área del marmol



Fotografía panorámica 26.- De Este a Oeste del cerro del mármol



Fotografía panorámica 27.- de Norte a Sur

Ubicación de los puntos de campo en la cartografía del INEGI, Esc.:1:20000.

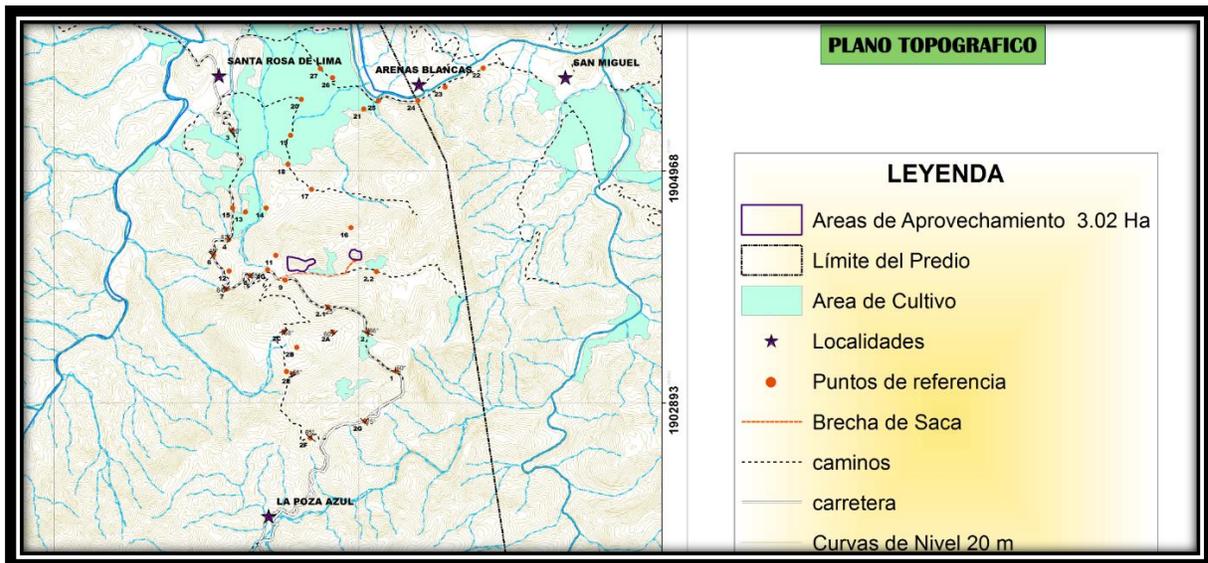


Imagen 1.- Ubicación de los puntos en el plano cartográfico

Se trazaron 4 transeptos en la cartografía (A-A', B-B', C-C' y D-D'), para sacar los perfiles de los terrenos y así analizar a escala cada uno de los cerros, con ayuda de la cartografía del INEGI 1:20000 con curvas de nivel a cada 20 metros, e ir vaciando la información recabada en campo al plano cartográfico, se ubica exactamente el material de mármol y poder sacar las reservas que existen en el terreno. Así también se va delimitando el área de interés, con colores básicos utilizados en la Geología, de acuerdo al tipo de roca predominante encontrada en campo.

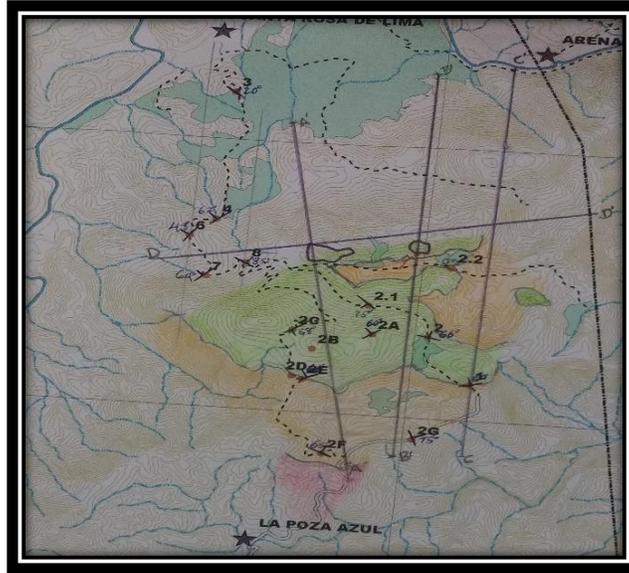


Imagen 2.- Trabajo de campo plasmado en la Cartografía y trazo de los transeptos de los perfiles

Perfiles realizados del terreno.



Imagen 3.- Perfil de A-A'

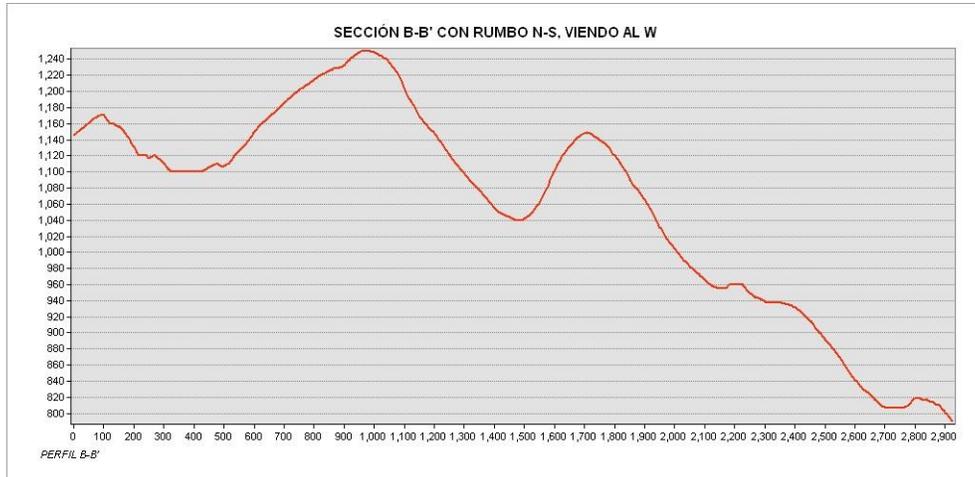


Imagen 4.- Perfil de B-B'

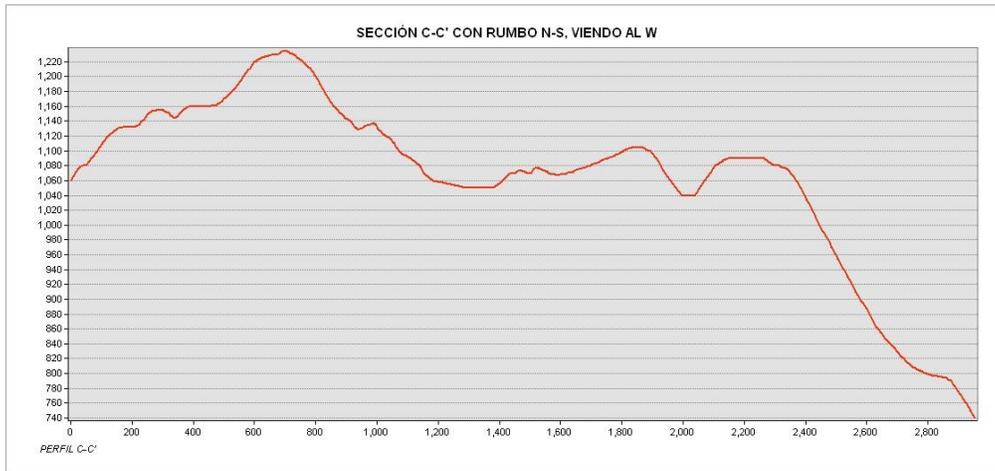


Imagen 5.- Perfil de C-C'



Imagen 6.- Perfil de D-D'

2.2.1.3.- Superficie afectada por el aprovechamiento de mármol

Banco o sitio afectado	superficies			
	Trabajada (ha)	Despalme (ha)	Por trabajar (ha)	Total (ha)
banco 1	0.620	0.036	1.574	2.230
banco 2	0.062	0.058	0.670	0.790
totales	0.682	0.094	2.244	3.020

TABLA No 5. Superficie afectada por el aprovechamiento de mármol

De acuerdo a esta tabla anterior, la superficie que se pretende explotar es la que está en desplante, lista para trabajar y la que está por trabajar, que sería 0.094 ha mas 2.244 ha, sumando una superficie total para producción de 2.338 ha.

La capacidad que la empresa que está explotando el material de mármol, en el ejido de Sta. Rosa, es demasiado bajo, siendo un volumen mínimo lo que extrae por mes, que corresponde a 35 metros cúbicos de material de mármol por mes. Y por año es de 420 m³

Por lo que se tiene en volumen de reserva en estos dos bancos de extracción de mármol, lo siguiente:

Bancos	superficies						Vol. m3 en reserva
	Trabajada (ha)	Despalme (ha)	Por trabajar (ha)	Total (ha)	Sup. Ha para aprov.	Sup. M2	
banco 1	0.62	0.036	1.574	2.23	1.61	16100	864000
banco 2	0.062	0.058	0.67	0.79	0.728	7280	125000
totales	0.682	0.094	2.244	3.02	2.338	23380	989000
						% de Aprov.	0.5
						Vol. Aprov.	494500
						Aprov./año	420
						Años	1177

El volumen de la reserva en total es de 989000 de metros cúbicos de material de mármol, de los cuales de acuerdo a la explotación ya realizada en años anteriores el 50% de este volumen es comercial y el otro 50% es de desperdicio. Quedando un volumen aprovechable de 494500 m³.

Por lo que se tiene una vida útil de estos bancos de 1177 años.

Con estos datos de campo y haber realizado el cálculo de volumen de reserva, de estos dos bancos en producción, se tendrá a consideración para el industrial de invertir en más equipo y maquinaria para aumentar la producción a un volumen considerable o también dejar que intervengan otras empresas que tengan más capacidad de extracción.

2.2.1.4.- Tipo de vegetación afectada en la zona de los bancos de mármol.

No.	Nombre común	Nombre científico	Area 1		Area 2	
			No. De individuos	Volumen (m3)	No. De individuos	Volumen (m3)
1	Amate amarillo	Ficus petolaris	0	0.000	6	5.045
2	Amate blanco	Ficus incipida	9	5.935	4	2.139
3	Arrayan	Luma apiculata	8	3.269	1	0.110
4	bonete	Pileus mexicanus	4	3.495	0	0.000
5	Cactus	Neobuxbaumia	627	37.061	292	15.968
6	Casahuate	Ipomoea arborescens	1	0.030	0	0.000
7	Ceiba	Ceiba pentantra	0	0.000	1	3.829
8	Copal	Burcera graveolens	3	0.630	0	0.000
9	Cuahuilote	Guazuma ulmifolia	2	0.234	0	0.000
10	Encino prieto	Quercus rugosa	1	1.914	0	0.000
11	Jovero	Coccoloba barbaolensis	0	0.000	16	1.785
12	Palo dulce	Eycenhardtia polystachya	12	4.016	12	2.876
13	Pega hueso	Burcera aloexylon	1	0.147	6	1.549
14	Tepehuaje	Lisiloma acapulcensis	16	3.730	66	27.701
15	Tepemezquite	Lysiloma divaricata	9	2.698	3	1.463
16	Tetlatia	comocladia engleriana loes	3	1.982	0	0.000
		Total	696	65.141	407	62.465

Para el cálculo de volumen de los árboles se aplicó la siguiente formula:

$$V = \frac{3.1416 \times (Dap)^2 \times h \times f}{4}$$

Donde:

3.1416 es el valor de π

Dap= Fiametro a la altura de pecho (1.30 m)

h= Altura total del árbol

f= Factor de forma del árbol (0.65)

Para el caso de las cactáceas no se aplica el factor de forma del árbol.

2.2.2. Preparación del sitio

2.2.2.1. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

- Mantenimiento de 658 metros del camino principal de acceso.
- Construcción de red de brechas que comunican a los diferentes bancos de explotación, así como despalmes graduales de áreas para campamentos, patios de maniobras y bancos para inicio de explotación de mármol.

Los bancos a desarrollarse estarán distribuidos en una superficie de 3.020 ha y de acuerdo al área que se pretende explotar, un estudio geológico a semidetalle realizados por M. en C. Lázaro Onofre,

en este año 2018, en el cual la reserva positivas calculadas otorgan una vida al proyecto de 1497 años. A esta escala de aprovechamiento mínimo.

2.2.3.- Etapa de explotación

Como obras permanentes, serán las que se desarrollen para la explotación de mármol (bancos), las cuales se concentraran en una superficie de 3.020 ha en el área denominada “El Mármol”, y que sobre la base del estudio geológico mencionado líneas atrás, los bancos se desarrollaran a lo largo de un mismo estrato de caliza recristalizada, que reúne las características requeridas para el beneficio de este recurso.

Las obras secundarias serán los caminos que comunicaran a los diferentes sitios de aprovechamiento, despalmes para los bancos, patios de maniobras y campamentos temporales.

2.2.3.1.- Uso de dinamita

Se utilizaran explosivos de baja densidad

Explosivos para voladuras tipo A.- Son las sustancias que consisten de nitratos orgánicos líquidos tales como la nitroglicerina o una mezcla de esos ingredientes con uno o más de los siguientes componentes: Nitrocelulosa, nitrato de amonio y otro nitrato inorgánico; nitro-derivados aromáticos o materiales combustibles tales como aserrín y aluminio en polvo. Tales explosivos deben de estar en forma elástica, de gelatina o en polvo. El término incluye dinamita, gelatina explosiva y dinamita en gelatina.

Tipo de explosivos	Cantidad almacenada	Capacidad empleada por día	Tipo de almacenamiento	Tipo de transportación	Actividad y fase en la que se empleara
Pólvora	20 kg	0.66	tambo	Vehículo	Quebrar piedra
Fulminantes	20 pzas	1	caja	Vehículo	Detonador
Premacol	30 m	1	Rollo	Vehículo	Detonador
Mecha	20 m	0.5	Rollo	Vehículo	Chispa
Carbonitro	30 kg	0.166	Bulto	Vehículo	Detonante

Para el aprovechamiento del mármol se utilizaran compresores y roto martillos para perforar y utilizar cadenas de corte del material y extraer bloques de mármol, con ayuda de Bulldozers, para la remoción del material y preparación de los bancos, así como camiones de carga para el transporte de bloques de mármol a la planta laminadora en la ciudad de Puebla.

2.2.4. Etapa de abandono del sitio

Al abandonar el área de explotación, esta volverá a tener su uso forestal inicial, y las áreas afectadas por la construcción de caminos en la zona de bancos, se regeneraran. Para ello, los huecos correspondientes a los bancos de aprovechamiento, se rellenaran con el mismo material que no

reúna las especificaciones para su comercialización, se cubrirán con suelo; de tal manera que queden preparados para que sobre ellos sean esparcidas vegetación y semillas. Todas las zonas afectadas se restauraran de esa manera para su rápida recuperación.

2.2.5. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmosfera.

Los trabajos de mantenimiento de maquinaria y equipo, generan aceites de lubricación sucio, trapos y estopas impregnados y para evitar su acumulación inadecuada, se instalaran depósitos portátiles consistentes en tambos de 200 litros ya sean metálicos o de plástico, los cuales, serán trasladados para su correcta disposición, conforme lo establece el reglamento en materia de Residuos Peligrosos.

Debido a que se generan pequeñas cantidades de tipo orgánicos (sobras de comida), desechos de envases de cartón y lamina, al igual que papel sanitario entre otros, los residuos serán envasados en bolsas de plásticos y llevados por un camión recolector para su disposición final en el relleno sanitario de la población de Santa Rosa de Lima, municipio de Coyuca de Benítez, Guerrero. Se propone la instalación de letrinas portátiles, para las necesidades fisiológicas del personal de campo.

En los procesos de explotación de mármol, se generaran residuos no peligrosos como son: material de desecho por no cumplir con las especificaciones de la planta maquiladora y del mercado; de igual manera, el polvo que se genere al barrenar y remover el material será mínimo. La emisión de gases a la atmosfera por el tránsito de Bulldozer y camiones de transportes será mínimos, debido a que las actividades no serán continuas.

El ruido que se generará en el área de explotación será intermitente y su intensidad será mínima.

2.2.6. Infraestructura adecuada para el manejo y disposición de los residuos.

Los residuos generados por los trabajos de mantenimiento de maquinaria y equipo que serán utilizados en los trabajos de aprovechamiento de mármol; así como, los desechos orgánicos (sobras de comida), desechos de envases de cartón y lamina, al igual que, papel sanitario entre otros, generados por el personal de campo, serán colocados en depósitos portátiles consistentes en tambos de 200 litros ya sean metálicos o de plástico, distribuidos en lugares estratégicos y serán transportados periódicamente al relleno de la población de Santa Rosa de Lima, municipio de Coyuca de Benítez, Guerrero, se instalaran 2 letrinas portátiles, para las necesidades fisiológicas del personal de campo, una en cada área de aprovechamiento, además del sanitario con fosa séptica ubicado en el campamento.

III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL, Y EN SU CASO, CON LA REGULACION DE USO DE SUELO.

3.1. Información sectorial

Se está en regulación del aprovechamiento mineral mediante la elaboración de los estudios correspondientes, La Manifestación de Impacto Ambiental y el Estudio Técnico Justificativo no Maderable, y así tramitar sus correspondientes permisos ante la SEMARNAT, delegación Guerrero.

3.2. Planes o programas ecológicos del territorio nacional, correspondientes a dirección general de normatividad y regulación ecológica.

Dentro del ejido de Sta. Rosa, tiene destinado una área de conservación de servicios ambientales hidrológicos, correspondientes a 3000 ha, que se encuentran en la parte Noreste del ejido, en la cual es la zona de captación de agua potable que se utiliza en el pueblo.

En el ejido vecino, se tiene decretada un área natural protegida por parte de la Secretaria de Medio Ambiente del Estado, SEMAREN.

IV. DESCRIPCION DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.

4.1. Caracterización y análisis del sistema ambiental

4.1.1. Componentes bióticos de la cuenca.

La vegetación natural en México como expresión sintética de los factores ambientales se ha desarrollada bajo casi todas las formas posibles. El país está dividido en dos grandes regiones con características muy contrastantes, la región Neártica (templada) y región Neotropical. Ambas regiones presentan ambientes secos y húmedos.

Se ubica en la Provincia de la Sierra Madre del Sur, por lo que el predio en un 100.00% de su superficie forma parte de esta asociación fisiográfica que se describe a continuación:

Provincia: Sierra Madre del Sur
 Subprovincia: Cordillera costera del sur
 Clase de sistema de topo formas: Sierra Alta Compleja

Las pendientes de la superficie del predio, fluctúan en un rango del 6 al 65 %, concentrándose toda la superficie en este rango de pendientes. La altura sobre el nivel del mar varía entre 640 y 2260 msnm con un promedio ponderado 1930 msnm.

De acuerdo al contexto estatal, El Ejido Santa Rosa de Lima, Municipio de Coyuca de Benítez, Guerrero, está ubicado dentro del marco hidrográfico mostrado en el Tabla No 6.

REGION HIDROLOGICA	CUENCA	SUBCUENCA
19	A	b
COSTA GRANDE	Rio Atoyac y otros	Rio La Sabana d Rio Coyuca
20	E	E
COSTA CHICA – RIO VERDE	Rio Papagayo	Rio San Miguel

Tabla No. 6.- Regiones Hidrográficas

Para el análisis hidrológico se ubicaron los arroyos presentes en el predio los cuales se clasificaron como cauces intermitentes 84 km y permanente 16 km. No se encuentran cuerpos de almacenamiento de agua dentro del predio.

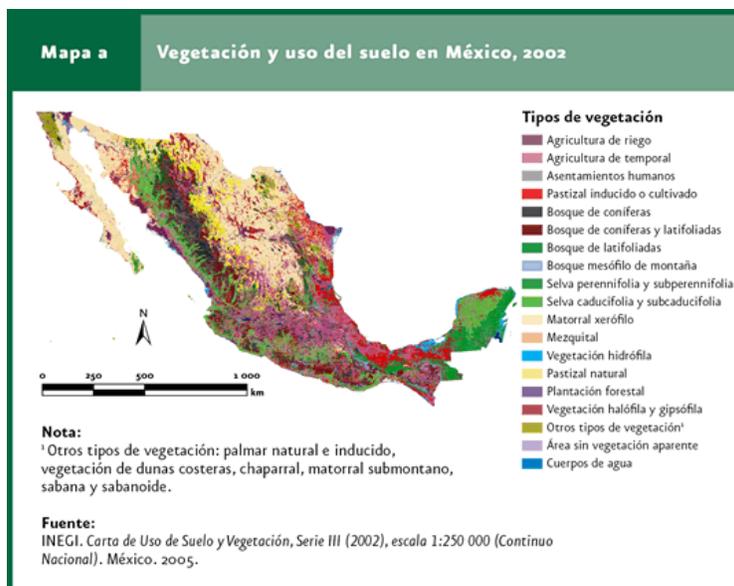


Imagen No 1.- principales tipos de vegetación en México (tomado de INEGI)

4.1.2. Rasgos biológicos

4.1.2.1. Vegetación

Tipos de estructura de la vegetación y especies dominantes de flora y fauna silvestres

Las comunidades vegetales más importantes del Ejido Santa Rosa de Lima, Municipio de Coyuca de Benítez, Guerrero, están compuestas por bosques mezclados con especies del género Pinus y Quercus, además de algunas arbustivas, siendo los tipos de vegetación más representativos los siguientes.

TIPO DE VEGETACIÓN	SUPERFICIE (%)
Bosque de Encino-Pino	31.38
Bosque de Pino - Encino	18.23
Bosque de Encino	19.55
Bosque de Pino	14.44
Bosque tropical caducifolio	5.58
Vegetación secundaria	2.90
Bosque mesófilo de montaña	1.74
Otros usos	6.18

Tabla No. 7. Tipos de vegetación en el predio

Tipos de vegetación En el área se encuentran 6 tipos de vegetación: bosque mesófilo de montaña, encino, pino, vegetación en galería, bosque tropical caducifolio y pastizal inducido, así como 2 asociaciones vegetacionales: encino-pino y pino-encino, y vegetación secundaria. De éstos, 6 se encuentran con diferentes grados de perturbación, bosque mesófilo fragmentado, encino perturbado, encino-pino perturbado, pino-encino perturbado y pino perturbado. Sobresale por su abundancia en superficie el bosque de encino-pino con 31.38%, seguido de pino-encino con 18.23%, encino (15.62%), pino perturbado (7.42%), pino (7.02%), bosque tropical caducifolio perturbado

(5.58%), vegetación secundaria (2.9%), encino perturbado (3.93%), bosque mesófilo de montaña (1.74%), bosque mesófilo de montaña perturbado (1.73%), pino-encino perturbado y vegetación en galería con igual porcentaje (0.93%), encino-pino perturbado (0.43%) y pastizal inducido (0.30%).

Bosque de encino-pino. Es la asociación más abundante del ejido ya que cubre una superficie de 2,675 ha, que corresponden al 31.38% de la superficie total del área. Físicamente se desarrolla desde los 1180 hasta los 2080 msnm, con precipitaciones que van de los 1200 los 2000 mm, el clima donde se establece es principalmente el (A) C (w2) y solo una pequeña parte al Aw2. Esta asociación se caracteriza por presentar especies arbóreas de pinos tales como *Pinus oocarpa*, *P. tenuifolia*, cuyas alturas van de los 20 a 40 m, en el caso de los encinos, estos alcanzan alturas de 4 a 20 m con especies representativas de *Quercus elliptica* y *Q. glaucescens* dentro de las especies arbustivas se encuentran *Arbutus xalapensis*, *Psidium guajava*, *Byrsonima crassifolia* entre otras especies con alturas promedio de 2 a 4 m, en el herbáceo predomina *Heliconia schiedeana* *polygonum persicarioides* y *Gnaphalium chartaceum*. El área perturbada de este tipo de vegetación se encuentra representada por un manchón localizado en la parte noroeste de la comunidad, a una altitud de 1180 a 1360 msnm, cuya superficie es de 0.34% que corresponde a 38.5 ha, esta perturbación se debe básicamente al sobrepastoreo y a la explotación selectiva de dichas especies para uso doméstico (leña).

Pino-encino. Se localiza principalmente al sur del ejido, en las partes medias - altas, así como pequeños manchones aislados en la parte noroeste, esta asociación se desarrolla en altitudes que van desde los 820 hasta los 2260 msnm y precipitaciones de 1200 a 2000 msnm, la mayor parte de esta vegetación se establece en rocas ígneas intrusivas de tipo granito y jurásico medio con metaconglomerado volcánico; el clima es básicamente (A)C(w2). Florísticamente está constituido por especies arbóreas de coníferas tales como *P. strobus*, *P. oocarpe* y *P. herrerae* cuyas alturas promedio de los árboles es de 20 a 45 m, en el caso de los encinos se encuentran *Q. candicans* y *Q. glaucescens* cuyas especies presentan alturas más bajas que los pinos, el estrato arbustivo se encuentra menos desarrollado con algunas especies características como: *Conostegia xalapensis*, *Acacia farnesian*, *Agave cupreata* y *Acacia pennatula*, dentro del arbustivo se desarrollan especies de la familia *Cyperaceae* tales como *Cyperus tenerrimus*, y *C. rotundus*, *Begonia cf. angustiloba*, *Dahlia coccinea*, etc. El área perturbada cubre una pequeña área la cual se localiza en la parte media alta del lado noroeste y cuya superficie es de 78.7 ha que representa el 0.93%, en altitudes de 1540 a 1720 msnm, cuyas pendientes son básicamente en el rango de 6 a 20°.

Bosque de encino. Los encinares son comunidades vegetales muy característicos de las zonas montañosas de México. De hecho, junto con los pinares constituyen la mayor parte de la cubierta vegetal de áreas de clima templado y semifrío, desde los semisecos hasta los subhúmedos, mayor pertenecientes al tipo de Cw del sistema de Koeppen (Zamudio et al. 1992). La distribución de la gran mayoría se encuentra entre las isoyetas de 600 y 1200 msnm (Rzedowski, 1978). En el área esta vegetación cubre una superficie de 1,332 ha, que representa un porcentaje del 15.62%, la mayor superficie de este tipo de vegetación se encuentra ubicada en la parte baja del lado norte y en menor proporción del lado suroeste, en altitudes que van de 1000 a 2080 msnm, con precipitaciones de 1500 a 2000 mm, las pendientes sobre las que se establece este tipo de vegetación va desde los 6 a 32°, el clima es (A)C(w 2), geológicamente pertenece la gran mayoría al cretácico inferior con rocas calizas y conglomerado polimictico-caliza y en menor proporción a rocas ígneas intrusivas de tipo granito. Florísticamente está compuesto por especies arbóreas tales como *Quercus magnoliifolia*, *Q. castanea* y *Q. acutifolia* cuyas alturas promedio de los individuos es de 7 a 15 m y diámetros de 10 a 20 cm, en la parte sur estos individuos alcanzan mayores alturas y diámetros, ya que las condiciones ambientales sobre las que se desarrollan son más favorables y la presión sobre los

misimos es en menor proporción que en la parte norte debido a la lejanía de la comunidad y al acceso, entre las especies arbustivas se encuentran *Acacia farnesiana*, *Acacia pennatula*, *Arbutus xalapensis*, y *Cnidioscolus tubulosus* entre otras especies, de las herbáceas están *Asclepias auriculata*, *Dahlia coccinea* y *Acalypha* sp etc. Las áreas perturbadas se encuentran en forma de pequeños manchones de los cuales 2 se ubican en la porción noroeste y el resto en la porción media del lado este, cubre una superficie de 334.5 ha cuyo porcentaje es de 3.93% en altitudes desde los 640 a 1180 msnm.

Pino. Se desarrolla en altitudes, que varían desde el nivel del mar hasta los 3, 100 m, aunque más de 95% se localiza entre los 1, 200 y 2, 800 m. en cuanto a las temperaturas medias anuales a la cual se desarrollan, tienen una amplitud de 10 a 26°C y más frecuentemente de 12 a 20°C, los tipos de clima en que prosperan son: AC, C e incluso BS, según la clasificación de Köppen modificada por García (1981). La cantidad de precipitación media anual que recibe varía de 350 a más de 2000 mm, aunque la gran mayoría se distribuye en lugares donde ésta varía desde los 600 y 1200 mm anuales (Rzedowski, 1978). En el área está distribuido en casi todo el ejido, pero principalmente en la parte media alta, ubicada al sur del ejido en altitudes que van desde los 1360 a los 2080 msnm, se encuentran también algunos pequeños manchones localizados en la parte noroeste del área, la temperatura en que se desarrolla es semicálida, el clima es del tipo (A)C(w2), con una precipitación media anual que va de los 1200 a los 2000 mm, el suelo donde se establece este tipo de vegetación es principalmente Acrisol húmico, el estrato geológico comprende básicamente rocas ígneas intrusivas de tipo granito y al período precámbrico inferior de complejo metamórfico. Estructuralmente está compuesto por árboles cuyas alturas van de los 10 a 25 m y diámetros de promedios de 60 cm, cuyas especies representativas son *Pinus oocarpa*, *Pinus strobus*, *Magnolia grandiflora*, etc., el estrato arbustivo y herbáceo está ligeramente representado, del primero las especies que lo componen son: *Turnera violacea*, *Solanum torvum*, *Conostegia xalapensis*, *Ternstroemia lineata* y del segundo: *Mirabilis jalapa* *Polymnia maculata* y *Cosmos crithmifolius*, entre otras especies. Las áreas con vegetación perturbada se localizan sobre todo en la parte sur y noroeste del ejido, cubre una superficie de 7.42%.

Bosque tropical caducifolio perturbado. Es la vegetación más ampliamente distribuida en México. Del total de comunidades tropicales que cubren al país, alrededor del 60 % corresponde a las selvas de este tipo, del total de las comunidades vegetales, aproximadamente el 8% del territorio, en diferentes estados de conservación. En el ejido este tipo de vegetación se encuentra muy perturbado, principalmente por el desmonte para el establecimiento de áreas agrícolas sobre todo en la parte media lado noreste del ejido, del lado noroeste esta se encuentra menos degradada, cubre una superficie que en porcentaje representa el 5.58%, cuyas pendientes son principalmente de 20 a < 47° con precipitaciones de 1200 a 1500 mm, se desarrolla en suelos Acrisol húmico, geológicamente se asienta sobre rocas caliza y conglomerado polimictico, correspondiente al cretácico inferior, el clima es principalmente Aw2. La flora está representada por especies arbóreas tales como: *Annona squamosa*, *Thevetia ovata*, *Crescentia alata*, *Tabebuia chrysantha*, *Bursera fagaroides*, *Eysenhardtia polystachya* y *Gliricidia sepium* entre otras especies, dentro de las arbustivas se tienen a *Peltogyne mexicana*, *Casearia arguta*, *Psidium guajava*, *Haematoxylum brasiletto* etc, algunas de estas especies son utilizadas por los pobladores para uso doméstico principalmente para leña, construcción y cercas. El estrato herbáceo está representado por: *Augusta rivalais*, *Tigridia pavonea* y *Begonia dealbata*.

Vegetación secundaria. Se encuentra en forma de pequeños manchones de extensiones variables, distribuidos principalmente en áreas aledañas al pueblo, se encuentran también algunos otros manchones en la parte suroeste y oeste del ejido, están establecidos en altitudes que van desde los

640 a los 2080 msnm. Con una precipitación de 1000 a 150 mm, el clima es Aw2. Su presencia se debe principalmente a las actividades agrícolas, sobrepastoreo y explotación forestal, las cuales han causado cambios importantes en composición y estructura de las comunidades naturales. Florística y estructuralmente este tipo de vegetación presenta alturas no mayores de los 5 m, el cual está compuesto por especies principalmente de la familia Fabaceae, tales como: *Acacia hindsii*, *Acacia paniculata*, *Haematoxylum brasiletto* y *Senna pallida* entre otras.

Bosque mesófilo de montaña. El rango altitudinal en el cual se desarrolla este tipo de bosque varía de 600 a menos de 2,700 msnm; a mayores altitudes suele sustituirlo el bosque de oyamel, si las condiciones de humedad se mantienen (Rzedowski, 1978). En el área este tipo de vegetación se desarrolla principalmente en las cañadas de difícil acceso, en forma de pequeños manchones, los que están distribuidos principalmente en la porción suroeste del ejido, en altitudes de los 1360 a los 1900 msnm con pendientes de 3° hasta 32°, el clima es principalmente (A)C(w2) con precipitaciones que van de 1500 a 2000 mm en promedio anual, se desarrolla en rocas de tipo granito y del complejo metamórfico, el suelo es de tipo Acrisol húmico. La principal especie que caracteriza a este tipo de vegetación es la presencia de helecho arbóreo (*Cyathea bicrenata*), otras especies presentes en este tipo de vegetación son: *Pinus ayacahuite*, *Pinus herrerae*, *Pinus chiapensis* y *Carpinus caroliniana* dentro de las arbóreas y, de las arbustivas *Conostegia xalapensis*. El área fragmentada se localiza en los límites del ejido ubicada en la parte suroeste del mismo.

Bosque en galería. Es una comunidad muy variable en estructura y composición florística, de hecho se define principalmente por su establecimiento en los márgenes del río o corrientes de agua más o menos permanentes y que por su composición florística presenta algunos elementos que no en la vegetación de su alrededor. En general, a lo largo del curso de los ríos la estructura y composición de estos bosques cambian (Rzedowski, 1978). En el área de estudio se localiza principalmente a lo largo de río Chiquito, el cual baja del ejido de San Cristóbal, aunque también se desarrolla en los demás arroyos que atraviesan el ejido. Su mejor desarrollo se le encuentra en altitudes que van desde los 640 msnm. El área que ocupa este tipo de vegetación es de 0.93% que corresponde a 79 ha. Presenta una composición florística muy particular, debido principalmente a la mayor humedad de los sitios donde se desarrolla. Estructuralmente la componen árboles cuyas alturas fluctúan entre los 4 a 10 m, compuestos por especies tales como *Andira inermis*, *Ficus elastica*, *Ficus tecolutsi*.

Pastizal inducido. Se refiere a los pastizales que se desarrollan de manera natural en las áreas desmontadas para actividades agrícolas, y que los ejidatarios han dejado de sembrar por dos o más años, o bien, áreas que han desmontado por la acción selectiva de especies de encino y pino, pero que no roturaron para fines agrícolas. Cubre una superficie de 26 ha, es decir, solo el 0.30% de la superficie total del ejido, distribuido en pequeños manchones cercanos a la comunidad y asociados a las áreas agrícolas, en pendientes leves que van de 2° a 20°. Las especies más comunes son: *Paspalum paniculatum* y *Setaria parviflora*.

4.1.2.2. Metodología

El trabajo de campo se realizó en el mes de mayo de este año en curso, en la cual se recabaron muestras botánicas de las especies de vegetación de la zona de mármol.

4.1.2.2.1. Material y equipo empleado.

El equipo y materiales utilizados en el trabajo de campo para la identificación de estas especies, incluyo el transporte en camioneta pick-up, guías que fueron los mismos ejidatarios, material y

equipo técnico para la toma de datos geográficos (Navegador GPS y cartas topográficas), prensa para la recolección de plantas (se recolectaron solo muestras de las especies que no fueron identificadas en campo) y una cámara fotográfica utilizadas para documentar las características de la zona y proveer material visual para ilustrar el estudio.

4.1.2.2.2. Consulta de información sobre el área y su vegetación

Se utilizó la información de los ejidatarios y técnicos forestales familiarizados con el terreno para determinar una ruta de recorrido, Se consultó la carta topográfica con la ubicación de las obras y la carta de vegetación para determinar las rutas que podrían proporcionar una visión más amplia del área de estudio, con sus diferentes pendientes y exposiciones, un rango de altitudes, diversidad topográfica y de relieve y/o características geofísicas especiales. Características geológicas y edafológicas también fueron consideradas en la búsqueda de comunidades vegetales.

4.1.2.2.3. Conteo de las especies existentes en la zona de aprovechamiento de mármol

Conteo directo de las especies de Flora dentro del área de aprovechamiento de mármol, se recorrió las áreas identificadas con material de mármol, realizando el conteo directo de las especies de vegetación existentes en la zona de aprovechamiento, contemplando la información siguiente:

- Datos de control del Sitio
- Información física y silvícola del sitio
- Información Dasométrica del arbolado

Con la finalidad de obtener información real del sitio de trabajo, se realizó el conteo directo de las especies arbóreas y arbustivas de la zona del proyecto minero, en compañía de los ejidatarios de Sta. Rosa.

La distribución y evolución de diferentes plantas es principalmente afectada por factores físico-químicos y biológicos de su medio ambiente. Los factores físico-químicos incluyen el clima (humedad, temperatura y luz) y factores edafológicos (características Físico-químicos del suelo, como pH, concentración de diferentes minerales, sales, material orgánico y sustancias químicas, textura, disponibilidad de agua, entre otros).

Varios factores biológicos, como el origen y evolución de la flora regional afectan los tipos de vegetación y especies de plantas que se encuentran en el sitio. Por lo que, fue importante reconocer las condiciones de clima y edafología, con la finalidad de ubicar mejor el tipo de vegetación típica del predio, Esta vegetación corresponde a la que se conoce como matorral y pastizales.

4.1.2.3. Tipo de vegetación encontrada en área de mármol.

La flora está representada por especies arbóreas tales como: *Annona squamosa*, *Thevetia ovata*, *Crescentia alata*, *Tabebuia chrysantha*, *Bursera fagaroides*, *Eysenhardtia polystachya* y *Gliricidia sepium* entre otras especies, dentro de las arbustivas se tienen a *Peltogyne mexicana*, *Casearia arguta*, *Psidium guajava*, *Haematoxylum brasiletto* etc, algunas de estas especies son utilizadas por los pobladores para uso doméstico principalmente para leña, construcción y cercas. El estrato herbáceo está representado por: *Augusta rivalais*, *Tigridia pavonea* y *Begonia dealbata*.

4.1.2.4. Especies endémicas y/o en peligro de extinción

De acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 Norma Oficial Mexicana, protección ambiental de Especies nativas de México de flora y fauna silvestres Categorías de riesgos y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio- Lista de especies en riesgo. En el predio existen especies catalogadas en la norma antes referida, sin embargo en el área propuesta a aprovechamiento no se encontraron evidencia de su existencia, la mayor parte de estas especies fueron reportadas en el estudio faunístico para el área del predio que está en conservación para la provisión de servicios ambientales hidrológicos del ejido.

4.1.2.5. Recomendaciones para el manejo y conservación de los recursos naturales (Flora y fauna).

Desde el punto de vista del cumplimiento de los requisitos legales relacionados con la vegetación, la zona de interés debe de manejarse de manera adecuada y similar al manejo de otros predios de la zona. Sin embargo, se recomienda mantener una coordinación estrecha entre los mineros, la SEMARNAT y otras instituciones relacionadas con la supervisión del proyecto, para asegurar un adecuado manejo de los recursos naturales involucrados en el aprovechamiento de los bancos de mármol.

Cumpliendo con la protección de las especies incluidas en la NOM-059-ECOL-2001, y con los requisitos legales del aprovechamiento forestal, otras acciones para la protección de la diversidad vegetal son opcionales; Sin embargo, existen algunas medidas que suelen tener efecto positivo en el manejo forestal sustentable y de multiuso a largo plazo. Las principales se resumen de la forma siguiente:

Personal Técnico: El estudio florístico. Se recomienda capacitar al personal técnico responsable de la ejecución del programa de cambio de uso de suelo autorizado del área de estudio, en la identificación de las especies importantes para la conservación de la diversidad vegetal con el fin de asegurar un manejo sustentable.

Difusión: Considerando los impactos potenciales accidentales o intencionales los mineros y paseantes del terreno, es importante difundir información entre los usuarios, dueños, planeadores, supervisores y trabajadores sobre la importancia de los recursos naturales renovables del área.

Vegetación y de suelo: Se debe promover el Desarrollo de la vegetación y mantener el mínimo la perturbación mecánica y de compactación de los suelos. Esta recomendación se puede llevar a cabo a través de la reducción al máximo de los caminos necesarios para el desarrollo de las actividades propias de aprovechamientos mineros; y de la eliminación de actividades no autorizadas como la excavación fuera de las áreas específicas concedidas y eliminación del paso de vehículos fuera de los caminos.

Químicos. En la realización de las actividades se requiere solamente de productos derivados del petróleo (combustibles y lubricantes) y anticongelante de los vehículos. Así que no existen riesgos de derrames ni intoxicación por el uso de otros químicos. El usuario y los empleados deben tener conocimientos del uso y tratamientos de derrames de los productos de petróleo y residuos peligrosos asociados (por ejemplo: trapos con aceite de motor y filtros de aceites, entre otros). Así mismo, se recomienda evitar el uso de pesticidas, herbicidas u otros compuestos químicos que alteren el comportamiento normal y natural de los organismos que constituyen el hábitat, sin la autorización previa otorgada por las autoridades correspondientes.

Uso de caminos. Se recomienda usar únicamente los caminos de tránsito y cerrar las desviaciones. Dicha reglamentación debe incluir establecimiento de caminos autorizados, difusión del reglamento a usuarios, bloqueo de caminos no autorizados con vegetación y otros obstáculos, hasta que la vegetación este establecida.

Cierre de caminos. Dentro de la zona de trabajo se deben de cerrar los caminos no utilizados, se recomienda que se utilice la vegetación removida, plantas producidas por germoplasma del mismo sitio, y materiales naturales para obstruir el paso de vehículos y mantener la vista natural (por ejemplo piedras, palos, troncos, entre otros)

Para este caso en la zona se cuenta con un camino de terracería que pasa a lado del área de aprovechamiento y que se dirige a zonas de cultivos agrícolas. Las brechas que se construyeron para ir sacando el material del mármol solo son utilizadas para ese fin no llegan a algún otro lado por lo que no se utilizan por personas ajenas a el proyecto.

Vegetación. Es muy importante causar el menor daño a la vegetación, esquivando los organismos de mayor importancia, la vegetación removida se debe incorporar al suelo. Para llevar a cabo esta actividad, no se requiere autorización para aprovechamiento de recursos forestales maderables y no maderables.

Rescate de la biota. Muchas de las especies de plantas podrían ser destruidas en el proceso de construcción, por lo que se propone que las cactáceas removidas en la construcción de la obra sean reubicadas en la misma zona.

Planeación y construcción. El uso de técnicas bien planeadas de corte y relleno en la construcción del camino de acceso, puede apoyar la mayoría de las recomendaciones presentadas en el trabajo. De esta manera, se evitan problemas de alteración de patrones de escurrimientos e hidrología natural, a través de la construcción de un camino eficiente, permanente y practico.

Germoplasma exótico. Para la restauración del área se debe utilizar vegetación nativa de la zona, queda prohibido el uso de semilla o vegetación exótica.

4.1.2.6. Fauna

Fauna: De manera similar que los tipos de vegetación, INEGI ha caracterizado la masto fauna de la República Mexicana en Regiones faunísticas.



Imagen No. 8. Regiones faunísticas y ecosistemas relevantes (tomado de INEGI)

4.1.2.6.1. Fauna característica de la zona

En el área de estudio se encuentran madrigueras de roedores y reptiles menores; sin embargo, esporádicamente se ven cruzar mamíferos mayores que habitan las inmediaciones del área de influencia. En los recorridos de campo se observaron también. Algunas huellas y heces de algunos mamíferos y roedores.



Foto 28: Babosa (*Vaginulus occidentalis*); foto 29: lagartija-escamosa panza rosada (*Sceloporus variabilis*) y foto 30: coralillo (Genus *micrurus*). Estas especies se encontraron en el transepto recorrido en el área de mármol.

Entre las especies más comunes indicadas por los pobladores destacan las siguientes:

Nombre científico	Nombre común
Aves	
<i>Callipepla squamata</i>	Codorniz
<i>Columba fasciata</i>	Paloma
<i>Columba zenaidura</i>	Paloma
<i>Columba asiática</i>	Paloma
<i>Columba macroura</i>	Paloma
<i>Georcoxys californicus</i>	Correcaminos
<i>Cardinalis cardinales</i>	Cardenal
<i>Mimus ssp.</i>	Cenzotle; salta pared
<i>Acciper sp.</i>	Gavilán
<i>Buteo spp.</i>	Aguililla
<i>Otus sp.</i>	Tecolote
<i>Picordes arizonae</i>	Carpintero

Mamíferos		
<i>Sciurus sp.</i>		Ardilla
<i>Sylvilagus floridanus</i>		Conejo
<i>Nausa narica</i>		Tejón
<i>Vulpes macrotis</i>		Zorra
<i>Odocoileus virginianus</i>		Venado cola blanca
<i>Pecari tajacu</i>		Jabalí
<i>Mephitis macroura</i>		Zorrillo
<i>Didelphis virginiana</i>		Tlacuache

Reptiles		
Crotalus scutulatus		Víbora de cascabel
Crotalus sp.		Víbora de cascabel
Genus micrurus		Coralillo
Chamadleo vulgaris		Camaleón
Scelopurus poinsetti		Lagartija
Scelopurus spp.		Lagartija peñera
Scelopurus spp.		Lagartija chinilla
Abronia spp.		Alicante
Anfibios		
Hylidae spp.		Rana
Bufo spp.		Sapo
Arácnidos		
Scorpion buthidae		Alacrán
Theraphosidae		Tarántula

Tabla No. 8. Lista de fauna silvestre encontrada en el área de estudio*

*Fuente de información, la recabada en el recorrido de campo y por las autoridades del ejido y pobladores.

4.1.2.7. Especies de importancia para la conservación.

4.1.2.7.1. Especies de la NOM-059-ECOL-1994.

En la zona de estudio habitan organismos del genero *Crotalus scutalatus* (Víbora de cascabel) y *Abronia spp.* (Lagarto alicante), los cuales están catalogados por la NOM-059-ECOL 1994, como especies en protección (Pr) y no endémicas.

No se descarta; sin embargo la posibilidad de que en el ejido existan otras especies de la NOM-059-ECOL 1994.

4.1.2.8. Especies de valor comercial y cinegético.

La fauna silvestre como un recurso natural tiene un valor económico que de ninguna manera se compara con su valor ecológico. No obstante, lo que se entiende en este punto como fauna con valor comercial, es el conjunto de animales que son comunes en el mercado, ya sean vivos o transformados en productos de consumo u ornamento. En este sentido, los animales de valor comercial son prácticamente los mismos que tienen demanda cinegética como: venado cola blanca, conejo, algunas aves, entre ellas la aguililla, cardenal y la víbora de cascabel que se consume como uso medicinal.

4.1.2.9. Medidas para la conservar y proteger el habitat de especies con categoría de riesgo.

Se detectaron tres especies en el área de interés las cuales están catalogadas de extinción. Riesgos de extinción, amenazados, endémicos, raros o protegidas; publicadas en el Diario Oficial de la Federación (NOM-059-ECOL- 2001) y en el calendario cinegético 1998. Una especie vegetal (Echinocactus palmeri) la cual se encuentran en Protección y Dos de animal: Crotalus scutalatus (víbora de cascabel) y Abronia spp. (Lagarto alicante): por lo tanto, se recomienda tener un cuidado singular con estas especies.

Las especies de flora y fauna silvestres encontradas en el área de aprovechamiento, son típicas de esta región.

4.1.2.10. Clasificación de superficies.

De acuerdo a su condición y uso del suelo, cada unidad de manejo es evaluada y clasificada en alguna de las categorías que se exponen en el Tabla No. 9, con la finalidad de determinar el área forestal destinada a la producción maderable sin riesgo de perturbación al ecosistema forestal. Las diferentes condiciones se codifican en una clave decimal, que se fundamenta en la clasificación de superficies del Artículo 28 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, de manera preliminar, de acuerdo a la fotointerpretación, sus antecedentes, información de campo, condición de uso del suelo e información ecológica y silvícola, posteriormente después de realizar el procesamiento de datos, por sus características dasométricas resultantes, algunas unidades de manejo son reclasificadas para ser mandadas al apartado de segregación.

CLASIFICACIÓN	SUPERFICIE (HA)	%
SUPERFICIE TOTAL	8524.00	100.00
ÁREAS DE CONSERVACIÓN Y APROVECHAMIENTO RESTRINGIDO	3282.80	38.51
Áreas naturales protegidas	0.00	0.00
Áreas para la protección de especies de flora o fauna con estatus especial	0.00	0.00
Franja protectora de vegetación ribereña	254.13	2.98
Superficies con pendientes mayores al 100% o 45°	0.00	0.00
Superficies arriba de los 3000 metros de ASNM	0.00	0.00
Superficie con vegetación de manglar y bosque mesófilo de montaña	148.32*	1.74*
Franjas de protección a vías de comunicación	14.58	0.17
Áreas de conservación para la Provisión de Servicios Ambientales Hidrológicos	3014.08	35.36
ÁREAS DE PRODUCCIÓN	1187.93	13.94
ÁREAS DE RESTAURACIÓN	55.33	0.65
ÁREAS DE PROTECCIÓN FORESTAL DECLARADAS POR LA SECRETARIA	0.00	0.00
ÁREAS DE OTROS USOS	3997.94	46.90

Tabla No. 9.- Clasificación de superficies del ejido Sta. Rosa.

*La superficie de bosque mesófilo de montaña es la parte del área de conservación de Servicios Ambientales hidrológicos.

Nota; Datos tomados del programa de manejo forestal maderable vigente del ejido Sta. Rosa.

4.1.2.11. Estimación de la vegetación

Inventario de recursos forestales

Por la superficie que se pretende aprovechar el recurso mineral, es poca se optó por realizar el conteo directo de la vegetación arbórea existente en el área, para determinar el volumen real a remover, contabilizando cada una de las especies tomando sus datos dasométricos de la especie.

Con la ayuda de formatos para la toma de información de datos de campo, se realizó el conteo directo de la vegetación existente.

Tabla No. 10.- Se muestran las especies encontradas en el área de estudio.

No.	Nombre común	Nombre científico	Número de individuos área 1	Número de individuos área 2
1	Amate amarillo	Ficus petolaris	9	4
2	Amate blanco	Ficus incipida	0	6
3	Arrayan	Luma apiculata	8	1
4	Bonete	Pileus mexicanus	4	0
5	Captus	Neobuxbaumia	627	292
6	Casahuate	Ipomoea arborescens	1	0
7	Ceiba	Ceiba pentantra	0	1
8	Copal	Burcera graveolens	3	0
9	Cuahuilote	Guazuma ulmifolia	2	0
10	Encino prieto	Quercus rugosa	1	0
11	Guanacastle	Casearia arguta		
12	Jovero	Coccoloba barbaolensis	0	16
13	Palo dulce	Eycenhardtia polystachya	12	12
14	Pega hueso	Burcera aloexylon	1	6
15	Tepehuaje	Lisiloma acapulcensis	16	66
16	Tepemezquite	Lysiloma divaricata	9	3
17	Tetlatia	Comocladia engleriana loes	3	0

Vegetación a remover. De acuerdo al conteo directo realizado.

4.1.2.12. Vegetación que debe respetarse para su protección

Especies que se encuentren en peligro de extinción serán removidas a lugares aledaños al área de aprovechamiento.

4.1.2.13. Medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales.

En el desarrollo de los aprovechamientos de Mármol se tomaran en cuenta los siguientes criterios:

Se adoptaran medidas de protección ambiental que resulten técnicamente aplicables basándose en la Norma Oficial Mexicana-120-ECOL-1997, que establece las especificaciones de protección ambiental para las actividades de exploración minera directa, en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos:

- La mesa directiva ejidal en su momento, responsable del proyecto llevará a cabo un Programa de Supervisión en el proyecto, encaminados a detectar aspectos críticos desde el punto de vista ambiental con facultades para tomar decisiones, definir estrategias o modificar actividades nocivas.
- No se realizarán actividades de quema de maleza, uso de herbicidas o productos químicos durante las actividades de desmonte o deshierbe del sitio del proyecto.
- El material removido por las actividades deberá ser depositado en sitios seleccionados para tal fin por el responsable del proyecto; de tal manera que se garantice, que este no será arrastrado por el drenaje pluvial o por el crecimiento de cuerpos de agua. Que no obstruirá cauces naturales o similares y que no afectará innecesariamente a la vegetación. Para ello, se construirá un sitio de depósito por cada aprovechamiento.
- Se trozará y esparcirán, en sitios previamente seleccionados por el responsable del proyecto, los residuos vegetales producto de la limpieza de los terrenos, a fin de facilitar su integración al suelo, en caso de no ser utilizados como esquejes o material para la reforestación.
- Para la selección de tales sitios se considerarán preferentemente aquellos que hayan sido perturbados por las actividades realizadas.
- Queda prohibida la cacería y la extracción de especies de flora y fauna por el personal contratado para las actividades de explotación.
- En caso de que existan en la zona del proyecto individuos de flora y fauna silvestres catalogadas en la normatividad vigente con alguna categoría de protección, debe evitarse el daño trasplantando dichos organismos vegetales; y de ser inevitable la afectación de ambos, se deberá realizar el traslado de fauna de difícil desplazamiento, así como el trasplante de la flora, con apoyo de especialistas en la materia.
- La capa superficial del suelo vegetal será recuperada y dispuesta junto con el material removido; sin mezclarse con desechos de otro tipo de material, con el fin de utilizarla en su oportunidad para las actividades de restauración de la zona. Para llevar a cabo lo anterior, se designará un área de almacenamiento temporal dentro de la zona de aprovechamiento, con el fin de evitar pérdidas por erosión.
- Se realizará la revisión y mantenimiento periódico de los vehículos y maquinaria que se usen, con la finalidad de no rebasar los límites máximos permisibles para la emisión de contaminantes a la atmósfera y ruido que establecen las Normas Oficiales Mexicanas aplicables. En caso de llevar a cabo actividades de mantenimiento y reparación en el sitio del proyecto, se adoptarán las medidas necesarias para evitar la contaminación por el uso de aceites, grasas, combustibles o similares.
- Cuando se deba efectuar el almacenamiento de combustibles, este se desarrollará dentro del área del proyecto, en recipientes cerrados que estén en perfectas condiciones, garantizándose que no existan fugas. Se respetarán las medidas necesarias de seguridad para el almacenamiento, transporte y manejo de sustancias inflamables y combustibles con base a la normatividad aplicable.

- Para prevenir impactos ambientales por el uso, manejo y almacenamiento de explosivos, El comisariado ejidal se sujetara a las disposiciones aplicables en la materia.
- Se ejercerá un control sobre la basura generada, para su disposición en el lugar que se destine la autoridad local competente. Así mismo, es indispensable el uso de sanitarios portátiles o letrinas construidas y operadas higiénicamente. En el caso de utilizar letrinas que requieran agua, se construirá una fosa séptica de capacidad adecuada. En todos los casos, el diseño garantizara que se evite la contaminación del subsuelo por infiltración. Así mismo, al término de las actividades serán cubiertas e inactivadas, de conformidad con las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.
- En lo que se refiera a materiales de consumo, aditivos, aceites, grasas y combustibles, estos y sus residuos, no se dispersaran o derramaran en el área de trabajo o fuera de ella; por lo que será necesaria su recolección rutinaria. La disposición de los residuos se hará en recipientes cerrados, identificados y resguardados en lugares aislados y seguros, dentro de alguna de las superficies ocupadas por las obras que se llevarán a cabo y su manejo, se sujetará a las disposiciones de la normatividad aplicable en la materia.
- Cuando a la terminación de un proyecto de explotación mediante obra minera superficial, el área en que se llevó a cabo el aprovechamiento vaya a ser abandonada, el Presidente del comisariado ejidal en turno, como responsable directo del proyecto, llevara a efecto un programa de restauración, en el que se contemplen las siguientes acciones: Estabilización de taludes e inhabilitación de caminos y reforestación.
- Los sitios a restaurar serán aquellos afectados por las actividades realizadas, excepto los ocupados por las obras que tendrán uso futuro, debidamente justificado; en el entendido, de que dicho uso, tendrá que cumplir con las disposiciones normativas ambientales que resulten aplicables.
- En las actividades de restauración, se utilizaran únicamente individuos de especies arbóreas, arbustivas y herbáceas locales. El material recuperado durante las actividades de desmonte (esquejes, semillas o material trasplantado) y conservados para tal fin, se empleara en estas actividades.
- En los taludes únicos en rocas, si estos llegaran a hacer de grandes dimensiones, se realizaran voladuras controladas en puntos estratégicos para crear frentes de menor pendiente (estabilización), en la parte baja de estos, generando pequeñas irregularidades en las partes altas que mejoren la textura y apariencia natural. Las discontinuidades producidas por las voladuras deberán formar pequeñas salientes, que permitan la acumulación de los finos y una implantación más fácil de la vegetación.

4.2. Clima

Según la clasificación climática de Köeppen adaptada para México por Enriqueta García, los climas en el predio son los siguientes.

CLAVE	DESCRIPCIÓN
(A)C(m)(w)	es un Clima semicálido húmedo, la temperatura media del mes más frío es entre - 3° y 18°C y la media anual mayor de 18°C; con lluvias intensas de verano que compensan la sequía de invierno, precipitación del mes más seco inferior a los 40mm, la lluvia invernal es menor al 5% respecto a la anual.
Aw2(w)	Es un Clima cálido subhúmedo, la temperatura media del mes más frío es mayor a 18°C y la media anual mayor a 22°C; con lluvias de verano, y sequía en invierno, la lluvia invernal es menor al 5% respecto a la anual. Es el clima más húmedo de los subhúmedos, con un cociente P/T (precipitación total anual en mm / temperatura media anual en °C) mayor de 55.3.

Tabla No. 11.- Tipos de climas que se presentan en el predio

La precipitación media anual es de 1600 mm. La velocidad de los vientos y su dirección dependen de la época del año, sin embargo, en general la velocidad máxima de los vientos oscila entre los 60 y 65 Km/hr.

La época de lluvias, en esta zona está definida por la influencia de vientos húmedos, tormentas tropicales y huracanes provenientes del Océano Pacífico, en particular aquellas que se forman en la costa de los estados de Oaxaca y Guerrero en los meses de julio a septiembre, los cuales en su ascenso por la vertiente oeste de la Sierra Madre del Sur, producen la mayor parte de la precipitación que se capta en esta zona, la presencia de granizadas en esta época es ocasional y sin abarcar grandes extensiones.

En cuanto a su dirección para los meses de noviembre – abril se presentan periodos de calma y vientos dominantes moderados con dirección oeste – suroeste, en el mes de mayo se presenta largos periodos de calma o vientos dominantes moderados con dirección oeste – este, durante en el mes de junio se presentan periodos de calma y vientos dominantes moderados con dirección este, para los meses de julio – septiembre hay periodos de calma y vientos dominantes con dirección sureste y para el mes de octubre hay periodos de calma y vientos dominantes con dirección oeste.

4.2.1. Geología.

De acuerdo con el INEGI, la geología del predio es la que se describe enseguida:

T(Igia) Las rocas presentes en el Área tuvieron su origen en la Era Cenozoico Terciario y corresponden al tipo ígneo intrusivo ácido.

Según la clasificación de la FAO-UNESCO adaptada para México por DETENAL, la superficie del predio está constituida por las siguientes asociaciones de suelos:

Re+Bh+Hh/1/L Regosol eútrico + Cambisol húmico + Feozem háplico
 Bd+Ah+l/2/L Cambisol dístico + Acrisol húmico ´Litosol

De acuerdo con la información contenida en la carta edafológica de escala 1:250,000 (inédita preliminar, INEGI, 1988) en el predio, se localizan las siguientes unidades de suelo que son: según la clasificación de Unidades FAO/UNESCO (1970), modificado por la Dirección General de Geografía del Territorio Nacional (tabla No.).

Tipo de Suelo	Descripción
Hh(Feozem háplico)	El término Feozem deriva del vocablo griego "phaios" que significa oscuro y del ruso "zemlja" que significa tierra, haciendo alusión al color oscuro de su horizonte superficial, debido al alto contenido en materia orgánica. El material original lo constituye un amplio rango de materiales no consolidados; destacan los depósitos glaciares y el loess con predominio de los de carácter básico. Se asocian a regiones con un clima suficientemente húmedo para que exista lavado pero con una estación seca; el clima puede ir de cálido a frío y van de la zona templada a las tierras altas tropicales. El relieve es llano o suavemente ondulado y la vegetación de matorral tipo estepa o de bosque. El perfil es de tipo AhBC el horizonte superficial suele ser menos oscuro y más delgado que en los Chernozem. El horizonte B puede ser de tipo Cámbico o Argico. Los Feozems vírgenes soportan una vegetación de matorral o bosque, si bien son muy pocos. Son suelos fértiles y soportan una grna variedad de cultivos de secano y regadío así como pastizales. Sus principales limitaciones son las inundaciones y la erosión.
I(Litosol)	Se caracterizan por presentar una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes, semejante a las capas superficiales de los Chernozems, pero sin presentar las capas ricas en cal con que cuenta este suelo; pueden ser profundos o someros, y la suceptibilidad a la erosión varía también de acuerdo a estas condiciones. El uso en la agricultura es de buenos resultados, así como también para el pastoreo o la ganadería
Re(Regosol eútrico)	Se caracteriza por no presentar capas distintas, son claros y se parecen a la roca que les dio origen, se pueden presentar en muy diferentes climas y con diversos tipos de vegetación, son de susceptibilidad variable a la erosión.
Ah(Acrisol húmico)	Se caracterizan por presentar en la superficie una capa de color oscuro o negro sobre el suelo rojizo o amarillento. Esta capa es rica en materia orgánica, pero muy ácida y muy pobre en nutrientes. Su símbolo es (Ah).
Bd(Cambisol dístico)	Se caracterizan por ser suelos muy ácidos y pobres en nutrientes. Respecto a vegetación, usos y rendimientos, son muy parecidos a las Subunidades de Cambisoles Húmicos y Ferrálicos. Su símbolo es (Bd)
Be(Cambisol eútrico)	Se caracterizan por presentar solamente lo indicado para la Unidad de Cambisol, sin ninguna de las características señaladas para las Subunidades. La vegetación natural que presentan, sus usos y su productividad son muy variados, de acuerdo con el tipo de clima en que se encuentren especialmente en agricultura, proporcionan rendimientos de moderados a altos. Su símbolo es (Be).

Tabla No. 12.- Distribución de las unidades y subunidades de suelo encontrados en el predio.

Localmente, hay varios lugares con posibilidades de contener material que puede ser aprovechado para su explotación y obtener beneficios desde el punto de vista económico.

Sobre la base de los transeptos realizados en campo durante el mapeo geológico, los límites del mismo quedaron restringidos a la superficie en la que se está llevando a cabo el aprovechamiento del recurso mineral y fueron definidos por los estratos de caliza recristalizada presentes y que fueron denominados para efectos del estudio como: Superior



Fotografía 31.- Banco de Mármol 1;



fotografía 32.- Banco de mármol 2



Fotografía 33; Bancos de mármol

4.3. Paisaje.

Se ubica en la Provincia de la Sierra Madre del Sur, por lo que el predio en un 100.00% de su superficie forma parte de esta asociación fisiográfica que se describe a continuación:

Provincia: Sierra Madre del Sur

Subprovincia: Cordillera costera del sur

Clase de sistema de topofomas: Sierra Alta Compleja

4.4. Medio socioeconómico

En el área de explotación de mármol, no existe asentamientos humanos de ningún tipo que pudieran ser afectadas durante la vida útil del proyecto que pudieran ser afectadas durante la vida útil del proyecto, por las actividades de mineras a cielo abierto (aprovechamiento de bancos de mármol) y la superficie se encuentra fuera de cualquier disposición legal y/o de ANP que pudiera obstaculizar la realización de los trabajos objeto de este estudio; en él se propone el cambio de uso de suelo con vegetación de árboles que no se tiene interés económico y/o beneficio alguno para el ejido.

Para el caso del aprovechamiento del subsuelo industrial minero, el cual es, más rentable para el ejido, ya que genera fuentes de empleo para los ejidatarios legalmente reconocidos y trae consigo una derrama económica para la comunidad.

La localidad más cercana al área es la misma población de Santa Rosa de Lima, perteneciente al municipio de Coyuca de Benítez, Guerrero. Que se encuentra a escasamente a 3 kilómetros del área de aprovechamiento.

4.4.1 Servicios de la población

Los servicios más importantes con los que cuenta la población de Santa Rosa de Lima, Son: Agua potable que se lleva del área de conservación de servicios hidrológicos del ejido, electricidad, sistemas de comunicación (internet y teléfono), escuelas Preescolar, Primaria, Secundaria, y centro de bachillerato Tecnológico, Centro de salud, comercios en pequeño, transporte de servicio urbano, a la localidad de "El 42", en donde ya se encuentra transporte a las ciudades de Acapulco o Chilpancingo de los Bravo.

4.4.2 Actividades productivas del área.

La economía de Santa Rosa de Lima, se en la agricultura (de temporal y de riego), Ganadería y pequeños comercios, a nivel ejido se tiene el aprovechamiento forestal maderable, en su ciclo de corta de 10 años, estando en la anualidad 8/10, con un volumen de 2400 m³ en promedio y últimamente con actividades relacionadas con el aprovechamiento de minerales no metálicos. Siendo una alternativa más de empleos, para la generación de ingresos en la región. Con la elaboración de este documento se inicia la regularización de las actividades del proyecto de aprovechamiento del recurso, de acuerdo a los requerimientos de la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales a través de la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental.

4.5. Diagnóstico ambiental

En el área del proyecto queda identificada como una unidad ambiental homogénea basado en la técnica de superposición bajo una misma escala, utilizando ciertos parámetros temáticos de los ambientales: físicos (clima, litología, suelos e hidrología), biológico (vegetación y fauna) y socio económico del área.

Como parte del contenido de esta manifestación de Impacto Ambiental, se presenta una serie de planos y figuras con diferentes temas a la escala estimada 1:250000 sobreponiendo los bancos de aprovechamiento de mármol, como los principales impactos ambientales, como son: litología, suelo, drenaje y vegetación, entre otros.

Como ya se mencionó con anterioridad, para identificar la estructura del sistema ambiental se superpusieron una serie de cartas temáticas y se estableció el sistema ambiental que se propone en el área de estudio. Así mismo, se identificaron los principales atributos de referencia que predominan en la zona por cada tema sobrepuesto y los componentes críticos y relevantes de cada sistema ambiental.

4.5.1. Síntesis del inventario ambiental.

UNIDAD AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	COMPONENTES RELEVANTES	COMPONENTE CRITICO AMBIENTAL
1	Clima	(A)C(m)(w) es un Clima semicálido húmedo, la temperatura media del mes más frío es entre -3° y 18°C y la media anual mayor de 18°C; con lluvias intensas de verano que compensan la sequía de invierno, precipitación del mes más seco inferior a los 40mm, la lluvia invernal es menor al 5% respecto a la anual.	Se han presentado en el estado de Guerrero varios fenómenos naturales, en el año 1985, fuertes lluvias con vientos, causando derrumbes y árboles derribados en toda la sierra, en el año 2013 lluvias torrenciales causando deslaves y derrumbes dejando incomunicados a la mayor parte de la sierra del filo mayor, principalmente en el municipio de Coyuca de Benítez y de Atoyac de Álvarez, Guerrero. E inclusive un desastre de un pueblo "La Pintada", se le vino un talud de tierra tapando a medio pueblo.
		Aw2(w) es un Clima cálido subhúmedo, la temperatura media del mes más frío es mayor a 18°C y la media anual mayor a 22°C; con lluvias de verano, y sequía en invierno, la lluvia invernal es menor al 5% respecto a la anual. Es el clima más húmedo de los subhúmedos, con un cociente P/T (precipitación total anual en mm / temperatura media anual en °C) mayor de 55.3	
	Fisiografía	Se ubica en la Provincia de la Sierra Madre del Sur; provincia: Sierra madre del Sur; Subprovincia: Cordillera costera del sur; Clase de sistemas de topoformas: Sierra Alta Compleja	El estado de Guerrero está considerado como zona sísmica, por lo que se han generado temblores de magnitudes considerables.
	Geología	Afloran calizas recristalizadas con estratificación de gruesa, del cretácico inferior pertenecientes a la Fm Acatita y que son de interés comercial.	No existen
	Suelo	De acuerdo con el INEGI, la geología del predio es la que se describe enseguida: T(Igia) Las rocas presentes en el Área tuvieron su origen en la Era Cenozoico Terciario y corresponden al tipo ígneo intrusivo ácido.	No existen
		Según la clasificación de la FAO-UNESCO adaptada para México por DETENAL, la superficie del predio está constituida por las siguientes asociaciones de suelos: Re+Bh+Hh/1/L; Regosol eútrico + Cambisol húmico + Feozem háplico, y Bd+Ah+I/2/L; Cambisol dístico + Acrisol húmico Litosol	
	Hidrología	De acuerdo al contexto estatal, El Ejido Santa Rosa de Lima, Municipio de Coyuca de Benítez, Guerrero, está ubicado dentro del marco hidrográfico; Región Hidrografica 19 Costa grande, Cuenca (A) Rio Atoyac y otros, Subcuenca; Rio la Sabana (b) y Rio Coyuca (d);	Renovable para las partes bajas, en el rubro de las cargas de los mantos acuíferos

		Región Hidrografica 20 Costa Chica Rio Verde, Cuenca (E) Rio Papagayo; Sub cuenca Rio San Miguel (E)	
	Vegetación	Dentro del ejido se encuentran varios tipos de vegetación y asociaciones de bosques mezclados con especies de Pinus y Quercus, siendo las siguientes: Bosque de Encino-Pino; Bosque Pino-Encino; Bosque de Encino; Bosque de Pino; Bosque tropical caducifolio; Vegetación secundaria; Bosque mesófilo de montaña y otros usos	Dentro del ejido existe la especie catalogada en protección el Pinus Chiapensis, el cual se le tienen medidas para proteger su hábitat.
	Fauna	En el área de estudio se encuentran madrigueras de roedores y reptiles menores; sin embargo, esporádicamente se ven cruzar mamíferos mayores que habitan las inmediaciones del área de influencia	En la zona de estudio habitan organismos del genero Crotalus scutalatus (Víbora de cascabel) y Abronia spp. (Lagarto alicante), los cuales están catalogados por la NOM-059-ECOL 1994, como especies en protección (Pr) y no endémicas.
	Socioeconómica	Dentro de la zona de estudio, la vegetación existente no es de importancia económica para el ejido o algún otro uso en especial, por lo que se propone el área a uso de industrial minero	No existen

Tabla No. 13. Síntesis del inventario ambiental

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

5.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

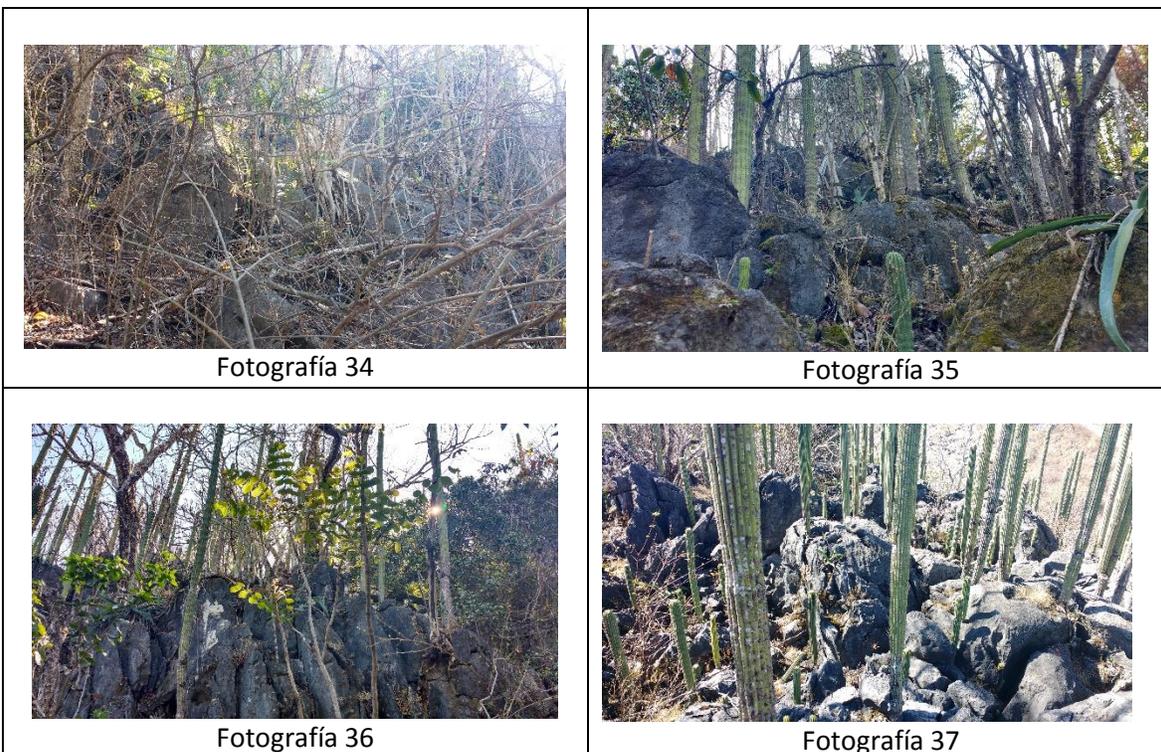
En primera instancia se hizo un análisis de la información generada para tener elementos y caracterizar el medio natural y socio económico, identificando las principales fuentes de contaminación o alteración del entorno que se esperan durante las diferentes etapas del proyecto minero para el aprovechamiento de mármol en el ejido Sta. Rosa. En el análisis, se gerarquizaron los componentes ambientales en función de su “vulnerabilidad”, que a su vez se relacionan con el grado de perturbación o con las modificaciones que sufre determinado elemento ambiental como resultado de las actividades operativas a desarrollar.

Las principales herramientas que se utilizaron para la caracterización del entorno y la identificación de las principales fuentes de perturbación al mismo son:

Sobre posición cartográfica de los diferentes componentes ambientales, tipos de suelo, litología y la disposición de los bancos de mármol.

Observaciones y estudios de campo sobre: flora, fauna, litología, suelo y calidad del material.

Criterios de diseño, construcción y operación del proyecto.



Fotografías 34, 35, 36 y 37; Presentan el tipo de vegetación dentro del área de mármol.

Documentación oficial, estatal y municipal sobre datos de calidad del agua, clima, hidrografía, geología geomorfología y socioeconómicos; al igual que, decretos de áreas naturales protegidas, entre otros.

Lista de control sobre condiciones ambientales.

Los impactos ocasionados en el medio ambiente, se determinaron en forma cualitativa con base en los siguientes criterios:

5.2. Intensidad de la alteración o perturbación ambiental

(0) Nula. No ocurre ningún impacto

(1) Baja. El impacto disminuye algo de su uso, sin comprometer la calidad o integridad del elemento en cuestión.

(2) Media. El impacto disminuye algo de su uso, sin comprometer la calidad o integridad del elemento en cuestión.

(3) Alta. El impacto pone en peligro la integridad del elemento ambiental en cuestión y modifica ligeramente su calidad e impide parcialmente su funcionamiento de manera importante.

(4) Muy Alta o extrema. El impacto pone en peligro la totalidad del elemento ambiental en cuestión, modificando totalmente o en forma irreversible su calidad e impide totalmente su funcionamiento o desarrollo.

Importancia del impacto

Corto plazo. El impacto (o evento) se presenta o tiene una duración equivalente a un periodo de uno a tres años.

Largo plazo. El impacto (o evento) se presenta o tiene una duración equivalente a un periodo mayor a tres años.

5.2.1. Indicadores de impacto

Se considera como indicador de impacto ambiental a “un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio”. Los indicadores deben ser representativos y relevantes respecto al impacto de la obra, ser excluyentes, es decir, que no exista superposición entre los diferentes indicadores, ser de referencia medibles en términos cuantitativos y de fácil identificación.

Los indicadores ambientales utilizados para la evaluación del impacto de este proyecto son:

ABIOTICOS

A. AGUA SUPERFICIAL

1. Drenaje
2. Variación de Flujo
3. Calidad
4. Obras de almacenamiento

B. AGUA SUBTERRANEA

1. Variación de flujo
2. Nivel freático
3. Calidad

C. SUELO

1. Uso de suelo
2. Erosión
3. Estructura y profundidad
4. Estabilidad
5. Deposición (sedimentación)
6. Recursos minerales
7. Calidad

D. ATMÓSFERA

1. Calidad Del aire
2. Ruido
3. Vibraciones
4. Olores
5. Micro-clima
6. Patrones de viento

BIOTICOS

E. FLORA

1. Cubierta vegetal
2. Hábitat especial
3. Cultivos
4. Barreras arbóreas
5. Especies protegidas
6. Especies de interés común

F. FAUNA

1. Aves
2. Reptiles
3. Mamíferos
4. Especies protegidas
5. Corredor ecológico
6. Migración

G. SOCIOECONOMIA

1. Economía regional
2. Empleos
3. Servicios e infraestructura
4. Actividades productivas
5. Tenencia de la tierra
6. Calidad de vida
7. Patrones culturales

H. CUALIDADES ESTETICAS

1. Relieve
2. Paisaje
3. Cuencas y campos visuales
4. Espacio urbano y suburbano

5.2.2. Criterios y metodologías de evaluación del impacto

En la metodología utilizada en la evaluación de los impactos, se realizó una ligera variación respecto a los indicadores ambientales propuesta por Lizarraga, J. E., 1993, mediante el cual se asignan valores a una serie de características comunes al impacto ambiental; además, permite cuantificar su importancia tanto adversa como benéfica hacia el ambiente.

Los principales indicadores característicos de cualquier tipo de impacto y la escala de valores que le fueron asignados, de acuerdo a su magnitud y orden de importancia, son:

INDICADORES CARACTERISTICOS DEL IMPACTO AMBIENTAL	ESCALA DE VALORES ASIGNADOS
Efectos a corto plazo	-4 a +4
Efectos a largo plazo	-4 a +4
Reversibilidad	Completamente reversible: 0 Parcialmente reversible: 1 (+ ó -) Medianamente reversible: 2 (+ ó -) Irreversible: 3 y 4 (en función de la importancia de la extensión del impacto) (+ ó -)
Efectos directos	-4 a +4
Efectos indirectos	-4 a +4
Efectos acumulativos	-4 a +4
Controlabilidad	Totalmente controlable: 0 Parcialmente controlable: 1 (+ ó -) Medianamente controlable 2 (+ ó -) Incontrolable: 3 y 4 (en función de la importancia y extensión del impacto) (+ ó -)
Radio de acción	Puntual, dentro de la zona de estudio: 1 Cercano, dentro de la zona de estudio: 2 Regional, alejado de la zona de estudio: 3 Regional, muy alejado de la zona de estudio: 4
Implicaciones económicas, socioculturales y políticas	Nulas: 0 Bajas: 1 (+ ó -) Medias: 2 (+ ó -) Altas: 3 (+ ó -) Muy altas: 4 (+ ó -)

Tabla No. 14. Indicadores característicos del impacto ambiental

Una vez analizados cada uno de los impactos del proyecto, se sumaron los valores de cada una de las características que describen el impacto. El valor de cada impacto se obtuvo al multiplicar la sumatoria de las unidades de importancia de cada impacto, de acuerdo a la prioridad de los objetivos de planeación del proyecto. Se asignó un factor de peso, menor a la unidad, a cada objetivo. La suma de los factores de peso es siempre igual a la unidad.

$$V_{li} = \text{Suma } I_{ci} * F_{pi}$$

Donde:

V_{li} = Valor del impacto

Suma I_{ci} = Sumatoria de las unidades de importancia de los impactos i

F_{pi} = Factor de peso total del impacto i

Para el ejido Sta. Rosa, los objetivos prioritarios y sus factores de peso son:

OBJETIVOS	FACTOR DE PESO %
Aprovechamiento de mármol	0.4
Desarrollo económico y social del ejido	0.3
Conservación del medio ambiente	0.3

Los factores de peso para cada uno de los componentes que forman la estrategia u objetivo del proyecto, se asignaron de acuerdo a lo siguiente:

ETAPA DEL PROYECTO	APROVECHAMIENTO DE LOS BANCOS DE MARMOL	DESARROLLO ECONOMICO Y SOCIAL	CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE	FACTOR DE PESO
Preparación	0.4	0.3		0.7
Explotación	0.4	0.3		0.7
Abandono		0.3	0.3	0.6

Con base a estos criterios y de acuerdo con la identificación de impactos establecida en la matriz de cribado, se desarrolla una matriz por cada etapa del proyecto para asignar valores numéricos a las características de cada impacto y encontrar el indicador característico y su correspondiente valor del impacto.

Tablas (matrices de preparación del sitio, Explotación de los bancos de mármol y Abandono).

RESUMEN DEL VALOR DE IMPACTO DEL PROYECTO STA. ROSA.

	PREPARACIÓN DEL SITIO	EXPLORACIÓN	ABANDONO
SUMATORIA DE IMPACTOS	100.10	61.60	250.80
TOTAL (+)	277.90	239.40	253.20
TOTAL (-)	177.80	177.80	2.4

VALOR GLOBAL DEL IMPACTO

El valor global del impacto ambiental se obtiene mediante la sumatoria de todos los impactos identificados y seleccionados.

VIGIA = SUMATORIA VI

De acuerdo con estos, los valores de impacto adversos y beneficios que se obtienen son:

VIGIA adverso= Sum IC adverso * Fpi = Sum VI (-) = 358

VIGIA BENÉFICIO = Sum IC beneficio * Fpi = Sum VI (+) = 770.50

El balance de los impactos adversos y beneficios resulta en el impacto global:

VIGIA = 412.50

Esto significa, que los impactos positivos son mayores a los negativos y los beneficios de desarrollar el presente proyecto serán perceptibles tanto en el corto, como a largo plazo.

VI. DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS O MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Sobre las base de los impactos definidos en capítulos precedentes, se describen a continuación, las medidas de prevención y mitigación que se aplicaran en las diferentes etapas del proyecto del ejido Sta. Rosa, municipio de Coyuca de Benítez, Guerrero.

54

6.1 Medidas preventivas

En el desarrollo del proyecto minero Sta. Rosa, se adoptaran las medidas de protección ambiental que resulten aplicables basándose en la NOM-120-ECOL-1997, que se establecen las especificaciones de protección ambiental para las actividades de exploración minera directa en zonas de climas secos y templados, y de más Normas que resulten aplicables para este tipo de proyectos.

El presidente del comisariado ejidal establecerá la política ambiental a seguir en todas las fases del proyecto, apegándose a normas (estándares) ambientales vigentes en México y en la ausencia de ellas, basarse en criterios internacionales aplicables a este tipo de actividades. Pondrá especial atención en el diseño adecuado de los bancos de aprovechamiento y promoverá la aplicación de controles de calidad durante el desarrollo de ellos. Así mismo, durante la preparación, construcción y explotación del material, implantará como norma hacer uso eficiente del agua y un manejo adecuado de la maquinaria y equipo, pero sobre todo, seleccionará lugares para la disposición del material despalmado y que debido a sus características no reúna los requisitos para su comercialización.

Adicionalmente, el presidente del Comisariado ejidal, llevara a cabo un Programa de Supervisión; en el cual revisará frecuentemente, con el propósito de detectar aspectos críticos desde el punto de vista ambiental, comprometiéndose a tomar decisiones, definir estrategias o modificar actividades nocivas.

No se realizarán quemas de maleza, ni permitirse el uso de herbicidas o productos químicos durante las prácticas de desmonte o deshierbe del sitio de interés.

El material removido para las actividades propias del aprovechamiento, será depositado en sitios seleccionados para tal fin, por cada uno de los responsables de los diferentes bancos de mármol, bajo la dirección del responsable del proyecto, de tal manera, que se garantice que este no será arrastrado por el drenaje pluvial o por el crecimiento de cuerpos de agua. Que no obstruirá cauces naturales o similares y que no afectará innecesariamente la vegetación. Si las condiciones topográficas lo permiten, se utilizará un sitio de depósito por cada banco. En el supuesto de los casos, que el contratista disfrute de dos o más bancos de aprovechamiento, se compromete a rellenar el primer banco, con el material de desplante y/o que no sea comercializado; en lugar de

arrojarlo por la pendiente. De esa manera, el acarreo del residuo será mínimo y el impacto al entorno menor.

Para prevenir impactos ambientales por el uso, manejo y almacenamiento de explosivos, el responsable del proyecto, se sujetará a las disposiciones aplicables en la materia.

La ubicación y extensión de futuros bancos de explotación diferentes a aquellos en los que se lleva actualmente el aprovechamiento, como una norma a seguir, deberá ubicarse lo más cercano a los ya existentes, tratando de que todas las áreas de explotación queden lo más cercano posible entre sí, reduciendo a la vez, la perturbación de áreas con vegetación o rasgos naturales de importancia.

Del total estimado como superficie para el aprovechamiento de los bancos de mármol, 3.02 ha del mismo, son terrenos ya impactados por actividades previas de preparación del sitio (construcción de brechas de saca, patio de maniobras, campamento y desplante) y actividades de explotación.

6.2 Medidas de mitigación

Se refiere al conjunto de actividades que tienen que controlar, atenuar, corregir o compensar los impactos adversos al medio ambiente.

A continuación se describen las medidas de mitigación que serán aplicadas en las diferentes etapas del proyecto:

6.2.1 Rescate de especies de flora y fauna protegida

En caso de que existan en la zona de estudio individuos de flora y fauna silvestre catalogados en la normatividad vigente con alguna categoría de protección, se evitará su daño trasplantando aquellos organismos vegetales; de ser inevitable la afectación, se realizará el traslado de fauna de difícil desplazamiento y trasplante de flora, con apoyo de especialistas en la materia.

Queda prohibida, la cacería y extracción de especies de flora y fauna por el personal contratado para llevar a cabo las actividades de preparación del sitio y desarrollo, explotación y abandono del proyecto.

6.2.2 Rescate del uso vegetal

Hasta donde la actividad lo permita, la capa superficial del suelo vegetal será recuperada y dispuesta junto con el material removido, sin mezclarse con desechos de otro tipo, a fin de utilizarla en su oportunidad para llevar a cabo las actividades de restauración de la zona. Para tal efecto, se designará un área de almacenamiento temporal dentro del área de aprovechamiento, con el único fin de evitar pérdidas por erosión de material.

Se seccionarán y esparcirán en sitios previamente seleccionados por el responsable del proyecto, los residuos vegetales producto de la limpieza de los terrenos, a efecto de facilitar su integración al suelo, en caso de no ser utilizados como vástago o material para reforestación.

6.2.3 Manejo y disposición adecuada de la basura

Se ejercerá un control sobre la basura generada, para su disposición en el lugar que la autoridad legal competente destine para tal efecto. Asimismo, es obligatorio el uso de sanitarios portátiles o en su caso, la construcción de letrinas, las cuales deben de ser operadas higiénicamente por el personal que haga uso de ellos. En el caso de utilizar letrinas que requieran el uso de agua, la fosa séptica deberá de tener una capacidad adecuada para el caso. En todo momento, el diseño tendrá que garantizar que no se contamine el suelo. Finalmente, al término de las actividades deberán ser cubiertas e inactivadas, de conformidad con las normas oficiales mexicanas aplicables.

6.2.4 Manejo y disposición adecuada de hidrocarburos

En lo referente a materiales de consumo, aditivos, aceites, grasas y combustibles, estos y sus residuos, no deberán ser dispersados o derramados en el área de trabajo o fuera de ellas; por lo que, será responsabilidad del responsable del proyecto, estar al tanto de la recolección rutinaria. La disposición de los residuos, se hará en recipientes cerrados, debidamente identificados y resguardados en lugares aislados y seguros dentro de alguna de las superficies ocupadas por las obras que se realizaran y su manejo se sujetará a las disposiciones de la normatividad aplicable.

Cuando se realice el almacenamiento de combustibles, este se efectuará dentro del área del proyecto y en un lugar predeterminado del proyecto, en recipientes cerrados en perfectas condiciones para evitar fugas. Es obligatorio considerar, las medidas de seguridad necesarias para el transporte y manejo de sustancias flaméables, basándose en la normatividad aplicable.

6.2.5 Restauración durante la etapa de explotación y abandono

Cuando a la conclusión de un proyecto de explotación mediante minado superficial, este vaya a ser abandonado, el área en que se lleve a cabo el aprovechamiento, el responsable del proyecto, llevará a cabo un programa de restauración, en que se contemplen acciones tales como: estabilización de taludes e inhabilitación de caminos y reforestación.

6.2.6 Estabilización de taludes

En la roca que forma parte de los taludes de los bancos, en el supuesto caso que llegasen a ser de grandes dimensiones, se realizarán voladuras controladas en puntos estratégicos para crear frentes de menor pendientes (estabilización), en la parte baja de estos. Generando irregularidades en las partes altas que mejoren la apariencia natural. Las discontinuidades producidas por las voladuras deberán formar pequeñas salientes, que permitan la acumulación de los finos y una implantación más sencilla de la vegetación.

En lo que se refiere a la explotación de los bancos mismos, se estudiará la posibilidad y factibilidad de llevar a cabo las siguientes medidas para mitigar los impactos al paisaje y favorecer el equilibrio ecológico de los ecosistemas presentes en el sitio.

1. Cubrir los bancos con materiales de cobertura vegetal que permitan el establecimiento de la vegetación.
2. Inhabilitación de todos aquellos caminos de acceso a los bancos abandonados a efectos de que se inicie un programa de reforestación y no esperar hasta que llegue el momento de abandonar el sitio por falta de material para aprovechar.

6.3.- Impactos residuales

Estos se refieren al efecto que permanece en el sitio de trabajo una vez que las medidas de mitigación propuestas han sido realizadas; derivado del supuesto anterior, con el desarrollo del proyecto del ejido de Sta. Rosa, los impactos residuales son:

1. La alteración al paisaje natural
2. La modificación en la estructura y profundidad del suelo
3. La alteración de los patrones de drenaje en época de lluvias
4. La pérdida de algunos espacios para el desarrollo de la vegetación nativa, aunque no sean especies protegidas

Aun cuando estos impactos sean atenuados parcialmente, de cualesquier forma los mismos permanecerán y no es que sean adversos al medio ambiente, ya que los terrenos serán restaurados de ser posible, desde la etapa de explotación y obligatoriamente, en la etapa de abandono; pudiendo ser más productivos o modificar sus condiciones actuales, al ofrecer una topografía menos abrupta que la original. En caso de la infraestructura de acceso al área de trabajo, los ingresos generados por la comercialización del producto, permitirán construir caminos permanentes o al menos, que sean transitables en toda la época del año y no únicamente en temporada de secas; por lo tanto, el proyecto tendrá un efecto benéfico en el mediano y largo plazo para el ejido y a las personas que tienen sus cultivos agrícolas cercas de la zona.

VII. PRONOSTICOS AMBIENTALES

En este apartado se hace un análisis del escenario resultante con la ejecución del proyecto tras su aprobación por la entidad ambiental correspondiente y se identifican así mismo, las acciones que pueden provocar impactos a cada uno de los componentes ambientales. Para construir el escenario resultante, se hace una descripción de como la combinación de los impactos del proyecto de aprovechamiento de mármol en el ejido Sta. Rosa, puede modificar el entorno. En caso de que algunos impactos pudieran provocar daños permanentes al ambiente o contribuir a la consolidación de los procesos de cambio existente, se indicaran durante la descripción.

La función del pronóstico ambiental es definir la intensidad de los impactos en el medio ambiente y facilitar de esa manera el análisis del proyecto, en términos de la magnitud y la localización de los lugares en donde pueden ocurrir los impactos.

7.1 Pronósticos del escenario

En primer lugar se identificó el problema con claridad, mediante las matrices de impacto se identificaron cuales son adversos, mismos que es necesario revertir o minimizar. Fue importante pese a su adversidad definir de manera correcta y verdadera el problema, ya que todas las etapas posteriores dependerán de ello. Identificado el núcleo del problema, se complementó la descripción del escenario sobre la base de la aportación de conocimientos prácticos sobre el tema.

El proyecto de aprovechamiento presenta impactos adversos concentrados en las etapas de: preparación del sitio y aprovechamiento o explotación. Es por ello que la interacción de los componentes del modelo (pronóstico) se integra con estos conjuntos. Las relaciones casuales negativas que intervienen son varias, que se contrarrestan con las medidas de mitigación propuestas en el capítulo correspondiente y que son aplicables en las diferentes fases del proyecto.

Durante las actividades de explotación que fueron desarrolladas con anterioridad, por la “BLANCOS DECORATIVOS VICTORIA S. A. DE C. V.”, la cual realizó los análisis del material, resultándole conveniente para la transformación y comercialización del producto.

Cabe mencionar que en la zona del proyecto ya existía una brecha de terracería, que conduce a áreas de cultivos agrícolas, por lo que solo fue necesario su mantenimiento y solo se requirió de brechas de aprovechamiento y saca de materia prima, dentro de la zona de aprovechamiento.

Dentro de la etapa de preparación del sitio, el inicio de la etapa de explotación es el diseño del minado. Las operaciones mineras consistirán principalmente de la explotación mediante bancos de estratos de caliza recristalizada (mármol) con características comerciales.

Para facilitar la extracción del mineral se despalmará en primera instancia el material rocoso que cubre el estrato favorable. Para ello, se fragmentará la roca con explosivos de baja densidad, generándose el material a remover, el cual será almacenado en un lugar determinado o bien utilizado como ya se mencionó, para el recubrimiento del camino a la zona de cultivos agrícolas.

Para la explotación de los bloques con dimensiones de 1 a 3 m³, se utilizará únicamente la pistola de barrenación, perforando una serie de barrenos a lo largo y ancho del bloque hasta alcanzar las dimensiones requeridas en la planta de maquila. Una vez logrado ello, se fragmenta y rueda sobre el banco hasta que llega el transporte y se carga.

De esta manera, el sistema de explotación del mineral a tajo abierto consiste de las actividades: Perforación, cargado, voladura, remoción, cargado, acarreo y maniobras auxiliares. La explotación de los bancos será de 5 años aproximadamente, siempre y cuando, no se localicen otros estratos favorables u otros sitios de interés dentro de la zona de estudio y se mantenga el ritmo de producción 35 m³ por mes y 420 m³ al año, entre los 2 bancos de material (mármol).

Por lo que se refiere a la comercialización de la materia prima, esta se lleva a cabo por la empresa “BLANCOS DECORATIVOS VICTORIA S. A. DE C. V.”, ubicada en la ciudad de Puebla.

7.2 Programa de vigilancia ambiental

El objetivo de implementar este programa es vigilar el comportamiento de los indicadores ambientales necesarios y evaluar la efectividad de las medidas de mitigación. Así como, detectar cambios en el entorno natural que emitieren acciones de control a las ya propuestas en la operación minera.

Basado en las actividades a desarrollar se propone el siguiente esquema de vigilancia ambiental, en el entender de que en su oportunidad será revisado y acordado posteriormente con las autoridades ambientales correspondientes.

FACTOR AMBIENTAL	CONDICIÓN A MONITORIAR	PERIODICIDAD /REPORTE	NORMA APLICABLE
ATMÓSFERA	Emisión de partículas por minado Calidad del aire Nivel de ruido	Semestral	NOM-085-ECOL-1994
AGUA	Calidad del agua de descargas o escurrimientos en zonas de mantenimiento	Cuando se presente	NOM-085-ECOL-1994
SUELO	Estructura y profundidad	Anual	Comparar con condiciones iniciales en diferentes puntos del sitio de explotación
VEGETACIÓN	Superficie desmontada y superficie reforestada	Anual	NOM-120-ECOL-1997 (En revisión Quincenal) NOM-059-ECOL-2001

Tabla No. 15. Programa de Vigilancia Ambiental

Otros indicadores ambientales que deben ser monitoreados son:

1. Consumo mensual de explosivos
2. Consumo mensual de aceites y lubricantes
3. Generación mensual de aceites usados y otros residuos peligrosos
4. Generación de residuos principales (basura y otros no peligrosos)

7.3 Conclusiones

El desarrollo del proyecto “Aprovechamiento de bancos de mármol del ejido Sta. Rosa”, municipio de Coyuca de Benítez, Guerrero, traerá beneficios socioeconómicos locales y regionales, ya que generará empleos en forma directa para ejidatarios y habitantes de la localidad de Santa Rosa de Lima, aparte de la generación de empleos por los trabajos a realizar, con el recurso económico se realizan obras sociales en el pueblo, para mejora de la calidad de vida de todos los habitantes.

Los mayores beneficios socioeconómicos se darán en las etapas de preparación y Explotación del proyecto; aunque también en estas fases se darán los mayores efectos adversos a los componentes físicos y biológicos del medio. Sin embargo, durante la explotación y mayormente en la etapa de

abandono, se llevarán a cabo medidas de mitigación que compensarán gradualmente los efectos ambientales.

El proyecto Sta. Rosa, se localiza en una zona rural, con vocación minera, ya que las características geológicas y mineralógicas de los estratos de caliza recristalizada son un yacimiento de mármol factible de ser aprovechado con rendimiento económico para el ejido.

La zona de explotación, no se encuentra dentro de áreas Naturales protegidas, ni se considera que las obras de aprovechamiento pongan en riesgo la integridad del sistema ambiental ya que en un caso muy remoto, solo se ocuparan 3.20 ha y/o quizás 5 ha y se implementará un programa de protección para las especies de interés que se identificaron en el sitio.

Las mayores afectaciones identificadas serán: alteración del paisaje natural, Alteración de los patrones de drenaje en época de lluvias, modificación en la estructura y profundidad del suelo y perdida de algunos espacios para el desarrollo de la vegetación nativa, aunque no sean especies protegidas; no obstante, el grado de afectación se verá disminuido por las medidas de mitigación y control que se aplicarán en las etapas de explotación y abandono.

De acuerdo al análisis de los impactos que se realizó en el capítulo correspondiente de este documento, se infiere que los impactos adversos al ambiente que se generen por el desarrollo de este proyecto, serán en su mayoría de mediana a baja magnitud y se establecerán por el responsable del proyecto las medidas para compensarlos.

Se le dará una especial atención a las medidas que se implementen para atenuar a los efectos por la acumulación excesiva de fragmentos de diversos tamaños de material hacia las pendientes y los cauces naturales; así como el estricto control en la construcción de caminos y la no afectación a la vegetación derivada de las operaciones mineras, cualesquiera que sean estas.

En resumen, se considera que el desarrollo de este proyecto es justificable con las medidas de mitigación propuestas, ya que producirá importantes beneficios socioeconómicos en el ámbito local y regional.

**COMISARIADO EJIDAL
DE STA. ROSA, MPIO. DE COYUCA DE BENITEZ
GUERRERO**

PRESIDENTE

SECRETARIO

TESORERO

C. ISRAEL TORRES MOSSO

C. BULMARO RUFINO
BALMACEDA

C. MARCELO DIAS MORALES

RESPONSABLE TECNICO DE LA MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

ING. SILVESTRE SOLIS SOTELO.

RFN; No. Libro GRO, Tipo UI, Personas Físicas Prestadoras de Servicios Técnicos Forestales-Inscripciones, Volumen 2, Numero 20, año 2008.