

**“DONGLING DE MÉXICO MINERALES, S. A.
DE C. V.”**

PRESENTA LA SIGUIENTE:

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**



Relativo al proyecto **“Explotación de una mina de Cobre Denominada la Selva”** Ubicada en el Ejido La Soledad en el Mpio. de Badiraguato, Edo. de Sinaloa.

Culiacán, Sin. Mayo del 2008.

INDICE	PAG
CAPITULO I.- DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	6
I.1. Proyecto	7
I.1.1 Nombre del Proyecto	7
I.1.2 Ubicación del Proyecto	7
I.1.3 Tiempo de Vida Útil del Proyecto	7
I.1.4 Presentación de la Documentación Legal.	8
I.2 Promovente	9
I.2.1 Nombre o Razón Social	9
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del Promovente	9
I.2.3 Nombre y Cargo del Representante Legal	9
I.2.4 Dirección del Promovente o de su Representante Legal para Recibir u Oír Notificaciones.	9
I.3 Responsable de la Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental	9
I.3.1 Nombre o Razón Social	9
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP	9
I.3.3 Nombre del Responsable Técnico del Estudio	10
I.3.4 Dirección del Responsable Técnico del Estudio	10
CAPITULO II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	11
II.1. Información general del proyecto	12
II.1.1. Naturaleza del proyecto	12
II.1.2. Selección del sitio.	14
II.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización.	15
II.1.4. Inversión requerida	16
II.1.5. Dimensiones del proyecto	17
II.1.6. Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.	17
II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.	18
II.2. Características particulares del proyecto.	18
II.2.1. Programa General de Trabajo	18
II.2.2. Preparación del Sitio	24
M.I.A - P Mina de cobre La Selva	2

II.2.3. Descripción de Obras y Actividades Provisionales del Proyecto.	24
II.2.4. Etapa de Construcción	24
II.2.5. Etapa de Operación y Mantenimiento	26
II.2.6. Descripción de Obras Asociadas al Proyecto	26
II.2.7. Etapa de Abandono del Sitio	27
II.2.8. Generación, Manejo y Disposición de Residuos Sólidos, Líquidos y emisiones a la Atmósfera	27
II.2.9. Infraestructura para el Manejo y la Disposición Adecuada de los Residuos	28
CAPITULO III.- VINCULACION CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO.	29
CAPITULO IV.- DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.	40
IV.1. Delimitación del área de estudio.	41
IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental.	45
IV.2.1. Aspectos Abióticos	45
IV.2.2. Aspectos Bióticos	52
IV.2.3. Paisaje	65
IV.2.4. Medio socioeconómico	65
IV.2.5. Diagnóstico ambiental	70
CAPITULO V.- IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	73
V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales	74
V.1.1 Indicadores de impacto	74
V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto	77
V.2. Criterios y metodologías de evaluación	77
V.2.1 Criterios	78
V.2.2 Identificación y jerarquización de los probables impactos	81
V.2.3 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.	83
CAPITULO VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	85

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación por componente ambiental	86
VI.2 Impactos residuales	89
CAPITULO VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	90
VII.1 Pronóstico del escenario	91
VII.2 Programa de vigilancia ambiental	93
CAPITULO VIII.- IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES	94
VIII.1 Formatos de presentación	95
VIII.3. Conclusiones	99
BIBLIOGRAFIA	102

ANEXOS:

ANEXO 1

Mapa de Localización del Predio.
Plano Polígono del Predio.

ANEXO 2

Anuencia de Ejidatarios.
Escritura Publica Numero 17,998
R.F.C. del Promovente

ANEXO 3

Registros de Saucedá y Asociados

ANEXO 4

Memoria Fotográfica

ANEXO 5

Mapa de Usos de Suelo
Ficha Técnica de la Región Hidrológica N.- 20
Ficha Técnica de la Región Terrestre prioritaria N.- 24
Mapa Orográfico
Plano Geológico
Plano Hidrológico
Plano de Climas.

ANEXO 6

Mapa de Vías de Acceso
Mapa de Microlocalización

ANEXO 7

Matriz de identificación de los Impactos Ambientales.
Lista de Verificación de los impactos Ambientales.

CAPITULO I

DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL
PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL
ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL

I.1 PROYECTO

I.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO

“Explotación de una mina de Cobre Denominada la Selva”

I.1.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO COMUNIDAD, EJIDO, CÓDIGO POSTAL, LOCALIDAD, MUNICIPIO O DELEGACIÓN Y ENTIDAD FEDERATIVA.

Domicilio Conocido: Ejido La Soledad

Municipio: Badiraguato

Estado: Sinaloa

Coordenadas Geográficas: 25°38'31.14" de Latitud Norte y 107°27'13.05" de Longitud Oeste. (Ver Mapa de Localización del Predio en el Anexo 1)

I.1.3 TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO ACOTARLO EN AÑOS O MESES.

La explotación de la Mina, tendrá un tiempo de vida media de 15 años, de acuerdo a los estudios geológicos para definir la reserva de minerales que posee.

La vida útil del proyecto, incluyendo la preparación del sitio y construcción de la infraestructura, operación y abandono sitio ha sido calculada de acuerdo con las reservas de mineral actuales y las estimaciones de producción. De estos se deriva que la vida útil será de 15 años, distribuidos como se muestra a continuación:

CONCEPTOS	AÑOS
1.- Preparación del sitio y construcción de infraestructura	3
2.- Preparación y etapa de operación	12
3.- Restauración abandono de sitio (comienza cinco años antes del cierre de operaciones)	Durante el periodo de los 15 años
TOTAL	15

El cronograma de las actividades a realizarse de Agosto del año 2008 hasta el 2033 son las siguientes:

Tabla No. 1.- Programa general de actividades.

ETAPAS	2008						2009				2009		2010	2020	
	JUNIO	Agosto	Sept	Oct	Nov.	Dic.	Ene	Marzo	Mayo	Sept	Dic	Febr	Oct	Dic	
Preparación del Predio															
Construcción												→			
Operación															

1.1.4 PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL.

El Predio, se encuentra bajo el régimen de propiedad ejidal a nombre de Ejido La Soledad, Mpio. de Badiraguato, Sinaloa (Se Anexa Acta de Anuencia de Ejidatarios en el Anexo 2).

Tabla no. 2: Coordenadas UTM .

Coordenadas geográficas del proyecto		
COORDENADAS DE PREDIO: (UTM)		
LADO	ESTE (X)	NORTE (Y)
1-2	253650.80	2838899.37
2-3	253760.40	2838899.00
3-4	253760.40	2838299.50
4-5	253637.90	2838299.37
5-6	253637.97	2838461.87
6-1	253650.74	2838462.02

I.2 PROMOVENTE

I.2.1 Nombre o razón social

Dongling de México S.A. de C.V.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones:

Estado: Sinaloa.
Municipio: Culiacán

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

I.3.1. Nombre o razón social.

Sauceda y Asociados Consultora Ambiental, S.C.

I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes

I.3.3. Nombre del Responsable Técnico del Estudio, Registro Federal de Contribuyentes, Clave Única de Registro de población, profesión, Número de Cédula profesional.

I.3.4 Dirección del Responsable técnico del estudio

Culiacán, Sinaloa

CAPITULO II

DESCRIPCION DEL PROYECTO

II.1 Información del proyecto

Las actividades correspondientes al Proyecto Minero, se refieren a la explotación y beneficio de cobre, cuya magnitud y viabilidad fue determinada a través de su cuantificación y evaluación, por medio de trabajos de exploración e investigación metalúrgica. La infraestructura consistirá entonces en una mina subterránea, planta de proceso de mineral, infraestructura diversa e instalaciones de servicios.

Se estima una vida útil de 15 años de acuerdo a las reservas conocidas de mineral, considerando un minado de 1.5 millón de toneladas por año.

Se han realizado una serie de pruebas metalúrgicas hechas por diferentes laboratorios metalúrgicos.

Los resultados de dichas pruebas sirvieron para el desarrollo de los criterios de diseño de la planta de beneficio y de los procesos involucrados en la recuperación de los metales.

II.1.1 Naturaleza del proyecto

En esta sección se deberá caracterizar técnica y ambientalmente el proyecto que se pretende realizar, destacando sus principales atributos, identificando los elementos ambientales que pueden ser integrados o aprovechados en su desarrollo y describiendo el grado de Sustentabilidad que se pretende alcanzar cuando el proyecto logre el nivel de aprovechamiento óptimo de su capacidad instalada.

Asimismo, establecerá los objetivos y usos que se pretende cubrir en el terreno a través de la modificación de su cubierta vegetal, describiendo las obras y/o actividades, orígenes de la necesidad del cambio.

De ser el caso, indicar la aplicación de los criterios establecidos en el ordenamiento ecológico del territorio en sus diferentes categorías acordes al cambio de uso que se pretende realizar y los factores que pudieran poner en riesgo el uso propuesto. Indicar cual es el uso actual y la extensión en hectáreas que se pretende modificar.

El Proyecto tiene como finalidad la explotación y beneficio de Cobre. Los estudios e investigaciones mencionados en el punto anterior determinaron la viabilidad de la operación minera metalúrgica de estos recursos, cuantificando 4 millones de toneladas de mineral Cobre susceptibles de explotación minera y beneficio metalúrgico.

Para extraer este tonelaje de mineral, será necesario desarrollar rampas y cruceros que generarán 752352 toneladas de roca estéril o roca sin valor económico, que en términos mineros se conoce como tepetate y que podrá utilizarse para rellenar los huecos del proceso de minado subterráneo.

Para la puesta en marcha de la etapa de explotación de mineral, será necesario abastecer los siguientes servicios:

1. Línea de conducción eléctrica: El abastecimiento de energía eléctrica a la planta, crítico para el desarrollo del Proyecto, será suministrado por la Comisión Federal de Electricidad (CFE). La línea de conducción eléctrica tendrá estándares de diseño y construcción de la propia CFE y serán ellos quienes realicen el proyecto de servicio de abastecimiento de energía eléctrica de 115 kV en el que se consideraron al menos tres alternativas:

a. Transmisión desde el poblado la soledad (3.0 km), con un costo aproximado de 1,500,000.00 de pesos. Esta línea de transmisión se instalaría a lo largo de un camino ya existente que conecta desde el poblado de la soledad hasta el Predio (a la fecha este camino está en rehabilitación como parte de la etapa de exploración del Proyecto), mejorando a su vez la calidad del servicio en esa área y con un tiempo aproximado de construcción de 6 meses.

2. Línea de conducción de agua desde la recuperación del agua de laboreo de mina, y la recuperación del proceso de la presa de jales hasta su almacenamiento en un tanque para agua de proceso y para distribución en toda la zona del proyecto.

4. Hacer caminos de acceso a todas las áreas industriales por un total de 10 kilómetros aproximadamente.

5. Rehabilitación de la infraestructura existente con nuevos trazos para disminuir las pendientes.

6. Desarrollo de obras mineras para la preparación de la mina.

7. Construcción de polvorines.

8. Acondicionamiento de los depósitos superficiales de tepetate.

9. Acondicionamiento de los depósitos superficiales para suelo fértil.

10. Acondicionamiento y construcción del área de trituración de minerales.

11. Acondicionamiento y construcción del área para la molienda del mineral.

12. Construcción de obras para los servicios de la unidad minera.

13. Construcción la presa de jales.

14. Construcción de oficinas, talleres y almacenes.

15. Construcción de caminos de comunicación entre la mina, y los depósitos.

El uso actual del suelo en el sitio seleccionado es considerado forestal y de ganadería extensiva, los terrenos aledaños son utilizados de igual forma. El tipo de vegetación registrado por la misma fuente es Selva Baja Caducifolia, por el criterio de Rzedowsky (1978). (Ver Fotos del Predio en el Anexo 4)

Los usos que se le pretenden dar al terreno serán 60,000.00 m² (6-00-00.00 has has) para explotación minera y 7,913.00m² como área de Conservación.

II.1.2 Selección del sitio.

Aunque un paso fundamental en el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental de un proyecto es precisamente la evaluación de alternativas, los proyectos mineros están restringidos por el hecho de que tienen que ubicarse en donde se encuentre el yacimiento mineral, cuya localización no está sujeta a alternativas.

Según el documento *“Environmental Assessment of Mining Projects”* [Evaluación Ambiental de Proyectos Mineros], publicado en marzo de 1998 (Documento número 22) por el Banco Mundial, se acepta que *“la evaluación comparativa de alternativas de proyectos mineros está seriamente limitada a la ubicación de la zona mineralizada y a la ausencia de alternativas para cumplir con las demandas del mercado de metales preciosos y otros minerales”*.

La viabilidad económica del desarrollo de una mina es función de la magnitud, la ley, y la proximidad a la superficie del cuerpo mineral, así como de la infraestructura requerida para enlazar la mina con el mercado. Son estos factores los que determinan si un proyecto minero propuesto procederá de la fase de pre-factibilidad a la fase de factibilidad y, posteriormente, a las etapas de construcción y operación.

Según el mencionado documento, a pesar de éstas limitantes, los impactos ambientales y sociales potenciales de los proyectos mineros pueden influenciarse profundamente por el diseño y ubicación de las instalaciones de la planta. Según el Banco Mundial, el análisis de alternativas para proyectos mineros se debe extender a:

- El método de minado y las opciones de procesamiento
- Opciones para transportar el mineral y los jales (bandas, vías o tuberías)
- Alternativas de manejo de los jales (residuos sin valor comercial)
- Ubicación de: la planta de beneficio, la presa de jales, las tepetateras de roca, los campamentos tanto de construcción como de operación, el abastecimiento de energía y las rutas de acceso al proyecto.

En la presente Manifestación de Impacto Ambiental se ha incluido un apartado especial que explica las alternativas que se consideraron para la

ubicación de la presa de jales y de la planta de beneficio, como principales infraestructuras que impactarán los recursos naturales de la zona. Es importante mencionar que el Promoviente consideró al menos dos alternativas para dicha infraestructura, utilizando como guía los criterios del Banco Mundial publicados en el documento ya mencionado.

Por otro lado se encuentran los aspectos a considerar dentro de los temas socioeconómicos, las cuales, según el Banco Mundial en general incluyen:

La compensación por pérdida de terrenos/de accesos a recursos dentro de esos terrenos.

El manejo de los impactos relacionados a las operaciones de la mina, tales como la llegada de inmigrantes, lo cual representa una potencial inequidad en los salarios, impactos en el agua u otros recursos usados por las comunidades cercanas.

La realización de desarrollos que beneficien principalmente a las comunidades locales, tales como las oportunidades de empleo y otros programas sociales.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización.

La poligonal del predio tiene como centroide las siguientes coordenadas UTM y Geográficas: (Ver Plano Poligono del Predio en el Anexo 1).

Tabla Coordenadas del Predio.

Coordenadas geográficas del proyecto		
COORDENADAS DE PREDIO: (UTM)		
LADO	ESTE (X)	NORTE Y)
1-2	253650.80	2838899.37
2-3	253760.40	2838899.00
3-4	253760.40	2838299.50
4-5	253637.90	2838299.37
5-6	253637.97	2838461.87
6-1	253650.74	2838462.02

II.1.4 Inversión requerida

La inversión para la creación de la infraestructura del proyecto, cuyo detalle se muestra en la Tabla siguiente, es del orden de \$ 6.5 millones de dólares americanos, que al tipo de cambio de \$11.00 pesos mexicanos por dólar, arrojan un total de \$ 71,760,000.00 millones de pesos.

Tabla de Inversión de capital requerida para el proyecto.
Concepto Inversión (x 103)

CONCEPTO DE INVERSION	IMPORTE	
	M.N. (\$)	Dólares (11.00)
Infraestructura de caminos electricidad y agua	11'400,000.00	1'036,363.64
Mina (Exploración desarrollo equipo etc.)	6'300,000.00	572,727.27
Trituración (quebradora primaria, sistema de bandas, etc.)	16'400,000.00	1,490,909.09
Planta concentradora (molinos, flotación reactivos espesadores, filtros p. de jales etc.)	30'800,000.00	2'800,00.00
Infraestructura general (oficinas generales almacenes, talleres etc.)	3,360,000.00	305,454.55
Gastos indirectos (adquisición de terrenos estudios previos ingeniería diseño etc.)	1'500,000.00	136,363.64
Otros gastos	2,000,000.00	181,818.18
TOTAL	71'760,000.00	6,523.636.36

Los costos presupuestados para actividades de protección ambiental, incluyendo la mitigación, restauración y compensación de impactos ambientales originados en la construcción operación y abandono, serán de aproximadamente 4% de la inversión de capital (sin contar la inversión en infraestructura que ya prevendrá la contaminación y/o la disminuirá)

II.1.5 Dimensiones del proyecto.

- Superficie Total del Predio (en m²).

El Área sujeta a cambio de uso del suelo es de 67,913 m² (06-791.30 has), de los cuales se pretenden convertir 60,000.00 m² para la explotación minera y 7,913m² como área de reserva de acuerdo con la empresa **Dongling de México S.A. de C.V.**

Tabla no. 5.- Distribución de la superficie del proyecto.

USO ACTUAL DEL SUELO		CLAVE	SUP. EN Ha
1.-	ÁREAS DE CONSERVACIÓN	AC	0.00
	1.1. Áreas naturales protegidas	ANAP	0.00
	1.2. Áreas protectoras de hábitats	APH	0.00
	1.3. Áreas protectoras a cuerpos de agua	PCA	0.7913
	1.4. Áreas con pendientes mayores a 100%	I	0.00
	1.5. Áreas altas (3,600 msnm)	AA	0.00
2.-	ÁREAS DE PRODUCCIÓN	AP	0.00
	2.1. Producción maderable alta	PMA	0.00
	2.2. Producción maderable media	PMM	4.00
	2.3. Producción maderable baja	PMB	1.00
3.-	ÁREAS DE RESTAURACIÓN	AR	0.00
	3.1. Áreas con degradación severa	ADS	0.00
	3.2. Áreas medianamente degradadas	AMD	0.00
	3.3. Áreas con baja degradación	ACBD	0.00
	3.4. Áreas degradadas en recuperación	ADR	0.00
4.-	ÁREAS NO FORESTALES	ANF	
	4.1. Agricultura	A	1.00
	4.2. Zona Urbana	ZU	0.00
	4.3. Otros Usos	OU	1.00
		TOTAL	6.7913

II.1.6 Uso actual de suelo.

Actualmente el suelo, presenta un uso de pastoreo extensivo de ganado y también se observan vestigios de que años atrás se ha utilizado para la siembra de maíz. (Ver Fotos en el Anexo 4 y Mapa de Usos del Suelo en el Anexo 5)

En la Tabla 5, se describen los usos actuales del Predio.

II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.

a.- Urbanización actual.

El Predio, se localiza a 3.0 km., del poblado más cercano “La Soledad” por lo que no se encuentra urbanizado, más sin embargo la zona que es clasificada como rural, presenta poca cobertura de servicios públicos como son; servicio de energía eléctrica, escuela primaria y servicio médico .

b.- Urbanización con Proyecto.

Por la naturaleza del proyecto, este no generará ningún grado de urbanización en la zona, ya que estas vías de acceso a las minas, en su Etapa Operativa solo serán transitadas por el personal que trabaje en las mismas.

II.2 Características particulares del proyecto.

El proyecto consistirá en una mina a cielo abierto, infraestructura diversa e instalaciones de servicios.

II.2.1 Programa general de trabajo.

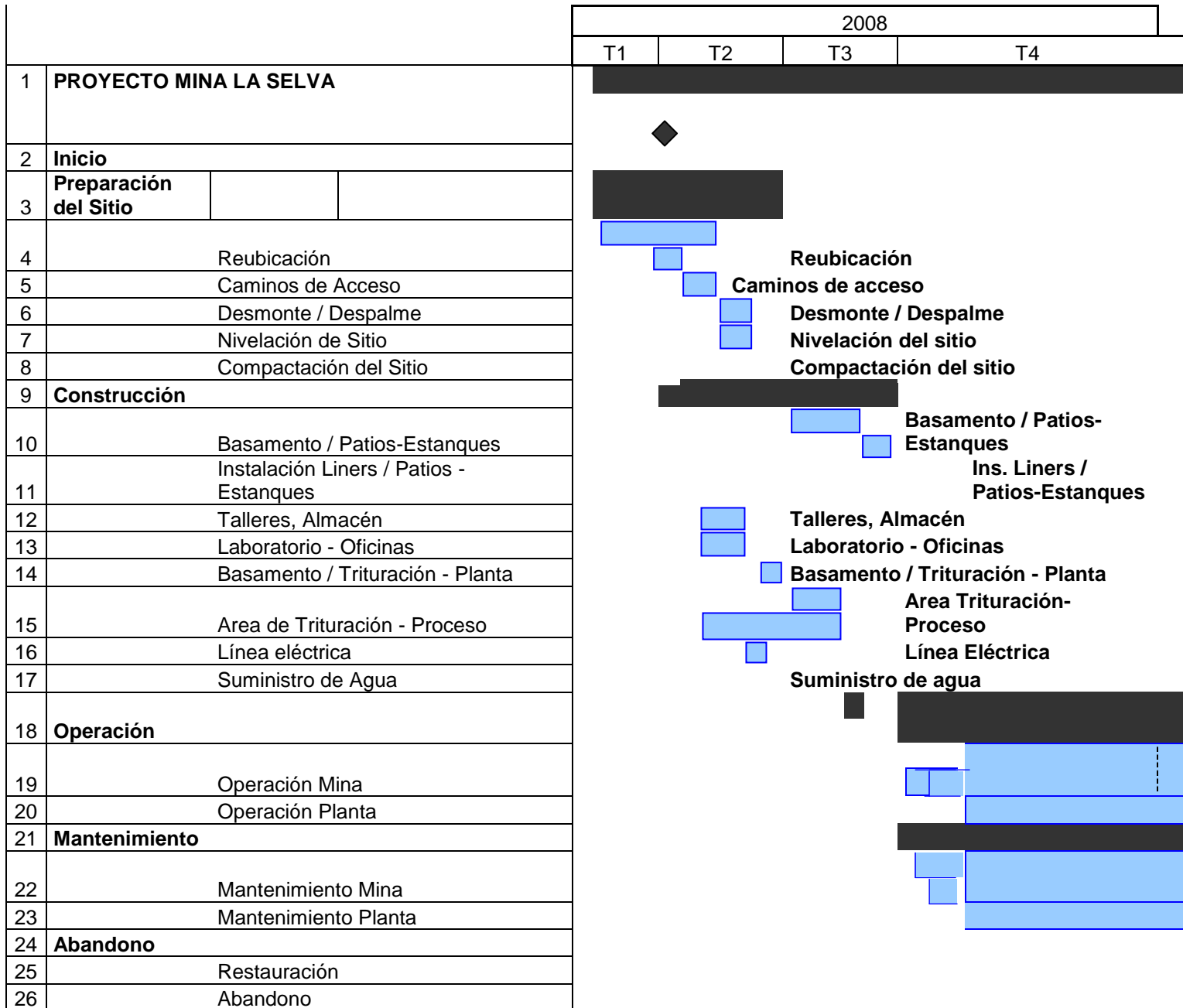
Presentar le programa de trabajo previsto, calendarizado de acuerdo a cada una de las etapas que constituyen el Proyecto.

Para el período de construcción de las obras, se deberá considerar el tiempo de construcción y los tiempos estimados para la obtención de las autorizaciones, licencias y/o permisos correspondientes.

El desarrollo del Proyecto desde el inició de los estudios normativos hasta la puesta en operación se estima que tendrá una duración de 4 meses, mientras que la Etapa Operativa será por tiempo indefinido dependiendo de la vida útil de la mina a la cual se le calculan 15 años .

Los tiempos para la ejecución de cada una de estas etapas y sus actividades, se resumen en la siguiente tabla .

Tabla actividades del proyecto



A.- ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO.

La única actividad a realizarse en esta Etapa es el trazo del predio el cual consiste en delimitar el área que ocupará la mina de cobre, con la finalidad de dimensionar con respecto a la superficie disponible del terreno.

B.- ETAPA DE CONSTRUCCION

Las actividades a realizar en esta Etapa son:

1).-Desmontes, incluye brechado.- Solo se efectuarán en las zonas requeridas con tractores, mano de obra y herramienta, limpiando los sitios desmontados y procurando aprovechar el producto del desmonte. La superficie a desmontar es de 6-00-00.00 has.

2).-Despalmes.- Se efectuarán con tractor ó motoconformadora retirando la cubierta vegetal y la capa de materia orgánica a una profundidad no mayor de 10 cm., buscando la incorporación de este material utilizable para las comunidades aledañas.

3).-Nivelación del terreno: Una vez realizado el despalme y desmonte se removerá tierra de algunas áreas y con esta se rellenara las partes mas bajas y será aplanada con una apisonadora para así nivelar el predio

Tabla no. 6: Personal utilizado en las etapas de Preparación del sitio y construcción

Personal	Unidad	Cantidad
Peón	Jor	9
Supervisor de obra (control de calidad)	Jor	1
Operadores de Equipo pesado.	Jor	2
Total		12

Tabla no. 7: Maquinaria utilizada en las etapas de preparación del sitio y construcción

DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO	No.	COMBUSTIBLE LTS
Caterpillar D6	1	Diesel
Apisanadora	1	Diesel

C.- ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL PROYECTO.

Durante la etapa de operación del proyecto se brindara el acceso a las minas, por lo tanto habrá circulación de maquinaria pesada y traslado de personal, fuera de esto no se realizaran ningún otro tipo de actividades alternas en la Etapa Operativa.

La Etapa de mantenimiento, se deberá de tener un programa oportuno de (Reforzamiento de caminos) y adecuado para evitar desperfectos mayores como

podrían ser deslaves en la temporada de lluvias , por lo cual se tomara la precaución de remozar el camino cada año.

Tabla no. 8: Frecuencia de actividades

ACTIVIDADES	FRECUENCIA			
	Mensual	Trimestral	Semestral	Anual
Reforzamiento del camino				

II.2.1.1 Estudios de campo y gabinete.

Estudios de campo.

En el presente Estudio, fueron empleadas diferentes herramientas metodológicas tanto teóricas como prácticas de diferentes disciplinas científicas, entre las que se encontraron las bibliográficas, georeferenciales, cartográficas, ecológicas (muestreo rectangular 1000m², registro de abundancia; puntos en cuadrante e índices de diversidad y dominancia) , botánicas (colecta e identificación de especímenes vegetales), zoológicas (identificación faunística), etnobiológica (observación directa y participativa), socioeconómicas (encuestas) y el registro fotográfico.

Primeramente se hizo la revisión bibliográfica de la región de estudio: En la primera salida de campo se determinó la ubicación geográfica del predio, con un GPS-ETREX LEGEND, mca. GARMÍN, ubicándose en los puntos estratégicos del polígono, determinado a su vez por las brechas linderos, auxiliándose siempre por un guía de campo, quien proporcionó la información de brechas y colindancias, para con ello determinar con precisión las coordenadas geográficas.

Para la caracterización del ambiente físico, la fuente de información fue cartográfica, consultándose el Cuaderno Estadístico Municipal de Badiraguato: Edafológica, Uso de Suelo y Vegetación, topográfica, Hidrológica, Geológica y de Climas, empleándose la técnica del sobrelapamiento. En el trabajo de computadora se empleo el programa Excel para realizar los cálculos de parámetros a obtener y Autocad (versión 2005), para realizar con precisión los mapas de las condiciones físicas.

En el muestreo de campo se realizaron metodologías ecológicas (transectos y puntos en cuadrante), botánica, (colecta de especímenes florísticos), y zoológicas (identificación de mamíferos, aves y reptiles, por medio de la observación directa e indirecta).

Para la realización del presente trabajo de campo se llevó a cabo una visita al campo con una duración de dos días. Se efectuó la toma de datos del selva baja caducifolia de 3.20 has, por medio de una variante del Muestreo Sistemático al Azar (Carrillo, 1989), para efectos de cuantificar la vegetación existente se

realizaron 32 sitios de muestreo, constituyendo aproximadamente el 47.11% de la superficie total de la superficie de selva baja caducifolia, el cual representó un 100% del total del predio. Los sitios de muestreos tuvieron forma rectangular de dimensiones fijas de (20 x 50m.=1000 m²), para el estrato arbóreo, después se realiza un conteo por categorías diamétricas de todas las especies, DAP (diámetro a la altura del pecho a 1.30 m), altura y cobertura de cada individuo en cada sitio, para el renuevo y vegetación menor se toma un radio de 2 m. (12.56 m²) y para el registro de hierbas, helechos, musgos y líquenes; se toma 1 m² con la ayuda de pobladores del predio.

Para la información taxonómica de plantas, se tomaron muestras de los especímenes no identificados en el área de estudio, con la ayuda del equipo para recolectar (prensa botánica y correas, cartón corrugado, papel periódico, lápiz y plumón indeleble, altímetro y brújula, bolsas de plástico de 60 x 80 cm., sobres o bolsas de papel de 8 x 4 cm., mapa de la región, tijeras de podar, navaja de bolsillo, palita de jardín, etiquetas de colgar y libreta de notas) y se prensaron para posteriormente llevar a cabo la determinación en el herbario de la Esc. de Biología de la UAS., siguiendo todo el proceso de recolección y preservación del material recolectado.

Frecuentemente al momento de recolectar o durante el proceso de secado se pueden caer y perder ciertas estructuras como flores y frutos por lo que es recomendable guardarlas y analizarlas en pequeñas bolsas de papel, aparte de la presencia de estructuras reproductivas y vegetativas, es necesario anexar datos referentes a estructuras no recolectadas así como información no mostrada por el ejemplar herborizado, como tamaño, forma de vida, ambiente, tipo de vegetación, altitud y localidad (Beltrán, M. A., 1998). Para cotejar los especímenes colectados se realizó revisión bibliográfica de artículos y libros relacionados con las especies conspicuas al bosque espinoso (Rzedowski, J. y C. de Rzedowski, G. 1978 y 1979), (Martínez, M. 1969), (Vega, A. R., Bojórquez y Hernández, F. 1989), (Standley, P. C. 1920-1926), (Shreve, F. y Wiggins, I. L. 1964) y (Wiggins, I. L. 1980). Para la información etnobiológica se empleo la observación directa y participativa (Spradley, 1980), así como un cuestionario para los habitantes locales y consultando los registros de Beltrán, J. A, **et al.**, (1994).

Con los datos de abundancia de las especies, se calcularon los índices de diversidad de Shannon-Wiener, dominancia de MacNaughton.

La diversidad se obtuvo para el total de las especies forestales (aprovechables y no aprovechables), el cual combina dos componentes de la diversidad: 1) el número de especies, 2) la igualdad o desigualdad de la distribución de individuos en las diversas especies. Tal y como lo menciona Krebs (1985), un mayor número de especies hace que aumente la diversidad de las mismas, e incluso con una distribución uniforme o equitativa entre ellas, también aumentará la diversidad de especies medidas con la función de Shannon-Wiener. En sentido estricto, se debe emplear a la medida de Shannon-Wiener de

contenido de información sólo con muestras aleatorias extraídas de una gran comunidad en que se conoce el número total de especies.

La información faunística de aves se llevo a cabo por observación directa, muestreando y registrando dos veces por día, cuatro horas hombre, de 6 a 8 tanto a.m. como p.m., se empleó la guía de Peterson y Chalif (1994), así como la información de Alden (1969). Para mamíferos, se utilizó la observación directa e indirecta por rastros (huellas, excretas) y cuestionarios entre los habitantes locales; para reptiles fue al igual que la anterior tanto directa e indirecta.

Especies de plantas y sus usos, distribuidas en el predio.

Tabla 9.- Listado Florístico de especies por uso forestal.

NUMERO	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	USO FORESTAL
1	Mauto	<i>Lisyloma divaricata</i>	Leña y poste
2	Palo del Diablo	<i>Bocconia arborea</i>	No comercial
3	Chapote	<i>Achras zapota</i>	No Comercial
4	Tepehuaje	<i>Lisyloma acapulcencis</i>	Leña y poste
5	Mora	<i>Chlorophora tinctoria</i>	Leña y poste
6	Higuera	<i>Ficus padifolia</i>	Aserrio
7	Vainoro	<i>Celtis pallida Torr.</i>	Leña y carbón
8	Vinorama	<i>Acacia farneciana</i>	Leña y carbón
9	Guasima	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Aserrio
10	Pochote	<i>Ceiba acuminata</i>	Rollo y no aprov.
11	Cardon	<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>	Rollo y no aprov.
12	Bebelama	<i>Bumelia laetevirens</i>	Leña y carbon
13	Otataba		
14	Palo blanco	<i>Ipomoea arborensis</i>	Rollo y no aprov.
15	Hortiguilla	<i>Sida siliaris</i>	No Comercial
16	Chilillo	<i>Casearina dolichophylla</i>	No Comercial
17	Guayabillo	<i>Eugenia guatemalensis</i>	Leña y poste
18	Berraco	<i>Tabernaemontana</i>	Leña y Carbón

		<i>amygdalifolia</i>	
19	Nacare	<i>Buddleia tomentosa</i>	Leña y Carbón
20	Torote	<i>Bursera Microphylla</i>	No comercial
21	Nogal	<i>juglans regia</i>	Aserrio
22	Tacote	<i>Montana grandifolia</i>	Estacón
23	Cacachila	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	Poste
24	cabra		

II.2.2 Preparación del sitio.

La única actividad a realizarse en esta Etapa es el trazo del Predio el cual consiste en: delimitar las áreas que ocupara la mina, con la finalidad de dimensionar con respecto a la superficie disponible del terreno.

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.

Las obras y actividades que se desarrollarán en el proyecto minero se iniciarán con la construcción de las diferentes obras asociadas al desarrollo minero. Éstas incluyen, almacenes, dormitorios, bodegas, talleres y, así como los patios y los polvorines. Posteriormente se continuará con la exploración de los recursos minerales a través de la apertura de frentes mineros con dimensiones de 2.2 mts de ancho x 2.2 mts de altura con un mínimo de 500 mts lineales y máximo de 2500 mts. El material de desecho de la apertura de los frentes será utilizado para rehabilitación de caminos.

II.2.4 Etapa de construcción.

A.-Desmontes, incluye brechado.- Solo se efectuarán en las zonas requeridas con tractores, mano de obra y herramienta, limpiando los sitios desmontados y procurando aprovechar el producto del desmonte.

.-Despalmes.- Se efectuarán con tractor ó motoconformadora retirando la cubierta vegetal y la capa de materia orgánica a una profundidad no mayor de 10 cm., buscando la incorporación de este material utilizable para las comunidades aledañas.

C.- Nivelación del terreno: Una vez realizado el despalme y desmonte se removerá tierra de algunas áreas y con esta se rellenará las partes más bajas y será aplanada con una apisonadora para así nivelar el predio

D.- Traslado y Operación de Maquinaria y Equipo: Para el traslado de maquinaria, esta se realizará por rutas trazadas, evitando la erosión del suelo, la perturbación y muerte de fauna silvestre en el área, así como de vegetación existente.

La maquinaria y equipo que no este trabajando permanecerá apagado, los equipos que se requieran de instalación permanente, así como la maquinaria permanecerán en el área, para lo cual tendrán un lugar asignado, solo saldrá el que requiera mantenimiento o que haya terminado su trabajo.

E.- Requerimientos De Combustible: El combustible requerido será cargado en la estación de servicio más cercana, para evitar derrames en el suelo o almacenar sustancias inflamables.

F.- Limpieza del terreno.- se realizará una limpieza del área con maquinaria, y herramienta adecuada, usando un tractor D-6 y una cuadrilla de peones, para desalojar los residuos depositados en el área y troncos producto de la devastación ocasionada en la zona.

G.- Generación de residuos.- Se tomarán las medidas de cuartazales (esta actividad se refiere a cortar en pequeñas porciones las ramas sobrantes de cada uno de los árboles y esparcirlas en el terreno como medida alterna para prevención de incendios forestales).

H.- Emisiones a la atmósfera: la maquinaria y equipo se mantendrán apagadas cuando no estén operando, de igual forma se incorporará humedad al suelo para evitar emisiones de polvo a la atmósfera.

I.- Residuos sólidos: los residuos sólidos generados en esta etapa será, depositados en un contenedor, para retirarlos posteriormente, y trasladarlos al relleno sanitario del H. Ayuntamiento.

Tabla: Personal utilizado en las etapas de Preparación del sitio y construcción

Personal	Unidad	Cantidad
Peón	Jor	9
Supervisor de obra (control de calidad)	Jor	1
Operadores de Equipo pesado.	Jor	2
	Total	12

Tabla: Maquinaria utilizada en las etapas de preparación del sitio y construcción

DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO	No.	HRS. DE TRABAJO DIARIO	COMBUSTIBLE LTS
Caterpillar D6	1	8	Diesel
Apisanadora	1	8	Diesel

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento.

A. OPERACIÓN

Durante la etapa de operación del proyecto se brindara el acceso a los terrenos donde se explorara la presencia de minerales aprovechables, por lo tanto habrá circulación de maquinaria pesada y traslado de personal , fuera de esto no se realizaran ningún otro tipo de actividades alternas en la Etapa Operativa.

B. MANTENIMIENTO

Esta etapa, es importante, ya que prácticamente en la operación de las vías de acceso, transitará maquinaria pesada, por lo tanto el camino debe tener un programa de mantenimiento oportuno (Remozamiento de caminos) y adecuado para evitar desperfectos mayores como podrían ser deslaves en la temporada de lluvias.

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto.

Las obras y actividades que se desarrollarán en el proyecto minero se iniciarán con la construcción de las diferentes obras asociadas al desarrollo minero. Éstas incluyen, almacenes, dormitorios, bodegas, talleres y, así como los

patios y los polvorines. Posteriormente se continuará con la exploración de los recursos minerales a través de la apertura de frentes mineros con dimensiones de 2.2 m de ancho x 2.2 m de altura con un mínimo de 500 m lineales y máximo de 2500 m. El material de desecho de la apertura de los frentes será utilizado para rehabilitación de caminos.

II.2.7 Etapa de abandono del sitio.

La vida útil del proyecto se dará en base a las actividades de la mina , considerándose si esta funciona como lo provisto será de 50 años, después de este tiempo el Predio se abandonará y la empresa Promovente, trasladará su equipo y maquinaria a otro sitio.

Pero queda claro establecer que si el proyecto de la mina no establece su tiempo de vida útil el Predio en cuestión quedara para el uso de la población de la zona para realizar algunas de sus actividades o como camino para el aprovechamiento ecoturístico, hasta que esta vía de acceso quede inhabilitada por la falta de mantenimiento.

II .2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

Etapa I preparación del sitio: En esta etapa solo llevará a cabo el trazo del terreno para el cual se requerirá poco tiempo, no se utilizara ningún tipo de maquinaria ni mucho personal, por lo cual no se generaran residuos.

Etapa II construcción: en esta etapa se generarán residuos orgánicos los cuales serán depositados en un lugar contiguo, para usarse como abono o como medida alterna para prevención de incendios forestales, las emisiones a la atmósfera se controlarán a través del mantenimiento continuo de la maquinaria y manteniendo húmeda la capa superficial del terreno transitable.

Etapa III operación y mantenimiento: los residuos sólidos generados en esta etapa serán destinados a un área donde no impacte o impacten mínimamente al ambiente, previa autorización del H. Ayuntamiento de Badiraguato y las emisiones a la atmósfera se controlarán a través del mantenimiento preventivo de la maquinaria pesada y camiones de carga.

Etapa IV de abandono del sitio: Residuos sólidos: los residuos sólidos generados en esta etapa será, depositados en un contenedor, para retirarlos posteriormente, y trasladarlos al relleno sanitario del H. Ayuntamiento de Badiraguato.

II.2.9 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.

En la zona del Predio no se cuenta con ningún tipo de infraestructura por lo cual la Promovente, dispondrá los residuos en un sitio previa autorización del Ayuntamiento de Badiraguato.

CAPITULO III

**VINCULACION CON LOS ORDENAMIENTOS
JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL
Y EN SU CASO, CON LA REGULACION DE USO DE
SUELO**

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

Es recomendable identificar los diferentes instrumentos de planeación que ordenan la zona donde se ubicará el Proyecto, a fin de establecer su correspondencia por lo anterior, es conveniente considerar únicamente:

- Los planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) decretados (regionales o locales). Con base en estos instrumentos deben describirse las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) del POET en las que se asentará el Proyecto; asimismo se deberán relacionar las políticas ecológicas aplicables para cada una de las UGA involucradas así como los criterios ecológicos de cada una de ellas, con las características del Proyecto, determinando su correspondencia a través de la descripción de la forma en que el Proyecto dará cumplimiento a cada una de las dichas políticas y criterios ecológicos.

En un radio de 10 km con respecto al sitio del Proyecto, no se encuentra ningún Ordenamiento Ecológico del Territorio autorizado o en proceso.

Con respecto a las regiones prioritarias se encuentran las siguientes:

Tabla 10.- Regiones prioritarias relacionados con el Proyecto.

ORDENAMIENTO ECOLÓGICO	FECHA DE PUBLICACION	DE RELACION CON EL PROYECTO	FORMA DE CUMPLIMIENTO
A. REGIONALES			
B. ESTATAL			
OET del Estado de Sinaloa.	Concluido técnicamente Aun no publicado en el Diario Oficial de la Federación.	Protección de las zonas frágiles. Control de los residuos.	No se afectará la flora y fauna nativa de la zona. Se tendrá un control estricto de los residuos generados. Sin obligación
<u>Regiones Hidrológicas Prioritarias:</u> <u>Cuenca Alta de los Ríos Culiacán y Humaya. (20)</u>	CONABIO 2002	El Predio se localiza cerca de esta Región Prioritaria (Ver Ficha Técnica de Esta RTP en el Anexo 5)	
<u>Región Terrestre Prioritaria:</u> <u>Río Humaya (RTP-24)</u>	CONABIO 2000	El Predio se localiza cerca de esta Región Prioritaria (Ver Ficha Técnica de Esta RTP en el Anexo 5)	Sin obligación.

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

El Proyecto se enmarca en los criterios normativos en material ambiental que establece en Plan Estatal de Desarrollo 2005-2010 y el Plan Municipal de Desarrollo 2005-2007, como se indica en la tabla siguiente:

Tabla 11.- Planes de desarrollo de Gobierno relacionados con el Proyecto.

Plan de Desarrollo	Aplicación al proyecto	Vinculación con el proyecto
Plan Estatal de Desarrollo de Sinaloa 2005-2010	<p><u>Ecología, medio ambiente y forestal.</u></p> <p>Se tiene como objetivo principal en este Capítulo, “regular las actividades productivas en la entidad”, que a su vez tiene la estrategia de “implementar el ordenamiento ecológico como una herramienta normativa que le de certidumbre a la promoción de inversiones para el desarrollo”</p> <p>Líneas de Acción: (Págs. 79)</p> <p>- Administrar adecuadamente el uso del suelo en base a su vocación natural y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, así como la protección al ambiente.</p> <p>Otro objetivo es: “regular y controlar el manejo de residuos sólidos en el estado”, el cual tiene como estrategia, “elaborar y ejecutar un programa estatal en materia de residuos urbanos y de manejo especial y peligrosos, acorde al Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.”</p> <p>Líneas de Acción: (Págs. 80)</p> <p>- Promover en coordinación con el gobierno federal y las autoridades correspondientes, la creación de infraestructura para el manejo integral de</p>	<p>El Promovente del Proyecto, tiene el compromiso moral y ciudadano de participar en la elaboración de los Ordenamientos Ecológicos, ya sea a nivel municipal, estatal o federal, así como en el Programa Estatal en materia de residuos urbanos y de manejo especial y peligroso.</p>

Plan Municipal de
Desarrollo de
Badiraguato 2007-2010.

residuos sólidos urbanos, de manejo especial y residuos peligrosos en los municipios, con la participación de los inversionistas y representantes de los sectores sociales interesados.

Actualizar el reglamento general de ecología y vigilar su aplicación.

Objetivos:

- Construir un Municipio en el que la ciudadanía y gobierno vayan juntos por un modelo de desarrollo integral y planeado, potenciando nuestra viabilidad turística y tradición minera, buscando hacer de Badiraguato un espacio de más y mejores resultados, de oportunidades y progreso para todos, respetuoso de las leyes, de su identidad y patrimonio histórico, cultural y ambiental.
- Promover la inversión privada para el establecimiento de mayor número de empresas en el municipio.
- Recuperar la tradición minera del municipio que por mucho tiempo constituyó su principal actividad económica.

Se estará retomando la tradición minera así como estableciendo inversión privada en la zona y de esta forma impulsará a mayores empleos.

Se establecerá la promoción del desarrollo industrial para el municipio.

EL AYUNTAMIENTO DE BADIRAGUATO, velará por brindar un ambiente sano que conserve su diversidad, riqueza y equilibrio natural, y permita alcanzar una mejor calidad de vida para toda la comunidad.

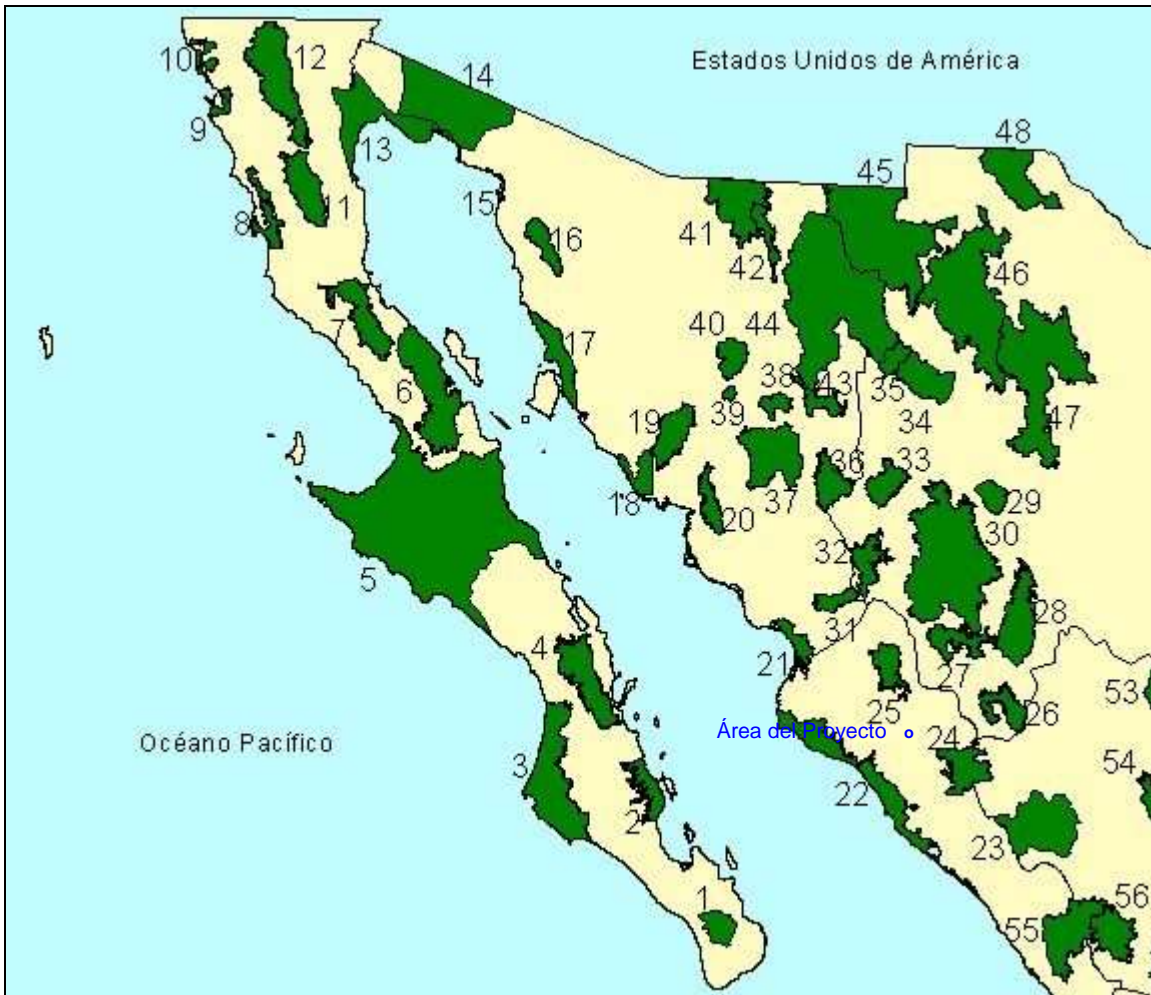
LINEAS DE ACCION:

- Impulsar la creación de empresas exportadoras de productos elaborados en el municipio.
- Impulsar la Promoción y el Desarrollo Industrial.
- Organizar y capacitar a las personas para promover el establecimiento de Industrias.
- Realizar un estudio que nos permita determinar de acuerdo con las características del municipio y de la mano de obra potencial existente que empresas se pueden establecer.
- Ofertar hacia el exterior el conocimiento de los diferentes fondos mineros que actualmente no están siendo explotados, a objeto de incrementar la participación de capital nacional y extranjero en los trabajos de exploración y explotación.
- Gestionar líneas de crédito para apoyar a los pequeños mineros del Municipio.
- Adaptarle un entorno ecológico a los espacios de recreación existentes.

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

De acuerdo las Estadísticas del Medio Ambiente (INEGI 1999), en Sinaloa, no existen proyectos para la restauración, conservación y uso sustentable de los suelos.

Mapa 1.- Distribución de las Regiones Terrestres Prioritarias en el país según CONABIO.



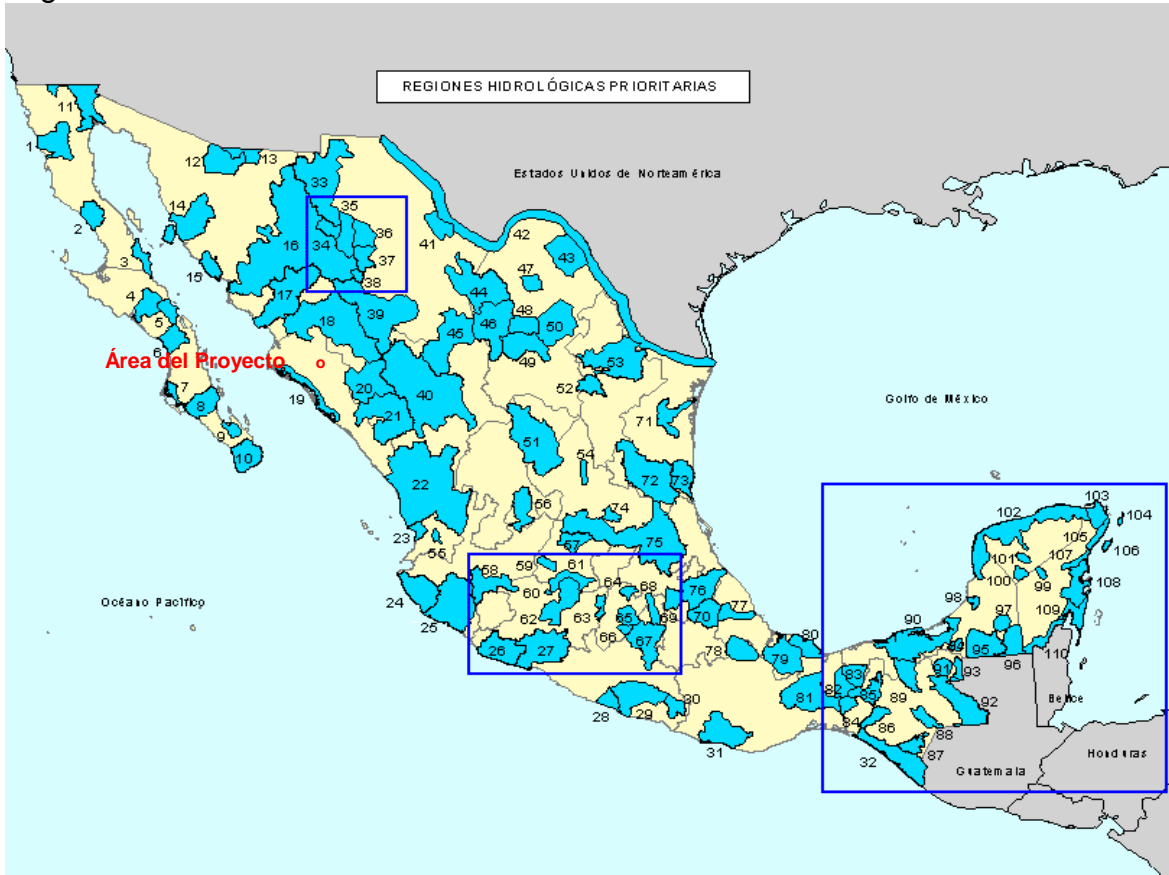
Fuente: Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. *Regiones terrestres prioritarias de México*. Escala de trabajo 1:1 000 000. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.

A continuación se presenta el listado de las Regiones Terrestres Prioritarias de la CONABIO señalando con color más oscuro las que están dentro del Estado de Sinaloa; observando que la zona del proyecto no se encuentra cerca de ninguna de ellas.

Clave Nombre de la región

1. [Sierra de La Laguna](#)
2. [Sierra El Mechudo](#)
3. [Planicies de Magdalena](#)
4. [Sierra La Giganta](#)
5. [El Vizcaíno-El Barril](#)
6. [Sierras La Libertad-La Asamblea](#)
7. [Valle de los Cirios](#)
8. [San Telmo-San Quintín](#)
9. [Punta Banda-Eréndira](#)
10. [Santa María-El Descanso](#)
11. [Sierra de San Pedro Mártir](#)
12. [Sierra de Juárez](#)
13. [Delta del río Colorado](#)
14. [Gran desierto de Altar-El Pinacate](#)
15. [Bahía de San Jorge](#)
16. [Sierras El Álamo-El Viejo](#)
17. [Sierra Seri](#)
18. [Cajón del Diablo](#)
19. [Sierra Libre](#)
20. [Sierra El Bacatete](#)
21. [Las Bocas](#)
22. [Marismas Topolobampo-Caimanero](#)
23. [San Juan de Camarones](#)
24. [Río Humaya](#)
25. [San José](#)

Mapa 2.- Distribución de las Regiones Hidrológicas Prioritarias en el país según CONABIO.



A continuación se presenta el listado de las Regiones Hidrológicas Prioritarias de la CONABIO señalando con color más oscuro las que están dentro del Estado de Sinaloa; observando que la zona del proyecto no se encuentra dentro de ninguna de estas.

CLAVE	REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS	AAB	AU	AA	AD
1	San Pedro Mártir	X	X		
2	Ríos estacionales de Baja California - Cataviña				X
3	Sierra de la Libertad		X	X	X
4	Sierra de San Francisquito - Oasis San Ignacio	X	X		
5	Mulegé - Sta. Rosalía				X
6	La Purísima	X			
7	Bahía Magdalena		X		
8	Oasis San Pedro de la Presa - El Pilar - Las Pocitas	X	X		
9	Sierra del Novillo - La Paz		X		
10	Sierra de la Laguna y oasis aledaños	X	X		
11	Delta del Río Colorado	X	X	X	
12	Subcuenca del Río Asunción				X
13	Subcuencas del Río San Pedro y Río Sta. Cruz	X	X	X	
14	Isla Tiburón - Río Bacoachi			X	X
15	Cajón del Diablo	X		X	
16	Río Yaqui - Cascada Bassaseachic	X	X	X	
17	Río Mayo	X	X	X	
18	Cuenca alta del Río Fuerte	X	X	X	
19	Bahía de Ohuira - Ensenada del Pabellón	X	X	X	
20	Cuenca alta de los Ríos Culiacán y Humaya	X	X	X	
21	Cuenca alta del Río San Lorenzo - Minas de Piactla	X	X		X
22	Río Baluarte - Marismas Nacionales	X	X	X	

***CLASIFICACIÓN**

AAB = Regiones de alta biodiversidad

AU = Regiones de uso por sectores

AA = Regiones amenazadas

AD = Regiones de desconocimiento científico

La zona donde se ubicará el Proyecto, por encontrarse fuera de la mancha urbana de la cabecera municipal de Badiraguato , no esta contemplada en las cartas urbanas de este centro poblado.

• **NORMAS OFICIALES MEXICANAS.**

Tabla no. 12: Normas oficiales mexicanas relacionados con el Proyecto.

NORMA OFICIAL MEXICANA	FECHA DE PUBLICACION	RELACION CON EL PROYECTO	FORMA DE CUMPLIMIENTO
NOM-120-SEMARNAT-1997	10/DIC/01	Esta norma aplica en la etapa de operación de la mina. La vegetación dominante es bosque tropical caducifolio.	Se cuidara durante este proceso de acatar las recomendaciones de esta norma.
Establece las especificaciones de protección ambiental para las actividades de explotación minera directa en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolla vegetación de material xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosque de coníferas y encinos.			
NOM-053-ECOL-1993	22/OCT/93	Esta aplica en las Etapas en las que el uso de maquinaria pesada esta involucrada puesto que los aceites quemados y grasas son considerados por esta norma como residuos peligrosos por su toxicidad al ambiente.	Someteremos la maquinaria a mantenimiento para cumplir con esta norma. Y tener un cuidado especial para evitar derrame de aceites o grasas .
Procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.			
NOM-059-SEMARNAT-2001	06/MAR/02	En el Predio que comprende el Proyecto, no se encuentran especies de flora dentro de esta Norma, pero en la zona si existen especies vegetales registradas en el Norma. Con respecto a la fauna en la zona (es decir fuera del Predio) si se encuentran especies que caen en alguna categoría de la Norma.	Las obras a realizar para la explotación minera del Predio, se limitarán a la superficie de 6.0 has., además de que se instruirá al personal de que si observan algún ejemplar de fauna silvestre no la cacen o capturen.
Protección ambiental- especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo.			

- **Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas.** Se recomienda mencionar si el Proyecto se ubicará dentro de un Área Natural Protegida (ANP) o en su zona de amortiguamiento, también debe registrarse la categoría a la que esta pertenece; asimismo, se deberá señalar claramente si en el documento de declaratoria de ANP, así como en su Programa de Manejo, se permite, se regula o se restringe la obra o la actividad que se pretende llevar a cabo, la especie a cultivar y/o las especies forrajeras a utilizar y de que modo lo hace, a fin de verificar si el Proyecto es compatible con la regulación existente. Es conveniente que lo anterior se acompañe de un plano a escala gráfica en el que se detalle la poligonal de la ANP, la correspondiente al Proyecto y algún rasgo o punto fisiográfico, topográfico o urbano reconocible, lo anterior para lograr una mejor referencia de la zona donde se establecerá el Proyecto.

En el municipio de Badiraguato no se encuentra ningún área natural protegida de jurisdicción local, con el carácter de zona sujeta a conservación ecológica u otra.

De acuerdo a la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, en un radio de 10.0 Km. a partir del Proyecto **no existen Áreas Naturales Protegidas** de Jurisdicción Federal. (INEGI, 2000).

BANDOS Y REGLAMENTOS MUNICIPALES

- **Bandos y Reglamentos municipales.** En caso de que existan otros ordenamientos legales aplicables, es recomendable revisarlo e identificar la congruencia del proyecto en relación con las disposiciones sobre el uso del suelo que estos establezcan.

[Reglamento de Ecología y Protección al Ambiente del Municipio de Badiraguato, Sinaloa](#) , el cual tiene por objeto normar la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como la protección del medio ambiente.

Las disposiciones de este Reglamento son de orden público e interés social rigen en todo el territorio municipal y tiene por objeto establecer las normas para la conservación, protección, restauración, regeneración y preservación del medio ambiente, así como para el control, la corrección y prevención de los procesos del deterioro ambiental, coordinadamente con Federación y Gobierno Estatal.

CAPITULO IV

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

Inventario ambiental

El objetivo de este capítulo es ofrecer una caracterización del medio físico en sus elementos bióticos y abióticos, analizando en forma integral, los componentes del sistema ambiental del sitio donde se establecerá el Proyecto acuícola, todo ello para hacer una correcta identificación de sus condiciones ambientales, de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro. Se deberán considerar los lineamientos de los capítulos siguientes, así como aquellas conclusiones derivadas de la consulta bibliográfica las que podrán ser corroboradas o solicitadas por la autoridad ambiental.

IV.1 Delimitación del área de estudio

Para delimitar el área de estudio se utilizará la regionalización establecida por las unidades de gestión ambiental del ordenamiento ecológico (cuando exista para el sitio y esté decretado y publicado en el Diario Oficial de la Federación o en el boletín o periódico oficial de la entidad federativa correspondiente), la zona de estudio se delimitará con respecto a la ubicación y amplitud de los componentes ambientales con los que el Proyecto tendrá alguna interacción por lo que podrá abarcar más de una unidad de gestión ambiental de acuerdo con las características del Proyecto, las cuales serán consideradas en el análisis. Cuando no exista un ordenamiento ecológico decretado en el sitio, se aplicarán por lo menos los siguientes criterios para delimitar el área de estudio:

A) Dimensiones del Proyecto

Para alcanzar los objetivos planteados, se propone construir y desarrollar una mina compuesta de 2 tajos, instalaciones de planta, 1 almacén, dormitorio, bodega, taller siendo una concesión que amparan 06-79-13.00 has, de las que sólo será efectivo el uso de 6-00-00 ha, que representan el 88.34% para las labores de explotación y beneficio. El resto será utilizado como área de conservación y protección a cauce de arroyo La Soledad.

Las obras y actividades que se desarrollarán en el Proyecto minero se iniciarán con la construcción de las diferentes obras asociadas al desarrollo minero. Éstas incluyen, almacenes, dormitorios, bodegas, talleres y, así como los patios y los polvorines. Posteriormente se continuará con la exploración de los recursos minerales a través de la apertura de frentes mineros con dimensiones de 2.2 mts de ancho x 2.2 mts de altura con un mínimo de 500 mts lineales y máximo de 2500 mts. El material de desecho de la apertura de los frentes será utilizado para rehabilitación de caminos.

La poligonal del predio tiene como centroide las siguientes coordenadas UTM y Geográficas:

Tabla Coordenadas UTM

Coordenadas geográficas del proyecto		
COORDENADAS DE PREDIO: (UTM)		
LADO	ESTE(X)	NORTE(Y)
1-2	253650.80	2838899.37
2-3	253760.40	2838899.00
3-4	253760.40	2838299.50
4-5	253637.90	2838299.37
5-6	253637.97	2838461.87
6-1	253650.74	2838462.02

B) Conjunto distribución y tipo de obras.

Ubicación y características de las obras y actividades asociadas y provisionales.

Las obras y actividades que se desarrollarán en el proyecto minero se iniciarán con la construcción de las diferentes obras asociadas al desarrollo minero. Éstas incluyen, almacenes, dormitorios, bodegas, talleres y, así como los patios y los polvorines

C) Sitios para la disposición de desechos.

Los residuos sólidos generados serán depositados en un contenedor, para retirarlos posteriormente, y trasladarlos al relleno sanitario del H. Ayuntamiento de Badiraguato.

D) Factores sociales (poblados cercanos).

En un radio de 10 Km., a partir del Proyecto se encuentran 9 poblados, que albergan a una población de aproximadamente 3,276 habitantes, la mayoría se dedica principalmente a la ganadería y en menor medida a la agricultura de temporal. (INEGI 1995) (Ver mapa de Localización del Predio Anexo 1)

Tabla no. 13 - Poblados aledaños al proyecto

CENTRO POBLADO	NUMERO DE HABITANTES	DISTANCIA AL PREDIO (Km.)
La Cienega	565	4.05
La soledad	263	5.13
El Aguaje	189	7.83
El Potrero de tapaca	1250	3.24
Puerto el tacotal	260	1.89
La Vainilla	186	1.62
El Sapo	136	5.13
Alisitos	139	2.16
Batacomito	564	3.78

E) Rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, climáticos entre otros.

Las características abióticas y bióticas se describen en el Punto IV.2.1.

F) Tipo, características, distribución, uniformidad y continuidad de las unidades ambientales.

La caracterización ambiental se realizará para un radio de 10 Km. a partir del Predio. (Ver Mapa de Orografía en el Anexo 3).

El municipio se encuentra dentro de la provincia Sierra Madre Occidental, Sub provincia Pie de la sierra y la Gran meseta y cañones Duranguenses.

El proyecto se ubica en la subprovincia Gran Meseta y cañones Duranguenses, dentro del sistema de topoformas Sierra con Cañones.

PROVINCIA	SUBPROVINCIA	SISTEMA DE TOPOFORMAS	% DE LASUPERFICIE
<u>MPAL.</u>			
SIERRA MADRE OCCIDENTAL	PIE DE LASIERRA	SIERRA	4.44
		SIERRA CON LOMERIOS	21.65
	GRAN MESETA Y CAÑONES	SIERRA CON CAÑONES	71.79
	DURANGENSES	MESETAS CON CAÑADAS	2.12

GEOLOGIA

Las formaciones geológicas del municipio se dieron durante diversas etapas desde la era Cenozoica, pasando por el Mesozoico hasta el Paleozoico. Esto se resume en el siguiente cuadro:

ERA MUNICIPAL	PERIODO	ROCA O SUELO	% DE LA SUPERFICIE
CENOZOICO 1.28	(Q)	CUATERNARIO	(al) ALUVIAL
0.14	(T)	TERCIARIO	(a) ANDESITA
0.79		(a-bvi) ANDESITA-BRECHA	VOLCANICA INTERMEDIA
4.47		(b)	BASALTO
1.65		(cg)	CONGLOMERADO
47.35		(r-ta)	RIOLITA-TOBA ACIDA
2.84		(ta)	TOBA ACIDA
6.38		(ta-bva)	T.A.BRECHA V. ACIDA
6.03		(ti-bvi)	TOBA INTERMEDIA -B.V.INTERMEDIA
MESOZOICO 14.59	(K)	CRETACICO	(a) ANDESITA
0.34		(cz)	CALIZA
0.29		(cz-lu)	CALIZA—LUTITA
11.63		(gd)	GRANODIORITA
PALEOZOICO 1.46		ND	(pz) PIZARRA

La cabecera Municipal se encuentra a 79 kilómetros de Culiacán por carretera pavimentada de 2 carriles. Uno de los proyectos más importantes en este municipio es el “Proyecto Mina de cobre La Selva”, el cual traerá grandes beneficios a los pobladores de la región como son fuentes de empleo.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental.

Para el desarrollo de esta sección se recomienda que se haga un análisis integral de los elementos del medio físico, biótico social, económico y cultural, así como los diferentes usos del suelo y del agua que hay en el área de estudio. En dicho análisis se considerará la variabilidad estacional de los componentes ambientales, con el propósito de reflejar su comportamiento y sus tendencias. Las descripciones y análisis de los aspectos ambientales deben apoyarse con interpretaciones que permitan a la autoridad inferir el estado actual que guarda el equilibrio ambiental o de la alteración del área donde se ubica el sitio seleccionado para el establecimiento del Proyecto.

IV.2.1 Aspectos abióticos.

a) Clima

- Tipo de clima: describirlo según la clasificación de Köppen, modificada por E. García (1981).

CLIMA

El clima mas predominante en el municipio es el calido subhumedo con lluvias en verano de menor humedad A(w0) que abarca un 44.64 % de la superficie municipal, le sigue el semicalido subhumedo(ACwO) con lluvias en verano de menor humedad con un 29.93 % de la superficie municipal.

El clima en el area del proyecto es el de tipo ACw1 semicalido subhumedo, con lluvias en verano, de humedad media.

ESTACIONES METEOROLOGICAS

Se cuenta con la estación Badiraguato clave (25-072) ubicada a 25 22' 00" latitud norte y 107 33' 00" longitud oeste, a una altitud de 200 metros sobre el nivel del mar.

TEMPERATURA MEDIA ANUAL

En la estación meteorológica Badiraguato se registro en el periodo de 1986 a 2002 una temperatura promedio de 24.7 grados centígrados.

La temperatura del año mas frío fue de 24.1 grados y del año mas caluroso fue de 25.8 grados centígrados.

TEMPERATURA MEDIA MENSUAL

En el año de 2002 el mes mas caluroso fue el de junio con una temperatura de 30.4 grados centígrados, y el mas frío fue el mes de diciembre con una temperatura de 17.6 grados.

De 1986 a 2002 el año mas frío fue el de 2001 con una temperatura de 17.4 registrada en el mes de enero. El año mas caluroso fue el de 1986 con una temperatura de 30.8 grados registrada en el mes de junio.

PRECIPITACION TOTAL ANUAL

Se registro en el periodo de 1986 a 2002 una precipitación promedio de 956.2 milímetros, la precipitación del año mas seco fue de 668.6 mm, y la precipitación del año mas lluvioso fue de 1,160.6 mm.

TOTAL MENSUAL.

En el año 2002 se registro con la cantidad de 196.5 mm el mes de septiembre como el mas lluvioso.

En promedio de 1986 a 2002 se registro con una cantidad de 275.2 mm el mes de julio como el mas lluvioso.

año mas seco fue en 1998 con precipitaciones muy bajas durante todo el año.

El año más lluvioso fue el de 1986 con precipitaciones casi todo el año.

- **Fenómenos climatológicos: (nortes, tormentas tropicales y huracanes, entre otros eventos extremos).**

Los intemperismos naturales que se registran para la zona de estudio son; heladas y los ciclones en sus diferentes categorías.

Los ciclones o tormentas tropicales giratorias que se presentan en la costa de Sinaloa tienen su origen en la primera rama matriz o Golfo de Tehuatepec. Octubre es el mes considerado como más probable de que se presenten este tipo de intemperismos, con la peculiaridad de que los ciclones finales son de mayor fuerza y se concentran en los meses de Julio a Octubre, periodo como “época de ciclones”.

En el caso de los ciclones del Pacífico mexicano, aun cuando la trayectoria en su primera etapa sigue la dirección de SE-NW, incluyendo algunos, que

atravesaron la porción ístmica de centro América y que, por consiguiente, tuvieron su origen en el Atlántico, los puntos de recurvar alcanzan su latitud mínima para tomarse en trayectoria con una marcada componente de Wa E, probablemente como consecuencia de la frecuencia con que se presentan las vaguadas polares a grandes alturas sobre el territorio nacional, induciendo con su porción delantera, a recurvar los ciclones hacia el noroeste para incidir las costas de Colima, Jalisco, Sonora, la porción Sur de la Península de Baja California y Sinaloa.

Los ciclones en raras ocasiones aportan volúmenes de agua a las presas, a un cuando sus efectos sean importantes. Algunas de estas excepciones son el ciclón Paulina (1968) en cual se reporta un aporte de 750 millones de m³, y el ciclón Lidia (1983) con un volumen de alrededor de 1,200 m³, dichos volúmenes fueron registrados para la presa Miguel Hidalgo.

El fenómeno de “la niña”, continua vigente en el océano Pacífico, lo que no ha permitido el desarrollo de ciclones tropicales durante la presente temporada de lluvias, aseguro el jefe de servicio Agro meteorológico de la Confederación de asociaciones del Estado de Sinaloa (CADES), Manuel de Jesús Ortiz Acosta. Preciso que la zona sur del país, la situación es casi normal, lo que ha traído como consecuencia mayores precipitaciones pluviales y seguirá vigente por lo menos durante todo el presente año e irá desapareciendo paulatinamente hasta principios del año 2000, mientras tanto, se seguirá manifestando, en estos momentos se encuentra muy fuerte en el Pacífico hasta 20 grados al Norte, mientras que los estados de Chiapas, Oaxaca, Guerrero y Michoacán, se aprecian condiciones casi normales, de ahí precisamente los torrenciales aguaceros que se han registrados que incluso, ha habido inundaciones.

Ortiz Acosta, precisó que la influencia de este fenómeno natural, viene trayendo como consecuencia que no se desarrolle ningún ciclón tropical sobre las costas del Pacífico, aunque aclaró que esto tampoco significa que no se valla a presentar ningún ciclón, sino que los habrá pero menos que otros años. Al ser cuestionado en torno a las temperaturas que se vienen registrando en la entidad, el funcionario dijo que debido a la fuerte cobertura de nubosidad las máximas son de 29 y 36, 38 grados centígrados.

Puntualizó que los pronósticos de lluvias siguen siendo favorables, precisamente porque estamos en plena temporada, en tanto que las presas poco a poco van mejorando sus niveles de almacenamiento, aunque lamentablemente las lluvias mas fuertes que se han registrado sobre la entidad que es precisamente donde se requiere con mayor urgencia el vital líquido. Fuente del Servicio Meteorológico de CADES responsable: Ing. Manuel de Jesús Ortiz Acosta.

Las tormentas tropicales generalmente dañan los cultivos en pies y en proceso de cosecha cuando se internan tierra adentro, además de acusar estragos en obras hidráulicas así como destrucción en viviendas y construcciones.

Se mencionan en la siguiente tabla los ciclones y huracanes que han afectado el centro y norte del estado durante el periodo 1968-2006

Tabla no. 15.- Ciclones que han tenido una marcada influencia en la zona de estudio.

NOMBRE	AÑO	CATEGORIA
PAULINE	1968	TORMENTA TROPICAL
KATRINA	1971	TORMENTA TROPICAL
IRAH	1973	TORMENTA TROPICAL
ORLENE	1974	TORMENTA TROPICAL
LIZA	1976	TORMENTA TROPICAL
PAUL	1978	TORMENTA TROPICAL
KNUTT	1981	DEPRESION TROPICAL
LIDIA	1983	TORMENTA TROPICAL
PAUL	1983	TORMENTA TROPICAL
TICO	1983	TORMENTA TROPICAL
WALDO	1985	HURACAN
PAINE	1986	HURACAN
ROSLYN	1986	TORMENTA TROPICAL
RAQUEL	1990	DEPRESION TROPICAL
ISMAEL	1995	HURACAN
FAUSTO	1996	HURACAN
ISIS	1998	HURACAN
NORMAN	2000	TORMENTA TROPICAL
JULIETTE	2001	HURACAN
KENA	2002	TORMENTA TROPICAL
NORA Y MARTY	2003	TORMENTA TROPICAL
JAVIER	2004	TORMENTA TROPICAL
DORA Y OTIS	2005	TORMENTA TROPICAL
LANE	2006	HURACAN
PAUL	2006	TORMENTA TROPICAL

De acuerdo a este registro, la frecuencia de ciclones para un periodo de 30 años, es de un ciclón cada 2 años.

Heladas.

Los días con niebla son un fenómeno que se presenta durante los meses que comprenden las estaciones de otoño e invierno, en las cuales existe poca o nula radiación solar. Es importante remarcar el hecho de que a estas nieblas vienen asociadas con los descensos drásticos de temperatura (heladas) que causan graves problemas a la actividad agrícola y acuícola. Los días con heladas se manifiestan en los meses de Diciembre y Enero.

b) Geología y geomorfología

Características del relieve.

Específicamente el área en estudio se encuentra en la Provincia Sierra Madre Occidental, Subprovincia Gran Meseta y Cañones Durangenses, presenta una pendiente moderada presentando topofomas del tipo sierra con cañones. (Ver Mapa de Características Orográficas en el Anexo 5).

El municipio se encuentra dentro de la provincia Sierra Madre Occidental, Sub provincia Pie de la sierra y la Gran meseta y cañones Duranguenses.

El Proyecto se ubica en la Subprovincia Gran Meseta y cañones Duranguenses, dentro del sistema de topofomas Sierra con Cañones.

PROVINCIA	SUBPROVINCIA	SISTEMA DE TOPOFORMAS	% DE LA SUPERFICIE MPAL.
SIERRA MADRE OCCIDENTAL	PIE DE LA SIERRA	SIERRA	4.44
LOMERIOS		SIERRA CON	21.65
CAÑONES	GRAN MESETA Y CAÑONES	SIERRA CON	71.79
CON CAÑADAS	DURANGENSES	MESETAS	2.12

Geología.

En ésta Unidad se registra la Era Mesozoica(M) con el Periodo Cretacico (K) el cual se caracteriza por presentar la agrupación de depósitos de rocas extrusivas de tipo Andesitas K(A) cuyo color gris verdoso varia a gris oscuro, tiene minerología de Andesina,hiperstena,tremolita,y alteración a clorita y epidota; su textura tambien varia de criptocristalina a porfidica; cambia de tranquiandesita a andesita basáltica se halla escasamente fracturada y en ocasiones se encuentra cubierta de calcita. Fue intrusionada por la granodiorita del cretacico superior que la metamorfiso y en la aureola de contacto origino roca comeanade facies de alvita y epidota hasta una serpentinita,ademas provoco una mineralizacion rica en

sulfuros de plata y plomo, forma sierras altas disectadas por profundos cañones, se distribuye principalmente en el centro y este del area.

El área de interés se encuentra enclavada dentro de las primeras estribaciones de la sierra madre occidental. La red hidrográfica se constituye de corrientes que fluyen hacia el suroeste alimentando arroyos con escurrimientos en todo el año que llegan hasta la presa Adolfo Lopez Mateos.

En el área de las La Soledad se presentan derrames de tipo andesítico y calizas recristalizadas cortadas en parte por diques de lutitas. (Ver Mapa Geológico en el Anexo 5) (INEGI, 2002)

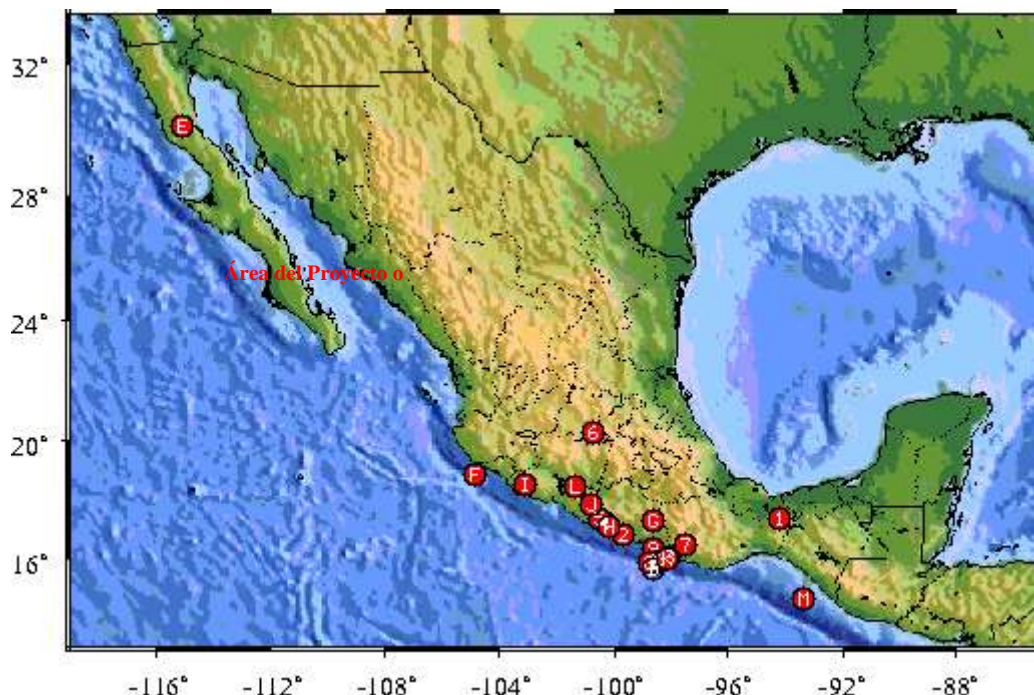
- **Presencia de fallas y fracturamientos:** en el predio o área de estudio (ubicarlas en un plano del predio a la misma escala que el plano de vegetación que se solicita más adelante).

De acuerdo a los registros del Instituto Nacional de Geografía y Estadística, en el área de estudio no se observa la presencia de fallas y fracturamientos. (Ver Mapa Geológico en el Anexo 5)

- **Susceptibilidad** de la zona a: sismicidad, deslizamiento, derrumbes, inundaciones, otros movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica.

El área que comprende el Proyecto está localizada en una zona peninsular, donde las posibilidades de un movimiento sísmico son pocas; respecto al vulcanismo, la información sobre geología no nos ubica en región volcánica.

Mapa 5.- Localización de regiones con alta posibilidad de presencia de Sismos, según el Servicio Sismológico Nacional.



Con respecto a la susceptibilidad de la zona a dichos eventos, el área del Proyecto puede considerarse susceptible únicamente a inundaciones en caso de presentarse una tormenta tropical o ciclón que provoquen el desbordamiento, Ríos que descargan en la zona.

c) Suelos.

La mayor parte del municipio está constituida por suelo de tipo podzólico, este suelo se caracteriza por que la parte superior es de calor blanquizco, con una cubierta superior de detritos orgánicos y helechos de color café que reposa sobre el material base. Ese suelo es de escasa utilidad agrícola debido a la topografía muy irregular que existe en estas regiones, por lo que su única utilidad es para bosques y pasturas. En la porción media y norte del municipio existen pequeñas zonas de lomeríos y valles, en los cuales hay suelos latéricos ectodinamórficos y zonas propias del clima tropical con alternativa de humedad y sequía que se da en esta zona. Se presentan en pequeños mosaicos en sus dos tipos que son: suelos rojos y amarillos, siendo resultado de una intemperización menos energética. Pueden ser suelos rojos o migajas amarillas. Los primeros son de color rojo, están forrados por arcillas de buen drenaje, intemperismo menos avanzado, están constituidos por arcilla de buena plasticidad de tipo silíceo, color rojo y moteado de color amarillo. (Ver Mapa Geológico en el Anexo 5).

d) Hidrología superficial y subterránea.

IV.2.2 Aspectos bióticos

REGION HIDROLOGICA.

El municipio se encuentra dentro de la región hidrológica RH10, cuenca Río Culiacán, subcuenca R.Humaya, A. de Bamopa, A. San Jose el Oro, R. Badiraguato, Río Humaya-P.A.Lopez Mateos, y es la de mayor superficie con un 63% del total municipal.

El area del Proyecto se localiza en cuenca Río Culiacán, subcuenca rio badiraguato, microcuenca: arroyo los chinos, arroyo la campana, arroyo de tapaca, arroyo la Soledad.(Ver Mapa Hidrológico en el Anexo 5)

CORRIENTES DE AGUA

Las principales corrientes de agua en el municipio son los siguientes:

Badiraguato, Surutato, Humaya, Sinaloa, Bamopa, Mohinora, El Tigrito, Los Chinos, Tepehuan, La Campana, Tapaca, San Luis Gonzaga, El Agua Fria, La Soledad, San Jerónimo, El Limón, La Cofradía, San Javier, Llano Grande, Los Molinos, El Carricito.

CUERPOS DE AGUA

La presa Adolfo López Mateos (El Humaya) es el cuerpo de agua que encontramos al interior del municipio.

A) VEGETACION

El principal tipo de vegetación en el municipio es la Selva Baja Caducifolia y Selva Mediana Subcaducifolia; rica en arbustos y plantas oleaginosas determinado esto por su cercanía a la Sierra Madre y sus ramificaciones. Contando con una gran variedad entre los cuales están: Palo blanco, bebelama, higuera, mauto, tepehuaje, torote entre otros.

La vegetación que se encuentra aledaña al área de estudio es principalmente selva baja caducifolia.

Especies de Flora y sus usos, distribuidas en el predio.

Tabla no. 17.- Listado Florístico de especies por uso forestal.

NUMERO	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	USO FORESTAL
1	Mauto	<i>Lisyloma divaricata</i>	Leña y poste
2	Palo del Diablo	<i>Bocconia arborea</i>	No comercial
3	Chapote	<i>Achras zapota</i>	No Comercial
4	Tepehuaje	<i>Lisyloma acapulcencis</i>	Leña y poste
5	Mora	<i>Chlorophora tinctoria</i>	Leña y poste
6	Higuera	<i>Ficus padifolia</i>	Aserrio
7	Vainoro	<i>Celtis pallida Torr.</i>	Leña y carbón
8	Vinorama	<i>Acacia farneciana</i>	Leña y carbón
9	Guasima	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Aserrio
10	Pochote	<i>Ceiba acuminata</i>	Rollo y no aprov.
11	Cardon	<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>	Rollo y no aprov.
12	Bebelama	<i>Bumelia laetevirens</i>	Leña y carbon
13	Otataba		
14	Palo blanco	<i>Ipomoea arborensis</i>	Rollo y no aprov.
15	Hortiguilla	<i>Sida siliaris</i>	No Comercial
16	Chilillo	<i>Casearina dolichophylla</i>	No Comercial
17	Guayabillo	<i>Eugenia guatemalensis</i>	Leña y poste
18	Berraco	<i>Tabernaemontana amygdalifolia</i>	Leña y Carbón
19	Nacare	<i>Buddleia tomentosa</i>	Leña y Carbón
20	Torote	<i>Bursera Microphylla</i>	No comercial
21	Nogal	<i>juglans regia</i>	Aserrio
22	Tacote	<i>Montana grandifolia</i>	Estacón
23	Cacachila	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	Poste
24	Cabra		

Cálculo de la Diversidad de Especies por el Índice de Shannon-Wiener.

Tabla no. 18.- Diversidad de especies florísticas por el Índice de Shannon-Wiener.

DIVERSIDAD DE ESPECIES FLORISTICAS				
Índice de Shannon-Wiener				
Especie	Abundancia	Pi	ln Pi	Pi (ln Pi)
Bebelama	7	0.030567686	-3.48781185	-0.10661434
Berraco	11	0.048034934	-3.03582673	-0.14582574
Cabra	4	0.017467249	-4.04742764	-0.07069743
Cacachila	7	0.030567686	-3.48781185	-0.10661434
Chapote	26	0.113537118	-2.17562547	-0.24701424
Chilillo	7	0.030567686	-3.48781185	-0.10661434
Guasima	12	0.052401747	-2.94881535	-0.15452308
Guayabilla	2	0.008733624	-4.74057482	-0.0414024
Higuera	7	0.030567686	-3.48781185	-0.10661434
Hortiguilla	3	0.013100437	-4.33510971	-0.05679183
Mauto	34	0.148471616	-1.90736148	-0.28318904
Mora	1	0.004366812	-5.433722	-0.02372804
Nacare	5	0.021834061	-3.82428409	-0.08349965
Nogal	2	0.008733624	-4.74057482	-0.0414024
Otataba	8	0.034934498	-3.35428046	-0.1171801
Palo blanco	16	0.069868996	-2.66113328	-0.18593071
Palo del diablo	4	0.017467249	-4.04742764	-0.07069743
Pochote	14	0.061135371	-2.79466467	-0.17085286
Tacote	6	0.026200873	-3.64196253	-0.0954226
Tepehuaje	8	0.034934498	-3.35428046	-0.1171801
Torote	31	0.135371179	-1.9997348	-0.27070646
Vainoro	3	0.013100437	-4.33510971	-0.05679183
Vinorama	11	0.048034934	-3.03582673	-0.14582574
	229			-2.80511903

H= 2.8511903

La fórmula que se empleó para obtener el índice de diversidad florística es la siguiente:

$$H = - \sum_{i=1}^s (P_i) (\ln p_i)$$

Donde: H = Contenido de información de la muestra (bits / individuo)

= Índice de diversidad de especies

S = Número de especies

Pi = Proporción del total de la muestra que corresponde a la especie i.

El índice de Shannon **H**; es un índice de diversidad que cuando más grande es el valor, mayor es la diversidad, y la comunidad está menos dominada por una o pocas clases. Para compararlo directamente, es necesario ajustar la escala de manera que 1 sea el máximo y cero el mínimo. Esto puede hacerse dividiendo **H** entre el logaritmo natural de S (que es el valor máximo posible del índice para el número de clases presentes), (Odum, E., 1996).

Ajustando los resultados a una escala del 0-1:

$$H/LN S = 2.8511903/3.135494216 = 0.89463378$$

Resultando una diversidad media en una escala del 0 al 100 de **89.46**.

Abundancia relativa (proporcional y porcentual).

Tabla no. 19 - Abundancia relativa proporcional y porcentual del área del proyecto.

ABUNDANCIA RELATIVA Y PORCENTUAL			
Especie	Abundancia	Pi	Porcentual
Bebelama	7	0.030567686	3.05676856
Berraco	11	0.048034934	4.80349345
Cabra	4	0.017467249	1.74672489
Cacachila	7	0.030567686	3.05676856
Chapote	26	0.113537118	11.3537118
Chilillo	7	0.030567686	3.05676856
Guasima	12	0.052401747	5.24017467
Guayabilla	2	0.008733624	0.87336245
Higuera	7	0.030567686	3.05676856
Hortiguilla	3	0.013100437	1.31004367
Mauto	34	0.148471616	14.8471616
Mora	1	0.004366812	0.43668122
Nacare	5	0.021834061	2.18340611
Nogal	2	0.008733624	0.87336245
Otataba	8	0.034934498	3.49344978
Palo blanco	16	0.069868996	6.98689956
Palo del diablo	4	0.017467249	1.74672489
Pochote	14	0.061135371	6.11353712
Tacote	6	0.026200873	2.62008734
Tepehuaje	8	0.034934498	3.49344978
Torote	31	0.135371179	13.5371179
Vainoro	3	0.013100437	1.31004367
Vinorama	11	0.048034934	4.80349345
	229	1	100

Dominancia.

El porcentaje de predominio de las muestras tomadas de la Selva Baja Caducifolia, es en base a la propuesta de MacNaughton, de la siguiente manera:

y1= 34 (mauto)

y2= 31 (torote) $\frac{(34 + 31)}{229} = 0.2838 \times 100 = \mathbf{28.38 \%}$

y = 229 (total) 229

El resultado nos indica que las dos especies más importantes (dominantes y codominantes) del sitio, muestran un predominio de un 28.38 % del total. El cual nos indica cualitativamente que el sitio de estudio presenta una baja dominancia, en una escala del 0 al 100.

Resultados del Inventario Forestal en Estrato Arbóreo.

Tabla 20.- Resultados del inventario forestal del estrato arbóreo en el área del Proyecto.

Sitio	Nombre comun	Nombre científico	Abundancia	DAP	Altura total	Diametro de Copa
1	Berraco	<i>Tabernaemontana amygdalifolia</i>	1	5	10	10
1	Berraco	<i>Tabernaemontana amygdalifolia</i>	1	10	5	5
1	Berraco	<i>Tabernaemontana amygdalifolia</i>	1	10	5	5
1	Cabra		1	5	5	5
1	Chapote	<i>Achras zapota</i>	1	20	10	10
1	Chapote	<i>Achras zapota</i>	1	35	10	10
1	Palo del diablo	<i>Bocconia arborea</i>	1	5	5	5
1	Palo del diablo	<i>Bocconia arborea</i>	1	20	5	5
1	Tepehuaje	<i>Lysiloma acapulcensis</i>	1	10	10	10
1	Tepehuaje	<i>Lysiloma acapulcensis</i>	1	15	10	10
1	Torote	<i>Bursera Microphylla</i>	1	5	5	5
2	Cabra		1	5	5	5
2	Chapote	<i>Achras zapota</i>	1	15	5	5
2	Nacare	<i>Buddleia tomentosa</i>	1	10	5	5
2	Nacare	<i>Buddleia tomentosa</i>	1	15	5	5
2	Nogal	<i>juglans regia</i>	1	40	10	10
2	Palo blanco	<i>Ipomoea arborescens</i>	1	20	5	5
2	Palo del diablo	<i>Bocconia arborea</i>	1	5	5	5
2	Tacote	<i>Montana grandifolia</i>	1	5	5	5
3	Berraco	<i>Tabernaemontana amygdalifolia</i>	1	5	5	5
3	Berraco	<i>Tabernaemontana amygdalifolia</i>	1	10	5	5
3	Cacachila	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	1	5	5	5
3	Mauto	<i>Lysiloma divaricata</i>	1	5	5	5

DONGLING DE MÉXICO MINERALES, S.A. DE C.V.

3	Mauto	<i>Lysiloma divaricata</i>	1	15	5	5
3	Palo blanco	<i>Ipomoea arborescens</i>	1	10	5	5
3	Pochote	<i>Ceiba acuminata</i>	1	10	5	5
3	Torote	<i>Bursera Microphylla</i>	1	5	5	5
4	Higuera	<i>Ficus padifolia</i>	1	40	10	10
4	Mauto	<i>Lysiloma divaricata</i>	1	10	5	5
4	Pochote	<i>Ceiba acuminata</i>	1	20	10	10
4	Torote	<i>Bursera Microphylla</i>	1	15	10	10
4	Vainoro	<i>Celtis pallida Torr.</i>	1	5	5	5
5	Mauto	<i>Lysiloma divaricata</i>	1	5	5	5
5	Mauto	<i>Lysiloma divaricata</i>	1	10	5	5
5	Mauto	<i>Lysiloma divaricata</i>	1	15	5	5
5	Mauto	<i>Lysiloma divaricata</i>	1	15	10	10
5	Palo blanco	<i>Ipomoea arborescens</i>	1	10	5	5
5	Pochote	<i>Ceiba acuminata</i>	1	5	5	5
5	Pochote	<i>Ceiba acuminata</i>	1	10	5	5
5	Pochote	<i>Ceiba acuminata</i>	1	15	5	5
5	Torote	<i>Bursera Microphylla</i>	1	20	10	10
6	Guasima	<i>Guazuma ulmifolia</i>	1	5	5	5
6	Palo blanco	<i>Ipomoea arborescens</i>	1	10	5	5
6	Pochote	<i>Ceiba acuminata</i>	1	10	5	5
6	Pochote	<i>Ceiba acuminata</i>	1	15	5	5
6	Torote	<i>Bursera Microphylla</i>	1	15	10	10
6	Torote	<i>Bursera Microphylla</i>	1	20	5	5
6	Torote	<i>Bursera Microphylla</i>	1	20	10	10
6	Vinorama	<i>Acacia farneciana</i>	1	5	5	5
6	Vinorama	<i>Acacia farneciana</i>	1	10	5	5
6	Vinorama	<i>Acacia farneciana</i>	1	15	5	5
7	Guasima	<i>Guazuma ulmifolia</i>	1	15	5	5
7	Palo blanco	<i>Ipomoea arborescens</i>	1	10	5	5
7	Pochote	<i>Ceiba acuminata</i>	1	15	10	10
7	Tepehuaje	<i>Lysiloma acapulcensis</i>	1	15	10	10
7	Vinorama	<i>Acacia farneciana</i>	1	10	5	5
8	Guasima	<i>Guazuma ulmifolia</i>	1	25	5	5
8	Pochote	<i>Ceiba acuminata</i>	1	25	10	10
8	Tepehuaje	<i>Lysiloma acapulcensis</i>	1	15	10	10
8	Torote	<i>Bursera Microphylla</i>	1	20	10	10
9	Mauto	<i>Lysiloma divaricata</i>	1	20	10	10
9	Torote	<i>Bursera Microphylla</i>	1	15	10	10
9	Torote	<i>Bursera Microphylla</i>	1	25	10	10
10	Cacachila	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	1	15	5	5
10	Chapote	<i>Achras zapota</i>	1	20	5	5
10	Hortiguilla	<i>Sida siliaris</i>	1	10	5	5
10	Torote	<i>Bursera Microphylla</i>	1	25	10	10
11	Bebelama	<i>Bumelia laetevirens</i>	1	10	5	5
11	Bebelama	<i>Bumelia laetevirens</i>	1	20	10	10

DONGLING DE MÉXICO MINERALES, S.A. DE C.V.

11	Bebelama	<i>Bumelia laetevirens</i>	1	50	10	10
11	Berraco	<i>Tabernaemontana amygdalifolia</i>	1	10	2	2
11	Chapote	<i>Achras zapota</i>	1	10	2	2
11	Chapote	<i>Achras zapota</i>	1	30	15	15
11	Hortiguilla	<i>Sida siliaris</i>	1	5	2	2
11	Otataba		1	5	10	10
11	Otataba		1	5	5	5
11	Otataba		1	5	5	5
11	Otataba		1	5	5	5
11	Otataba		1	5	5	5
11	Otataba		1	5	10	10
11	Otataba		1	10	5	5
11	Otataba		1	15	5	5
11	Palo blanco	<i>Ipomoea arborescens</i>	1	35	10	10
11	Palo blanco	<i>Ipomoea arborescens</i>	1	50	10	10
11	Tacote	<i>Montana grandifolia</i>	1	5	5	5
11	Tacote	<i>Montana grandifolia</i>	1	15	5	5
11	Tepehuaje	<i>Lysiloma acapulcensis</i>	1	20	10	10
11	Tepehuaje	<i>Lysiloma acapulcensis</i>	1	20	10	10
11	Tepehuaje	<i>Lysiloma acapulcensis</i>	1	50	20	20
11	Torote	<i>Bursera Microphylla</i>	1	40	10	10
12	Bebelama	<i>Bumelia laetevirens</i>	1	20	10	10
12	Berraco	<i>Tabernaemontana amygdalifolia</i>	1	5	5	5
12	Cabra		1	5	5	5
12	Cabra		1	10	5	5
12	Hortiguilla	<i>Sida siliaris</i>	1	5	5	5
12	Nacare	<i>Buddleia tomentosa</i>	1	10	5	5
12	Nogal	<i>juglans regia</i>	1	50	15	15
12	Tacote	<i>Montana grandifolia</i>	1	5	5	5
12	Tacote	<i>Montana grandifolia</i>	1	10	5	5
12	Vainoro	<i>Celtis pallida Torr.</i>	1	10	5	5
13	Chapote	<i>Achras zapota</i>	1	10	5	5
13	Guasima	<i>Guazuma ulmifolia</i>	1	5	5	5
13	Guasima	<i>Guazuma ulmifolia</i>	1	10	5	5
13	Vinorama	<i>Acacia farneciana</i>	1	5	5	5
13	Vinorama	<i>Acacia farneciana</i>	1	10	5	5
14	Chapote	<i>Achras zapota</i>	1	10	5	5
14	Chapote	<i>Achras zapota</i>	1	15	5	5
14	Chapote	<i>Achras zapota</i>	1	15	5	5
14	Chapote	<i>Achras zapota</i>	1	20	5	5
14	Chilillo	<i>Casearina dolichophylla</i>	1	45	15	15
14	Mauto	<i>Lysiloma divaricata</i>	1	10	5	5
14	Pochote	<i>Ceiba acuminata</i>	1	10	10	10
14	Torote	<i>Bursera Microphylla</i>	1	20	10	10
14	Torote	<i>Bursera Microphylla</i>	1	30	10	10
14	Torote	<i>Bursera Microphylla</i>	1	35	15	15

DONGLING DE MÉXICO MINERALES, S.A. DE C.V.

15	Berraco	<i>Tabernaemontana amygdalifolia</i>	1	5	5	5
15	Chapote	<i>Achras zapota</i>	1	10	5	5
15	Mauto	<i>Lysiloma divaricata</i>	1	5	5	5
15	Mauto	<i>Lysiloma divaricata</i>	1	10	5	5
15	Mauto	<i>Lysiloma divaricata</i>	1	15	10	10
15	Mauto	<i>Lysiloma divaricata</i>	1	25	5	5
15	Palo blanco	<i>Ipomoea arborescens</i>	1	20	5	5
15	Pochote	<i>Ceiba acuminata</i>	1	10	5	5
15	Torote	<i>Bursera Microphylla</i>	1	10	5	5
15	Torote	<i>Bursera Microphylla</i>	1	15	10	10
15	Torote	<i>Bursera Microphylla</i>	1	20	10	10
16	Guasima	<i>Guazuma ulmifolia</i>	1	5	5	5
16	Guasima	<i>Guazuma ulmifolia</i>	1	10	5	5
16	Mauto	<i>Lysiloma divaricata</i>	1	15	10	10
16	Mauto	<i>Lysiloma divaricata</i>	1	20	10	10
16	Mauto	<i>Lysiloma divaricata</i>	1	25	10	10
16	Vinorama	<i>Acacia farneciana</i>	1	5	5	5
16	Vinorama	<i>Acacia farneciana</i>	1	10	5	5
16	Vinorama	<i>Acacia farneciana</i>	1	15	5	5
17	Chapote	<i>Achras zapota</i>	1	10	5	5
17	Chilillo	<i>Casearina dolichophylla</i>	1	10	5	5
17	Guasima	<i>Guazuma ulmifolia</i>	1	10	5	5
17	Palo blanco	<i>Ipomoea arborescens</i>	1	20	10	10
17	Torote	<i>Bursera Microphylla</i>	1	15	5	5
18	Chapote	<i>Achras zapota</i>	1	15	5	5
18	Guayabilla	<i>Eugenia guatemalensis</i>	1	10	5	5
18	Higuera	<i>Ficus padifolia</i>	1	30	10	10
18	Mauto	<i>Lysiloma divaricata</i>	1	10	5	5
18	Nacare	<i>Buddleia tomentosa</i>	1	15	5	5
18	Pochote	<i>Ceiba acuminata</i>	1	15	5	5
18	Vainoro	<i>Celtis pallida Torr.</i>	1	10	5	5
19	Cacachila	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	1	5	5	5
19	Mauto	<i>Lysiloma divaricata</i>	1	15	5	5
19	Mauto	<i>Lysiloma divaricata</i>	1	20	10	10
19	Mauto	<i>Lysiloma divaricata</i>	1	25	10	10
19	Palo blanco	<i>Ipomoea arborescens</i>	1	10	5	5
20	Berraco	<i>Tabernaemontana amygdalifolia</i>	1	5	5	5
20	Mauto	<i>Lysiloma divaricata</i>	1	10	5	5
20	Mauto	<i>Lysiloma divaricata</i>	1	15	5	5
20	Mauto	<i>Lysiloma divaricata</i>	1	15	10	10
20	Palo blanco	<i>Ipomoea arborescens</i>	1	10	5	5
21	Chapote	<i>Achras zapota</i>	1	10	10	10
21	Chapote	<i>Achras zapota</i>	1	10	5	5
21	Higuera	<i>Ficus padifolia</i>	1	80	10	10
21	Palo blanco	<i>Ipomoea arborescens</i>	1	10	5	5
21	Torote	<i>Bursera Microphylla</i>	1	20	10	10

DONGLING DE MÉXICO MINERALES, S.A. DE C.V.

22	Berraco	<i>Tabernaemontana amygdalifolia</i>	1	5	5	5
22	Cacachila	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	1	20	10	10
22	Chapote	<i>Achras zapota</i>	1	5	5	5
22	Chapote	<i>Achras zapota</i>	1	10	10	10
22	Chilillo	<i>Casearina dolichophylla</i>	1	10	10	10
22	Chilillo	<i>Casearina dolichophylla</i>	1	20	5	5
22	Higuera	<i>Ficus padifolia</i>	1	40	10	10
22	Palo blanco	<i>Ipomoea arborescens</i>	1	40	10	10
22	Torote	<i>Bursera Microphylla</i>	1	20	15	15
23	Guayabilla	<i>Eugenia guatemalensis</i>	1	2	2	2
23	Higuera	<i>Ficus padifolia</i>	1	80	10	10
23	Nacare	<i>Buddleia tomentosa</i>	1	15	5	5
24	Cacachila	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	1	5	5	5
24	Chapote	<i>Achras zapota</i>	1	10	5	5
24	Mauto	<i>Lysiloma divaricata</i>	1	5	5	5
24	Torote	<i>Bursera Microphylla</i>	1	5	5	5
24	Torote	<i>Bursera Microphylla</i>	1	10	5	5
24	Torote	<i>Bursera Microphylla</i>	1	15	5	5
25	Chapote	<i>Achras zapota</i>	1	10	10	10
25	Chapote	<i>Achras zapota</i>	1	15	10	10
25	Chapote	<i>Achras zapota</i>	1	15	5	5
25	Chapote	<i>Achras zapota</i>	1	20	5	5
25	Guasima	<i>Guazuma ulmifolia</i>	1	5	5	5
25	Guasima	<i>Guazuma ulmifolia</i>	1	10	5	5
25	Guasima	<i>Guazuma ulmifolia</i>	1	10	5	5
25	Guasima	<i>Guazuma ulmifolia</i>	1	15	5	5
25	Palo del diablo	<i>Bocconia arborea</i>	1	10	5	5
25	Vinorama	<i>Acacia farneciana</i>	1	5	5	5
25	Vinorama	<i>Acacia farneciana</i>	1	5	5	5
26	Higuera	<i>Ficus padifolia</i>	1	50	15	15
26	Mauto	<i>Lysiloma divaricata</i>	1	10	5	5
26	Mauto	<i>Lysiloma divaricata</i>	1	15	10	10
26	Mauto	<i>Lysiloma divaricata</i>	1	15	5	5
26	Mauto	<i>Lysiloma divaricata</i>	1	20	10	10
26	Mora	<i>Senna atomaria</i>	1	25	10	10
26	Palo blanco	<i>Ipomoea arborescens</i>	1	15	10	10
26	Pochote	<i>Ceiba acuminata</i>	1	15	10	10
26	Tacote	<i>Montana grandifolia</i>	1	5	5	5
26	Torote	<i>Bursera Microphylla</i>	1	25	10	10
27	Cacachila	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	1	5	5	5
27	Cacachila	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	1	10	5	5
27	Mauto	<i>Lysiloma divaricata</i>	1	5	5	5
27	Palo blanco	<i>Ipomoea arborescens</i>	1	5	5	5
27	Torote	<i>Bursera Microphylla</i>	1	10	5	5
27	Torote	<i>Bursera Microphylla</i>	1	15	10	10
28	Bebelama	<i>Bumelia laetevirens</i>	1	10	5	5

DONGLING DE MÉXICO MINERALES, S.A. DE C.V.

28	Bebelama	<i>Bumelia laetevirens</i>	1	20	10	10
28	Berraco	<i>Tabernaemontana amygdalifolia</i>	1	10	2	2
29	Chapote	<i>Achras zapota</i>	1	10	2	2
29	Chilillo	<i>Casearina dolichophylla</i>	1	20	5	5
29	Higuera	<i>Ficus padifolia</i>	1	40	10	10
30	Chapote	<i>Achras zapota</i>	1	5	5	5
30	Chapote	<i>Achras zapota</i>	1	10	10	10
30	Chilillo	<i>Casearina dolichophylla</i>	1	10	10	10
30	Mauto	<i>Lysiloma divaricata</i>	1	15	5	5
30	Mauto	<i>Lysiloma divaricata</i>	1	15	10	10
30	Torote	<i>Bursera Microphylla</i>	1	20	15	15
31	Bebelama	<i>Bumelia laetevirens</i>	1	25	15	15
31	Chilillo	<i>Casearina dolichophylla</i>	1	20	10	10
31	Mauto	<i>Lysiloma divaricata</i>	1	10	10	10
31	Mauto	<i>Lysiloma divaricata</i>	1	15	10	10
31	Mauto	<i>Lysiloma divaricata</i>	1	20	10	10
31	Torote	<i>Bursera Microphylla</i>	1	15	10	10
31	Torote	<i>Bursera Microphylla</i>	1	20	15	15
32	Palo blanco	<i>Ipomoea arborescens</i>	1	10	5	5
32	Pochote	<i>Ceiba acuminata</i>	1	25	10	10
32	Tepehuaje	<i>Lysiloma acapulcensis</i>	1	15	10	10
32	Torote	<i>Bursera Microphylla</i>	1	20	10	10

En el punto II.2.1.1. se describe la metodología utilizada en el levantamiento del inventario forestal a continuación se dan los resultados de los cálculos de la hectárea tipo por especie y por producto.

Especie	N. Científico	uso	vol. Total	Valor en pesos
Bebelama	<i>Bumelia laetevirens</i>	Leña y carbón	8.7004	2,610.00
Berraco	<i>Tabernaemontana amygdalifolia</i>	Leña y carbón	1.7265	517.95
Cabra	(en blanco)	No comercial	1.5466	-
Cacachila	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	Poste	3.0361	2,732.52
Chapote	<i>Achras zapota</i>	No comercial	4.6285	-
Chilillo	<i>Casearina dolichophylla</i>	No comercial	9.3334	-
Guasima	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Aserrio	5.0081	3,505.70
Guayabilla	<i>Eugenia guatemalensis</i>	Estación y retén	1.1262	2,027.15
Higuera	<i>Ficus padifolia</i>	Aserrio	25.4115	17,788.03
Hortiguilla	<i>Sida siliaris</i>	No comercial	0.9510	-
Mauto	<i>Lysiloma divaricata</i>	Poste	32.7192	29,447.32
Mora	<i>Senna atomaria</i>	Poste y aserrio	14.0022	
Nacare	<i>Buddleia tomentosa</i>	Leña y carbón	4.7368	1421.04
Nogal	<i>juglans regia</i>	Aserrio	9.2996	6,509.75
Otataba	(en blanco)	No comercial	12.1965	-
Palo blanco	<i>Ipomoea arborescens</i>	No comercial	6.9983	-
Palo del diablo	<i>Bocconia arborea</i>	No comercial	0.7683	-

Pochote	<i>Ceiba acuminata</i>	Aserrio	5.6064	3,924.50
Tacote	<i>Montana grandifolia</i>	Estación	3.9449	7,100.78
Tepehuaje	<i>Lysiloma acapulcensis</i>	Poste estructural	11.5226	10,370.35
Torote	<i>Bursera Microphylla</i>	No comercial	11.7466	-
Torote	<i>Bursera Microphylla</i>	No comercial	3.0173	-
Vainoro	<i>Celtis pallida Torr.</i>	Leña y carbón	1.4216	426.48
Vinorama	<i>Acacia farneciana</i>	Leña y carbón	10.9056	3271.68
Totales			190.3543	91,653.25

De los productos que se pueden obtener principalmente por la composición física y las especies tenemos que el producto principal que se puede obtener el la leña con un valor comercial de \$ 8,247.15 (ocho mil doscientos cuarenta y siete pesos 15/100 MN.), esto considerando un valor comercial de \$ 300.00 por metro cúbico de leña.

La suma de los diferentes productos forestales resultantes del cambio de utilización de los recursos forestales nos da un valor de **\$91,653.25**

*** Especies registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2001.**

De acuerdo al inventario forestal realizado en el Predio, no se encontraron especies que se encuentren dentro de alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2001, más sin embargo en la zona (terrenos aledaños) si se observaron especies que se encuentran enlistados en esta Norma.

B) FAUNA.

El Estado de Sinaloa se distingue por presentar tres regiones zoogeográficas, que son; la montaña, la del valle y la costa. Estas tres zonas tienen una fuerte interacción en la dinámica de las comunidades de las especies animales silvestres, por la estrecha franja que están conformadas, siendo por esto común encontrar ejemplares de una zona en otra.

Badiraguato es rico en la variedad de su fauna, por lo que uno de sus atractivos es el deporte de la cacería. Entre los animales que predominan están el conejo y la liebre. También existe el venado el cual se aprovecha como parte importante de la alimentación, utilizándose además su cuero para adornos. Otros animales son: el tlacuache, el zorrillo, codorniz, paloma, gato montés, tejón, tecolote, coyote, urracas, cuervos y zorros.

En la visita de campo realizada al área donde se localizará el Proyecto se observo la siguiente fauna terrestre.

Tabla no. 21.- Mamíferos observados en la zona.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	FRECUENCIA RELATIVA
Mapache	<i>Procion lotor</i>	Procyonidae	Frecuente
Ardilla	<i>Sciurus vulgaris</i> Linnaeus	Sciuridae	Rara
Tlacuache	<i>Didelphis virginianus</i>	Didelphidae	Frecuente
Venado cola blanca	<i>Odocoileus virginianus</i>	Cervidae	Rara
Tlacuache	<i>Didelphys marsupialis</i>	Didelphidae	Frecuente
Ardilla mexicana	<i>Spermophilus mexicanus</i>	Sciuridae	Frecuente
Conejo mexicano	<i>Sylvilagus cunicularius</i>	Leporidae	Frecuente
jabalí de collar	<i>Tayassu tajacui</i>	Tayassuidae	Rara
zorrito	<i>Mephitis macroura</i>	Mustelidae	Frecuente
ratón de campo	<i>Peromyscus difficilis</i>	Muridae	Frecuente

- Reptiles.

En lo que respecta a reptiles estos no se observan en el predio pero si en la región, especies como la víbora de cascabel (*Crotalus basiliscus*), coralillo (*Micrurus fulvius*), o cachorón (*Sceloporus undulatus.*), e iguana prieta (*Ctenosaura pectinata*). De acuerdo con preguntas a los pobladores de la región.

- Aves.

El avifaunístico esta compuesto de especies de hábitos terrestres y acuáticos, endémicos y migratorios. Durante el recorrido de campo en el área del Proyecto y sus alrededores se observaron.

Tabla no. 22.- Especies de aves observadas de la zona de estudio.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FRECUENCIA RELATIVA
Zanate	<i>Cassidix mexicanus</i>	Frecuente
Paloma ala blanca	<i>Zenaida asiatica</i>	Frecuente
Tortolita	<i>Zenaida macroura</i>	Frecuente
Tordillos	<i>Xanthocephalus xanthocephalus</i>	Frecuente
Cardenal	<i>Cardenales cardenalis</i>	Frecuente
Mosqueros	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Frecuente
Golondrina	<i>Tachycineta thalassina</i>	Frecuente
Bolsero	<i>Icterus cucullatus</i>	Frecuente
Cenzontle	<i>Mimus polyglottus</i>	Frecuente

Tordo negro	<i>Molothrus ater</i>	Frecuente
Codorniz de gambel	<i>Lophortyx gambelii</i>	Frecuente
Paloma suelera	<i>Leptotila verreauxi</i>	Frecuente
Tortolita cola larga	<i>Scardafella inca</i>	Frecuente
Cuervo	<i>Corvus corax</i>	Frecuente
Tordo charretero	<i>Agelaius phoeniceus</i>	Frecuente
Tordo cabeza amarilla	<i>Xanthocephalus xanthocephalus</i>	Frecuente
Gorrión mexicano	<i>Carpodactus mexicanus</i>	Frecuente
Zopilote gris	<i>Coragyps atratus</i>	Frecuente
Zopilote o aura	<i>Cathartes aura</i>	Frecuente
Correcaminos o churea	<i>Geococcyx californianus</i>	Frecuente
Carpintero	<i>Melanerpes Uropygialis</i>	Frecuente

- Insectos.

Dado a que el grupo de los insectos es muy amplio y variado se puede decir que los grupos más representativos observados en la zona son; colembolos (Orden Collembola), libélula nocturna (Orden Ephemeroptera), cigarrones o caballito del diablo y libélula (Orden Odonata), grillo, cucarachas, mantidos y chapulines (Orden Orthoptera), burros (Orden Plecoptera), tijerilla (Orden Dermaptera), mariposas (Orden Lepidoptera), termitas (Orden Isoptera), moscas (Orden Diptera), hormigas, avispa, bitaches y abejas (Orden Himenóptera).

*** Especies en alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2001 que se encuentran en la zona mas no fueron observados en el predio.**

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	NOM-059-SEMARNAT-2001
Vibora de Cascabel	<i>Crotalus basiliscus</i>	Protección especial
Coralillo	<i>Micrurus fulvius</i>	Protección especial
Iguana Prieta	<i>Ctenosaura pectinata</i>	Amenazada

IV.2.3 PAISAJE.

En términos generales el paisaje esta compuesto por terrenos ondulados con algunas zonas de Agricultura de Temporal, en su mayoría la vegetación aledaña al área de estudio es Selva baja caducifolia, dentro del Municipio se tienen 9 Cerros considerados por su elevación como los mas destacados: Cerro la vieja con 2,800 msnm, Cerro pelon con 2,500 msnm, Cerro El triste con 2,260 msnm, Cerro La Peña rajada con 2,000 msnm, Cerro Colorado con 1,760 msnm, Cerro El guajolote con 1,100 msnm, Cerro la Cienega con 1,40 msnm y Cerro El Zacate. En el municipio el principal cuerpo de agua es la Presa Adolfo López Mateos . Las Principales corrientes de agua son: El Rio Badiraguato, el arroyo el Huejote, el arroyo Santa Cruz y el arroyo Bamopa, y de menor importancia son los arroyos San Luis Gonzaga, Los Viejitos, Lobitos y San José del Oro.

Las cuales y los cuales no se verán modificados por el Proyecto, por lo que el paisaje permanecerá como se encuentra hasta hoy.

IV.2.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO

POBLACIÓN

Badiraguato tiene una extensión territorial de 2,665.12 kilómetros cuadrados representando el 4.6 % de la superficie estatal y ocupa el décimo primer lugar en la escala por municipios.

Según datos que constan de 1995, la densidad demográfica en Badiraguato, es de 6 habitantes por kilómetro cuadrado y datos que constan del 2003 el municipio cuanta con una población de 17,190 habitantes, siendo la Ciudad de Badiraguato su cabecera municipal y su principal centro de población, en virtud de que concentra el 31.13 % del total del municipio (5,351 habitantes); esta población es considerada como urbana y el restante 68.87 % (11,838 habitantes), como población rural.

Con respecto a marginación tiene un índice de 0.309 esto quiere decir que su grado de marginación es alto, por lo que ocupa el 2o. lugar con respecto al resto del estado.

Por lo que el presente Proyecto viene a ser una importante fuente de empleo para la población rural del municipio ya que la minería es otro de los sectores productivos de gran importancia en la región, obteniéndose los minerales: oro, plata y cobre.

GRUPOS ÉTNICOS

De acuerdo a los resultados que presenta el II Censo de Población y Vivienda del 2005, en el municipio habitan un total de 73 personas que hablan alguna lengua indígena

SERVICIOS

Medios de Comunicación.

En cuanto a medios que permiten la comunicación y mantener informada a la población, Badiraguato, en su cabecera cuenta con un circuito cerrado de televisión por el cual se retransmiten dos canales a la población, estos son captados vía satélite. La radio es captada en nuestro municipio casi en su totalidad.

- ✓ Vía de Acceso.

Tomando como punto de partida la Ciudad de Culiacán, se toma con rumbo norte la carretera pavimentada de dos carriles que conduce a Guamúchil, se recorre una distancia aproximada de 42 Km. para llegar a entronque de carretera internacional con carretera a Badiraguato, de ahí se toma desviación ala derecha por carretera de dos carriles en un recorrido de 37 Km. hasta llegar a la localidad de Badiraguato, se cruza el poblado y a un kilómetro aproximadamente se sigue la carretera ala derecha que conduce a Santiago Los Caballeros recorriendo una distancia aproximada de 25 Km. hasta llegar a desviación tomando ala izquierda, se pasa por el poblado los Alisos hasta llegar al Poblado La Soledad recorriendo 25 Km. se sigue la ruta por el arroyo recorriendo 3 kilómetros hasta llegar al predio donde se ubica el proyecto.(Ver Mapa de Vías de Acceso en el Anexo 6)

VÍAS Y MEDIO DE COMUNICACIÓN

El área de interés se encuentra comunicado por un camino de terracería en buenas condiciones que conduce de Badiraguato al estado de Chihuahua pasando por el poblado los Naranjos 1 kilómetro adelante se toma desviación hacia la izquierda por un camino en malas condiciones en tiempo de lluvias recorriendo 53 kilómetros hasta llegar al lugar reconocido por el proyecto.

la cabecera municipal tenemos por otro lado los servicios médicos, correo, telegrafo, fax, pista de aterrizaje pavimentada para aviones bimotores, servicio de

transporte de personal y material, lo que nos hace contar con la infraestructura necesaria para llevar a cabo el proyecto propuesto.

SERVICIOS PUBLICOS

- ✓ Agua potable

Badiraguato cuenta con una cobertura en ésta región por el orden del 77%.

- ✓ Energía eléctrica

Energía eléctrica: La cobertura en un 84% refleja el interés por cubrir ésta necesidad básica en la municipalidad.

- ✓ Drenaje

En éste servicio está insatisfecha la demanda en la mayoría de los poblados y Sindicaturas ya que se cuenta aproximadamente con el mantenimiento del drenaje urbano de 80% a nivel cabecera..

- ✓ Alumbrado Publico

Cuenta con una cobertura en ésta región por el orden del 77%.

- ✓ Otros

Los habitantes del municipio, además cuentan con los servicios de plazas, mercado, centros recreativos y deportivos, seguridad pública y rastro.

CENTROS EDUCATIVOS

La infraestructura educativa con que cuenta el municipio abarca de los niveles preescolar a medio superior. Los niveles básicos son los mejor atendidos, encontrándose cubierta la demanda de educación primaria en el municipio; existe una secundaria técnica agropecuaria; en el nivel medio superior se cuenta con el Colegio de Bachilleres del estado de Sinaloa (COBAES) y la Universidad de la Sierra ubicada en la comunidad de Surutato (Centro de Estudios Justo Sierra).

CENTROS DE SALUD.

La demanda de servicios médicos de la población del municipio es atendida por organismos oficiales y privados, en los medios rural y urbano. El municipio cuenta con 11 unidades de salud para atender el primer nivel de atención y no existen unidades de segundo nivel. De estos el IMSS cuenta con 5 clínicas, la

SSA con 3 y el IMSS, ISSSTE Y DIF, con una respectivamente. El total de médicos en el sector salud en el municipio es de 13, los cuales se encuentran distribuidos de la siguiente manera : 6 para la SSA, 5 del IMSS y 1 para DIF e ISSSTE respectivamente. Recientemente Badiraguato se incorporó a la Red de Municipios Saludables, realizando la identificación de problemas y priorizándolos para su atención y control.

VIVIENDA.

En lo que va del presente año (1998), son 1 mil 536 viviendas de la zona centro de la cabecera municipal. El material utilizado en la construcción de las mismas es: adobe crudo, ladrillo con techos ya sea de teja, lámina de cartón o de concreto. Las edificaciones más antiguas están construidas de adobe crudo y techo de carrizo y teja.

ZONAS DE RECREO

- ✓ Centros culturales.

Badiraguato cuenta con un museo. Este es de Minería e Historia, único en su género en todo el Estado. En su interior contiene piezas históricas de la época colonial, una colección completa de diferentes tipos de minerales y no minerales, restos de mamut, entre otros objetos de igual envergadura.

- ✓ Centros Turísticos

El municipio de Badiraguato, está rodeado por cerros, arroyos y una vegetación que varía entre coníferas, arbustos, ramas y árboles frutales. Algunos lugares son: la cabecera municipal, donde se tienen construcciones coloniales; Surutato, rodeado de coníferas y un clima frío todo el año, donde además florece la fruticultura, floricultura, ganadería y pesca; en la Presa "Heladio Serrano Gastélum", también se permite la pesca; en la Presa "Adolfo López Mateos" de El Varejonal, en La Laguna de Batamanea se presta a la pesca, floricultura, ganadería y fruticultura. Un lugar paradisiaco donde los lugareños visitan en momentos calurosos son: El Charcón, La Cascajosa, El Arco, Arroyo Grande, la confluencia del Río Badiraguato, Conimeto, El Álamo; éstos se caracterizan por frondosos árboles que dejan grandes sombras y permiten nadar en sus arroyos.

ACTIVIDADES ECONOMICAS

Agricultura

Es totalmente de temporal, los principales productos que se cosechan son: cártamo, sorgo, maíz, garbanzo y cacahuete.

Ganadería

Badiraguato es de los principales productores pecuarios del estado. La principal especie es la bovina, seguida de la caprina y la porcina; se practica la apicultura, fundamentalmente con colmenas modernas y mínimamente con colmenas rústicas, se tienen índices altos de producción de miel y cera.

Industria

La principal planta industrial del municipio es el aserradero ubicado en la zona forestal de Surutato; el resto de los establecimientos industriales corresponden a pequeños talleres manufactureros de organización familiar.

Explotación forestal

El municipio cuenta con aserradero, las principales especies explotadas son el pino y el encino.

Minería

Producción minera es escasa y se realiza con técnicas rudimentarias, los minerales en explotación son plata, plomo y cobre. Se cuenta además con una planta de beneficio de minerales metálicos en la cabecera municipal.

Comercio

El sector comercial atiende únicamente la demanda local. Por tal razón, el número de establecimientos es reducido, concretando la mayor cantidad el giro de abarrotes CONASUPO participa en la distribución de productos básicos con tiendas rurales.

Servicios

Por ser un municipio rural, sus servicios son deficientes, reduciéndose fundamentalmente a restaurantes y pequeños locales de reparación.

CAMBIOS SOCIALES Y ECONOMICOS.

- ✓ Demanda de mano de obra.

El Proyecto demandará mano de obra para la preparación y construcción de la vía de acceso a la mina y para la operación de la misma.

- ✓ Aumento de población.

El Proyecto no demanda ni provocará un incremento de población en las comunidades cercanas, ya que los grupos serán los responsables de la funcionamiento de las unidades de producción.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

El desarrollo de este capítulo tiene por objeto ofrecer una descripción del estado que guardan los ecosistemas del área donde se desarrollará el Proyecto. Dicha descripción debe realizarse con la misma información detallada en cada uno de los temas desarrollados en los capítulos anteriores.

El Proyecto, en el Ejido La Soledad, municipio de Badiraguato, Sinaloa” consiste en El objetivo general del proyecto es el desarrollo de un complejo minero metalúrgico, que produzca Cobre a través de la explotación de un sistema de minado. El cual tendrá una superficie de 67,913.00m². El uso que se le dará será para la explotación minera, que realizará La Dongling de México S.A. de C.V.

El Proyecto se encuentra ubicado en el sector noroeste de la cabecera municipal de Badiraguato, en el Ejido La Soledad. (Ver Plano de Microlocalización en el Anexo 6).

Los ecosistemas presentes en la zona se encuentran poco alterados por las actividades antropogénicas, los cuales corresponden a los tipos de clima tropical lluvioso con una temporada de sequía marcada, la vegetación que prevalece en el área de estudio esta clasificada como Selva Baja Caducifolia

La zona de estudio se ubica en un área con disponibilidad de agua el predio seleccionado; presenta las mejores condiciones de acceso tanto para el suministro de materiales y todo lo necesario para operar como para la llegada de los insumos y servicios de emergencia en caso de accidente de trabajo en el lugar.

En este apartado se hará una descripción de la situación ambiental que se observe en el área del Proyecto y en un radio de 3.0 km., de los factores ambientales siguientes: suelo, agua, flora (terrestre y acuática), fauna (terrestre y acuática), socioeconómico.

Tabla no. 23.- Diagnostico ambiental con Proyecto y sin Proyecto

FACTOR AMBIENTAL		SIN PROYECTO	CON PROYECTO
Suelo	Área del Proyecto	El suelo en el Predio, presenta un grado de erosión moderado, debido a que anteriormente se practico la agricultura de temporal y el pastoreo de ganado.	Se modificará la estructura estratigráfica y el comportamiento biogeoquímico de este factor ambiental.
	Radio 3 Km.	Por la pendiente que presenta el suelo en la zona, se observa un importante grado de erosión que se incrementa significativamente en las áreas que se abren a la agricultura de temporal.	Con el desarrollo del Proyecto este factor ambiental no se verá influenciado de manera negativa. Ya que se encuentra alejado de la obra.
Agua	Área del Proyecto	Este factor ambiental, no presenta algún grado de contaminación por no existir fuentes contaminantes. Los escurrimientos en el Predio se limita solo a la temporada de lluvias.	Debido a que el área que ocupará el Proyecto es pequeña no se modificará la hidrología de la zona, así como tampoco se emitirán contaminantes al agua, ya que no se llevarán a cabo procesos metalúrgicos en el Predio. Para evitar la alteración de la calidad del agua por la generación de aguas residuales de origen doméstico se instalarán fosas sépticas de doble cámara. En la primera se realizará el tratamiento primario y en la secundaria el tratamiento final, para posteriormente descargarse al subsuelo por medio de tubos colocados Radialmente y perforados para facilitar la infiltración del agua residual tratada.
	Radio 3 Km.	No existen descargas que afectan la calidad del agua de los escurrimientos temporales.	El Proyecto no tendrá ninguna influencia ya que no habrá descargas de aguas que salgan del Predio.
Flora terrestre	Área del Proyecto	En el Predio, predominan ejemplares representativos de la selva baja caducifolia, formando comunidades de reciente creación por el uso agrícola que años atrás se le dio al terreno. No se identificaron especies que se encuentren dentro de alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2001.	Con la operación de la mina, la cubierta vegetal se removerá en una superficie de 6.0 has. A través de las medidas de la presente Manifestación de Impacto y del Estudio Técnico Justificativo, se implementarán medidas de compensación a los efectos negativos generados a la cubierta vegetal del Predio.
Fauna terrestre	Área del Proyecto	En el Predio, no se observaron sitios de reproducción, descanso o alimentación, así como tampoco poblaciones importantes o corredores de	La fauna que ocasionalmente frecuente el Predio, se tendrá que desplazar por terrenos colindantes

Socioeco nómico	Área Proyecto Radio de 3 Km.	del y	fauna. La principal actividad económica de Badiraguato y poblados vecinos: es la Agricultura, la ganadería y la minería por lo que es fundamental para ellos tener esta fuente de empleos y así disminuir un poco la tasa de migración en el municipio.	El Proyecto permitirá la creación de nuevos empleos, donde se beneficiaran, principalmente a la población de los poblados aledaños al Proyecto.
--------------------	------------------------------------	----------	--	---

CAPITULO V

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1. Metodología para evaluar los impactos ambientales

En esta etapa es recomendable que el proceso se desarrolle en dos etapas: en la primera es recomendable hacer una selección adecuada de los indicadores de impacto que van a ser utilizados y en la segunda, deberá seleccionarse y justificarse la metodología de evaluación que se aplicará al proyecto o actividad en evaluación.

La evaluación de impactos de este proyecto se realizó tomando como base el método de la matriz de Leopold (et. al., 1971), modificado para evaluar los impactos asociados a proyectos de cambio de uso de suelo.

La matriz específica para estos proyectos representa las interacciones puntuales, que pueden causar impacto al ambiente, como son efecto sobre los factores ambientales fisicoquímicos, ecológicos, estéticos socioeconómicos.

La evaluación del impacto ambiental es sumamente variable, depende del tipo de ambiente, del tipo de problema del tipo de decisión a tomar y el método a utilizar. Básicamente son varios los métodos utilizados por diferentes investigadores, por ejemplo; superposición de mapas, listas matrices, índices, modelos; sin embargo en muchos casos es necesario combinar estos métodos para realizar una evaluación mas acertada.

En base a lo anterior se utilizaran las técnicas de Lista de Verificación, Lista de chequeo y Matriz de identificación y Jerarquización de los Impactos Ambientales de donde se obtuvo información para identificar los impactos que tendrán efectos acumulativos.

V.1.1 Indicadores de impacto

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

Para ser útiles, los indicadores de impacto deben cumplir, al menos, los siguientes requisitos:

- **Representatividad:** grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.
- **Relevancia:** la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- **Excluyente:** no existe una superposición entre los distintos indicadores.
- **Cuantificable:** medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.
- **Fácil identificación:** definidos conceptualmente de modo claro y conciso.

La principal aplicación que tienen los indicadores de impacto, es que están vinculados a la valoración del inventario debido a que la magnitud de los impactos depende en gran medida del valor asignado a las diferentes variables inventariadas.

Otro aspecto importante de los indicadores de impacto, es que estos pueden variar según la etapa en que se encuentra el proceso de desarrollo del proyecto o actividad que se evalúa, así, para cada fase del proyecto deben utilizarse indicadores propios, cuyo nivel de detalle y cuantificación irán concentrándose a medida que se desarrolla el proyecto.

Para identificar los indicadores de los probables impactos que se generarán durante el desarrollo del Proyecto, se hizo una evaluación de cada una de las actividades por Etapa y la relación que esta tendrá con los factores ambientales que conforman el Predio, como se describe en la tabla siguiente:

Tabla no. 24.- Factores ambientales.

ETAPAS	ACTIVIDADES	FACTOR AMBIENTAL	
		PREDIO	A DISTANCIA (RADIO 3 KM)
Etapa I. Preparación del sitio.	1.- Trazo de las obras del campamento.	Fauna silvestre	
		Flora	
	1.- Desmontes, incluye brechado	Flora	
		Fauna Silvestre	
	2.- Despalme	Suelo	
	3.- Nivelación del terreno	Suelo	
	4.- Generación de empleo		Economía local
5.-Generación de Residuos	Suelo		
	Agua		
Etapa II. Operación y mantenimiento del proyecto	1.-Transporte de personal	Aire	
		Fauna silvestre	
	Transporte de producción	Fauna silvestre	
		Aire	
	Generación de empleo.		Economía local
	Generación de Residuos	Suelo	
Agua			
Aire			
Etapa III. Abandono del sitio.	Replamamiento de suelo por la vegetación.	Suelo	
		Flora	

En base a los factores ambientales citados en la tabla anterior, se procedió a identificar los indicadores ambientales para cada uno de ellos, como se describe en la tabla siguiente:

Tabla No. 25.- Identificación de los indicadores ambientales

ETAPAS	FACTOR AMBIENTAL		INDICADOR AMBIENTAL	
			TIPO	RANGO
Etapa I. Preparación del sitio	Físicos	Suelo	Superficie	60.000 m ²
	Biológicos	Fauna silvestre	Avifauna	Ejemplar afectado
			Masto fauna	
Etapa III. Construcción e instalación	Físicos	Suelo	Área afectada	60,000 m ²
		Aire	Emisión de humos a la atmósfera	Mínimo, manejable
	Biológicos	Flora	Modificación de la diversidad de la flora.	Modificación de la diversidad de la flora.
		Fauna	Modificación de la diversidad de la fauna.	Modificación de la diversidad de la fauna.
	Socioeconómicos	Economía local	Empleos directos	Empleos generados por año
			Empleos indirectos	Derrama económica en la zona al año
	III. Etapa de operación y mantenimiento del proyecto	Biológicos	Fauna Silvestre	Avifauna
Masto fauna				
Físicos		Aire	Emisión de humos a la atmósfera	Mínimo, manejable
IV. Etapa de abandono del sitio.	Físicos	Suelo	Área afectada	60,000 m ²
	Socioeconómicos	Economía local	Empleos directos	Empleos que se dejaran de generar por año
			Empleos indirectos	Baja la derrama económica en la zona al año

V.1.2.- Lista indicativa de indicadores de impacto.

Los indicadores que se utilizarán para identificar los efectos de los posibles impactos ambientales, son los siguientes:

Tabla no. 26.- Descripción de los indicadores de impacto ambiental por etapa.

INDICADOR AMBIENTAL	DESCRIPCION
Etapa I. Preparación del sitio	
Fauna	Se llevaran acabo impactos menores al realizar la delimitación de la mina como desplazamiento de fauna silvestre por los movimientos y daños mínimos a la vegetación existente.
Etapa II. Construcción e instalación	
Suelo	La superficie que se desmontara para crear todas las obras de la mina será de 60,000 m ² , propiedad ejidal a nombre de Ejido La Soledad, Mpio. de Badiraguato, Sinaloa.
Aire	La calidad del aire será alterada en los momentos en que la maquinaria este operando, esto es debido a los humos emitidos, sobre este factor no se generarán impactos ya que en esta zona se presenta una alta tasa de recambio de las capas de aire.
Fauna silvestre	Durante el proceso de desmonte se desplazara a la fauna silvestre, por los movimientos y generación de ruidos.
Flora	En la realización del desmonte se eliminara la flora existente en el Predio.
Etapa IV.- Abandono del sitio.	
Suelo	Este factor quedara afectado por la deforestación de la zona.
Economía local	Se dejaran de generar una buena suma de empleos directos e indirectos por la fuerza de trabajo necesaria para el funcionamiento del Proyecto. Por lo que la derrama económica local disminuirá.

V.2. Criterios y metodología de evaluación

Los criterios y métodos de evaluación del impacto ambiental de Proyectos de cambio de uso de suelo pueden definirse como aquellos elementos que permiten valorar el impacto ambiental de esos Proyectos sobre el medio ambiente. En ese sentido estos criterios y métodos tienen una función similar a los de la valoración del inventario, puesto que los criterios permiten evaluar la importancia de los impactos de los impactos producidos, mientras que los métodos de evaluación lo que tratan es de valor conjuntamente el impacto global de la obra.

Con el fin de identificar y evaluar la interacción del presente Estudio se procedieron en forma inicial a modelar las matrices de cribado ambiental, los posibles efectos del Proyecto, derivado de cada una de las etapas, preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, sobre los efectos y atributos del medio ambiente. Posteriormente se procedió a modelar en diagrama de interacción los componentes principales citados, para posteriormente calificar los impactos derivados de cada acción del Proyecto y la descripción correspondiente a cada interacción.

Por último se realizó una descripción de estas interacciones para cada una de dichas actividades. En este ejercicio de identificación de impacto se utilizaron elementos ambientales así como las etapas propuestas del plan de trabajo indicadas en el Proyecto.

V.2.1 Criterios

Los criterios de valoración del impacto que pueden aplicarse en un estudio de impacto ambiental de un Proyecto de cambio de uso de suelo son variados y su selección depende de gran medida del autor y del estudio.

A continuación se incluyen unos cuantos que suelen estar entre los más utilizados:

Dimensión: Se refiere al grado de afectación de un impacto concreto sobre un determinado factor. Esta magnitud se suele expresar cualitativamente, aunque puede intentar cuantificarse.

Signo: Muestra si el impacto es positivo (+), negativo (-) o neutro (o). En ciertos casos puede ser difícil estimar este signo, puesto que conlleva una valoración que a veces es extremo subjetiva, como pueden ser los incrementos de población que se generan como consecuencia de la nueva obra.

Desarrollo: Considera la superficie afectada por un determinado impacto. Este criterio puede ser muy difícil de cuantificar en los proyectos de cambio de uso de suelos, sin embargo cuando su consideración es viable, es recomendable incluirlo pues su definición ayuda considerablemente en la valoración de los impactos al ambiente.

Permanencia: Este criterio hace referencia a la escala temporal en que actúa un determinado impacto (por ejemplo, el impacto producido por la deforestación en la fauna existente, durara sólo durante el tiempo en que se desarrollan las obras).

Certidumbre: Este criterio se refiere al grado de probabilidad de que se produzca el impacto bajo análisis. Es común clasificarlo cualitativamente como cierto, probable, improbable y desconocido.

Reversibilidad: Bajo este criterio se considera la posibilidad de que, una vez producido el impacto, el sistema afectado pueda volver a su estado inicial. Muchos impactos pueden ser reversibles si se aplican estas medidas.

Sinergia: El significado de la aplicación de este criterio considera la acción conjunta de dos o más impactos, bajo la premisa de que el impacto total es superior a la suma de los impactos parciales.

Viabilidad de adoptar medidas de mitigación: Dentro de este criterio se resume la probabilidad de que un determinado impacto se pueda minimizar con la aplicación de medidas de mitigación. Es muy importante que esa posibilidad pueda acotarse numéricamente para señalar el grado de que ello pueda ocurrir.

Por último, cabe destacar que casi en todos los criterios, éstos pueden valorar los impactos de manera cualitativa, o cuantificación de los mismos.

Los criterios que se utilizarán para identificar, jerarquizar y describir un impacto ambiental, serán:

Tabla 26.- Criterios.

CRITERIOS	CLASES	DESCRIPCION
Carácter	Positivo	Son aquellos que significan beneficios ambientales, tales como acciones de saneamiento, recuperación de áreas degradadas y generación de empleos.
	Negativo	Son impactos que causan daño o deterioro de componentes o del ambiente global.
Causa-efecto	Directos	Son aquellos efectos que causa la acción y que ocurren generalmente al mismo tiempo y en el mismo lugar.
	Indirectos	Son cambios inducidos en el ambiente, estos cubren todos los efectos potenciales de los cambios adicionales que pudiesen ocurrir más adelante o en lugares diferentes como resultado de la implementación de una acción.
Extensión	Local	Cuando la acción impactante produce una alteración muy localizada.
	Distancia	Se manifiesta en una gran parte del territorio considerado.
Capacidad de recuperación	Irrecuperable	Cuando la alteración del medio o pérdida que supone es imposible de recuperar
	Reversible	La alteración puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a corto, mediano o largo plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales
	Fugaz	La recuperación la condición ambiental es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa prácticas de mitigación.

En la metodología de evaluación de los impactos se utilizará los siguientes métodos:

i.- Lista de Verificación.

Este método, consiste en una lista ordenada de factores ambientales que

son potencialmente afectados por alguna de las actividades realizadas en diferentes etapas del Proyecto

Esta técnica permite identificar las actividades y los atributos ambientales del área de estudio, además de que permite el primer acercamiento en relacionar los impactos ambientales con las acciones del Proyecto.

ii.- Matriz de Identificación y Jerarquización de Impactos Ambientales.

Una vez identificadas las actividades en la Lista de Verificación, que implicarán una interacción con algún atributo ambiental (físico, biológico o socioeconómico) se procedió a analizar la información en la Matriz de Identificación para determinar la jerarquización de los impactos, bajo la siguiente clasificación: (Ver Matriz de Identificación y Jerarquización de Impactos Ambientales en el Anexo 6)

1.- Adverso significativo (A).- Son impactos con efectos severos para el medio ambiente en magnitud y/o importancia.

2.- Adversos no significativos (a).- Los efectos de los impactos son de poca magnitud e importancia.

3.- Benéfico significativo (B).- Causan efectos benéficos de magnitud y/o importancia considerables. Generalmente se manifiestan en el Sector Socioeconómico.

4.- Benéfico no significativo (b).- Efectos generados de poca magnitud e importancia.

5.- No hay impactos (-).- No hay interacción entre acción y factor ambiental.

6.- No identificable (?).- No se conocen los efectos que las acciones pudieran causar sobre los factores ambientales.

Estas categorías de impactos se ponderarán en base a los términos siguientes:

Magnitud.- Se define como la probable severidad de cada impacto potencial. Está también con la reversibilidad del impacto.

Importancia.- Es el valor que puede darse a un área ambiente en su estado actual.

Efectos a corto plazo.- Los efectos del impacto se empiezan a sentir inmediatamente.

Efectos a largo plazo.- Es necesario que pase cierto tiempo para que los efectos del impacto se empiecen a manifestar.

Efectos acumulativos.- El impacto produce efectos que vienen a sumarse a condiciones ya presentes en el ambiente. Los efectos pueden ser aritméticos o sinérgicos.

Medidas de prevención y mitigación.- Conjunto de disposiciones y acciones anticipadas, que tienen por objeto evitar o reducir los impactos ambientales que pudieran ocurrir en cualquier etapa de desarrollo de una obra o actividad. (LGPA. 1998)

V.2.2. Identificación y jerarquización de los probable impactos.

ETAPA I.- PREPARACIÓN DEL SITIO.

Trazo de la obra

En esta actividad solo se delimitara el área donde se establecerá la Mina, por lo que sobre este factor no se generarán impactos ya que no habrá grandes actividades en relación con el ambiente.

ETAPA II.- CONSTRUCCION.

1) Desmonte.

Esta actividad se realizará en el área del proyecto que abarca 60,000.00 m² y esta tendrá efectos puntuales los cuales causaran impacto adverso significativo sobre la flora y fauna de la zona , principalmente por la perdida de hábitat para muchas especies , se puede minimizar los efectos implementando medidas de prevención.

2) Despalme.

El desarrollo de esta actividad, se efectuará con tractor ó motoconformadora retirando la cubierta vegetal y la capa de materia orgánica a una profundidad no mayor de 10 cm., por lo que tendrá un impacto adverso significativo.

3) Nivelación.

El Predio tiene un nivel casi plano por lo tanto, los trabajos de nivelación y relleno serán mínimos por lo que se tendrá un impacto adverso no significativo

sobre el suelo.

La calidad del aire será alterada en los momentos en que la maquinaria este operando, esto es debido a los humos emitidos, sobre este factor no se generarán impactos ya que en esta zona se presenta una alta tasa de recambio de las capas de aire.

4) Generación de Residuos.

Los residuos que se generarán tanto sólidos (grasa, piezas metálicas, envases de plásticos, etc.), ocasionarán un impacto adverso significativo en el ecosistema, principalmente por el aporte de contaminantes, con efectos temporales, reversibles con medidas de prevención.

Así como también en la actividad de desmonte y despalme, para los residuos generados se tomaran las medidas de cuartazales (esta actividad se refiere a cortar en pequeñas porciones las ramas sobrantes de cada uno de los árboles y esparcirlas en el terreno como medida alterna para prevención de incendios forestales), esto ocasionará un impacto benéfico no significativo puesto que sus efectos generados son de poca magnitud.

5) Generación de empleo.

La demanda de mano de obra local, representa un impacto benéfico significativo por convertirse en una fuente de empleo a corto y mediano plazo, para una zona con bajas alternativas de trabajo como es el caso de los poblados aledaños al predio.

ETAPA II.- OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL PROYECTO.

1) Transporte de producción y personal.

Con el movimiento de la maquinaria y camiones de carga se estarán emitiendo a la atmósfera polvos y gases de combustión, los cuales alteraran temporalmente la calidad del aire, pero que una vez suspendidas las actividades se volverán a restablecer las condiciones ambientales naturales, es decir diariamente se estará recuperando la calidad del aire, además de que no existen asentamientos alrededor del predio por lo que no habrá impactos sobre el factor aire.

La fauna silvestre será alterada generando un impacto adverso no significativo, al ocasionar desplazamiento de esta, pero se pueden establecer medidas preventivas para reducir las probabilidades de riesgo.

2) Generación de residuos.

El paisaje, es otro factor que también se impactará en la operación del sitio, si se dejan los residuos sólidos generados durante esta Etapa, causando una alteración en la calidad de este factor ambiental. El impacto identificado de ocurrir lo anterior será de tipo adverso no significativo con efectos locales y que se pueden evitar mediante la implementación de medidas de prevención.

ETAPA IV.- ABANDONO DEL SITIO.

El abandono del sitio donde se acondicionara para la vía de acceso, generará un impacto en el factor social y económico. En el primero, por el despido de personal, el cual tendrá que buscar otras opciones de trabajo. El probable impacto que se generó por este hecho, se ha identificado como adverso no significativo, porque a este nivel del Proyecto se tiene poco personal contratado.

Otro factor ambiental será el repoblamiento de la cobertura vegetal de esa zona el cual tendrá un impacto benéfico significativo, puesto que el suelo enriquecerá sus nutrientes naturales y la fauna silvestre volverá a establecerse en esta zona.

V.2.3 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.

La variedad de metodologías de evaluación es muy amplia, algunas de ellas derivan de ejercicios similares que se hacen en los Estudios de Ordenamiento Ecológico del Territorio, otras son específicas de los Estudios de Impacto Ambiental.

Los factores que influyen en la selección se vinculan con:

- El tipo y tamaño de la propuesta
- Las alternativas
- La naturaleza de los impactos
- La adecuación al ambiente afectado
- La experiencia del equipo de trabajo
- Los recursos disponibles (información, especialistas, etc.)
- La experiencia del proponente
- La limitación y/o procedimientos administrativos
- La participación ciudadana
- La seguridad al adecuarse a la situación específica

Entre los métodos que establecen interacciones entre actividades del proyecto y características del ambiente y que, al mismo tiempo, jerarquizan los impactos identificados, se encuentran los siguientes:

- Matrices de causa-efecto, incluyendo el uso de ponderaciones y jerarquizaciones de impacto.
- Cartografía ambiental con mediciones y cálculos.
- Modelos, análisis de sistemas y de simulación que suelen ser consignados como metodologías complementarias para la caracterización, predicción y evaluación de impactos.

A pesar de estas dificultades algunos métodos son ampliamente usados, aún cuando todavía se discuta la utilidad real y se busque perfeccionar sus alcances (ej. Metodología de Leopold). Las metodologías de evaluación de impacto ambiental se refieren a los enfoques desarrollados para identificar, predecir y valorar las alteraciones de una acción. Consiste en reconocer que variables y/o procesos físicos, químicos, biológicos, socioeconómicos, culturales y paisajísticos pueden ser afectados de manera significativa. Es relevante destacar acá que un impacto ignorado o subestimado hace insatisfactorio cualquier análisis, aun cuando se use una metodología sofisticada.

En base a lo anterior, se utilizaron las técnicas de Lista de Verificación y Matriz de Identificación y Jerarquización de los Impactos Ambientales, de donde se obtuvo información para evaluar y ponderar los probables impactos que se pueden presentar en las diferentes etapas del Proyecto.

En base a la Lista de Verificación, se identificaron 12 actividades que se realizarán en las 5 Etapas del Proyecto, las cuales involucrarán a 5 factores físicos, 5 biológicos, 2 socioeconómicos y 1 en ecosistema y paisaje. (Ver Lista de verificación en el Anexo 7).

De la Lista de Verificación, se procedió a elaborar la Matriz de Identificación y Jerarquización de los Impactos Ambientales, determinándose los impactos siguientes: (Ver Matriz de Identificación y Jerarquización de los Impactos Ambientales en el Anexo 7).

Tabla 27.- Tabla de cuantificación de los impactos jerarquizados.

CATEGORIA	CLAVE	REG	PREP	CONS	OPER	ABAND	CANT
Adverso significativo	(A)	0	0	4	0	0	4
Adverso no significativo	(a)		0	1	2	2	5
Benéfico significativo	(B)	0	0	1	0	1	2
Benéfico no significativo	(b)	1	0	1	0	0	2
No identificable	(?)	0	0	0	0	0	0

**REG = Regularización del proyecto; PREP = Preparación; CONST = Construcción;
OPER = Operación y Mantenimiento; ABAND = Abandono; CANT = Cantidad.**

CAPITULO VI

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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

ETAPA I.- PREPARACION DEL SITIO.

1.- Trazo de la obra.

En esta actividad solo se delimitara el área donde se establecerá la Mina, por lo que sobre este factor no se generarán impactos ya que no habrá grandes actividades en relación con el ambiente.

ETAPA III.- CONSTRUCCION.

1.- Desmante. Incluye brechado.

En la actividad de desmante se tendrá un proceso que incluye el corte de material, adición de humedad y compactación para que sea efectivo.

No se realizara quema de vegetación y/o basura, evitando contribuir con la contaminación atmosférica y del suelo.

Evitar cortes profundos que en el tiempo que dure la obra sean focos de erosión por la acción del viento y agua.

En la En la NOM-059-ECOL 2001 (DIARIO OFICIAL, 2002), (DIARIO OFICIAL, 2002), las especies que aparecen con alguna categoría de riesgo, son: pero que se encuentran en terrenos colindantes al predio según datos recabados por los pobladores de la localidad son la víbora de cascabel (***Crotalus basiliscus***), con la categoría de Protección especial (Pr) respectivamente.

Especies de Flora no se reportan en la NOM-059-ECOL 2001 (DIARIO OFICIAL, 2002), para el área del Proyecto.

La Víbora de cascabel (***Crotalus basiliscus***) es una taxón de ofidio que aparece en la NOM-059-ECOL-2001, como una Especie Sujeta a Protección especial (Pr), (aparece con la misma categoría de riesgo en la NOM-059-ECOL-1994) considerándosele aquella sujeta a limitaciones o vedas en su aprovechamiento por tener poblaciones reducidas o una distribución geográfica restringida o para propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de especies asociadas. La propuesta de La PROY NOM-059 ECOL (2000), la incluye con la misma categoría de riesgo.

Se emplearon métodos directos e indirectos (pieles y cuestionarios a cazadores) para su determinar su presencia en las áreas aledañas. Los elementos más importantes a considerar en el presente impacto son la estivación o su periodo de letargo en la época cálida y las etapas de apareamiento y nacimiento de crías, el primer periodo termina en los meses de marzo o abril, inmediatamente saliendo de su letargo inicia su apareamiento, los nacimientos son entre julio y agosto.

Para conservar y proteger estas especies se realizará una capacitación a los trabajadores que participaran en la apertura de la mina para que si encuentran ejemplares de dichos organismos no les hagan daño., haciéndoles ver que estos no atacan mientras no se ven acorralados por el ser humano y evitando en lo posible afectar sus nidos.

En cuanto a la medida de compensación ambiental para la Flora del estrato arbóreo que es la que se verá en si mas afectada; pero que no se encuentra clasificada en la en la NOM-059-ECOL 2001 (DIARIO OFICIAL, 2002), se tiene programado la elaboración de un vivero forestal para la producción de árboles nativos de la región, como medida de mitigación; como *Caesalpinia platyloba*, *Lisyloma divaricata*, *Erithryna lanata*, *Foucquieria macdougalli*, *Karwinskia humboldtiana*, *Haematoxylom brassiletto*, *Chlorophora tinctoria*, *Tabebuia crysantha*, entre otros.

El Vivero producirá 15,000.00 plantas para reforestar áreas desforestadas del municipio de Badiraguato, el cual se ubicará en la cabecera municipal de Badiraguato, concretamente en poste No. 30, Col. Sierra Mojada. Terrenos propiedad de la Empresa promovente del presente Proyecto.

De acuerdo a los criterios técnicos aplicables en la determinación del nivel de equivalencia para la compensación ambiental, estipulados por la SEMARNAT en el acuerdo por el que se establecen los niveles de equivalencia para la compensación ambiental por el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, los criterios técnicos y el método que deberán observarse para su determinación la Compensación Ambiental para el presente Proyecto sería de **\$98,213.80**.

2.- Despalme.

Para mitigar el impacto del despalme de la vegetación que aun queda después del desmonte, la cual sirve para evitar la erosión del suelo y mantener la cohesión del mismo esta solamente se realizara por partes. Para el caso de la fauna existente generar una campaña de respeto para estas especies que interactúan en el ecosistema.

En el despalme se cortará los primeros 10 centímetros de suelo donde se tiene una riqueza de microorganismos, y se utilizara como humus (fertilizante

orgánico), en trabajos de viveros y similares, y para llevarlo a área aledañas dañadas para su restauración.

Se harán cortes en los cuales no se generen taludes pronunciados para evitar una rápida erosión del subsuelo.

3.- Nivelación

En esta actividad se presenta un impacto adverso no significativo ya que el impacto de esta será mínimo por lo tanto sobre el factor suelo que será el alterado no se implementaran medidas de prevención o de mitigación.

4.- Traslado y operación de maquinaria y equipo en las actividades de despilme y nivelación.

Durante el traslado del equipo dentro del predio se deberá tener cuidado de no arrollar animales silvestres, y circular por las rutas establecidas.

Es importante no arrojar aceites y grasas lubricantes al suelo para evitar su contaminación y como consecuencia de lo mismo la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas., por lo que se propone que en el área del proyecto no se realicen las actividades de mantenimiento a los vehículos, así como cambio de aceite.

5.- Generación de residuos

Los residuos sólidos no peligrosos (botes, bolsas, madera, etc.) deberán disponerse en contenedores que se instalaran durante esta Etapa, el Promoverte será el responsable de trasladar esos contenedores al relleno sanitario con el permiso previo del H. Ayuntamiento de Badiraguato.

ETAPA IV.- OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Por la operación de maquinaria pesada, se generaran aceites quemados y grasas, los cuales están clasificados como residuos peligrosos por Normatividad Ambiental NOM-053-SEMARNAT-1993. De no manejarse estos residuos de acuerdo al Reglamento de Residuos Peligrosos, se estaría infringiendo la Ley y por otro lado, su manejo inadecuado se puede convertir en una fuente de contaminación del suelo y agua, ocasionando un *impacto adverso significativo* sobre estos dos factores.

Con la generación de residuos peligrosos (aceites quemados y grasas)

provenientes de la operación de maquinaria se deberá de cumplir con la Normatividad Ambiental NOM-053-SEMARNAT-1993.

La maquinaria y equipo que no este trabajando permanecerá apagado, los equipos que se requieran de instalación permanente, así como la maquinaria permanecerán en el área, para lo cual tendrán un lugar asignado, solo saldrá el que requiera mantenimiento o que haya terminado su trabajo, para así disminuir la emisión de gases contaminantes .

VI.2. Impactos residuales

Se entiende por impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas correctivas o de mitigación. Es un hecho que muchos impactos carecen de medidas de mitigación o reducidos, e incluso eliminados con la aplicación de las medidas propuestas, aunque en la mayoría de los casos los impactos quedan reducidos en su magnitud. Por ello, el estudio de impacto ambiental quedará incompleto si no se especifican estos impactos residuales ya que sobre ellos se diseñan medidas de compensación siempre que su magnitud, trascendencia y cobertura no alteren los elementos sustantivos de los ecosistemas.

Con la aplicación de todas las medidas de mitigación anteriormente descritas, no se tendrán impactos residuales.

CAPITULO VII

**PRONOSTICO AMBIENTALES Y EN SU CASO,
EVALUACION DE ALTERNATIVAS.**

VII.1. Pronóstico del escenario

Con apoyo del escenario ambiental elaborado en apartados precedentes, realizar una proyección en la que se ilustre el resultado de la acción de las medidas correctivas o de mitigación sobre los impactos ambientales relevantes y críticos. Este escenario considerará la dinámica ambiental resultante de los impactos ambientales residuales, incluyendo los no mitigables, los mecanismos de autorregulación y la estabilización de los ecosistemas.

De los 9 impactos adversos identificados (4 significativos y 5 no significativos) 3 impactos adversos significativos se pueden mitigar o prevenir con la implementación de medidas que no modifican el diseño del Proyecto, lo que representa el 75 % para impactos adversos significativos y 4 representando el 80 % para los no significativos.

Tabla 28.- Cuantificación de impactos con medida de mitigación o prevención.

CATEGORIA	CLAVE	REG	PREP	CONST	OPER	ABAND	CANT	%
Adverso significativo	(A)	0	0	3	0	0	3	75.0
Adverso no significativo	(a)	0	0	1	1	2	4	80.0

REG = Regulación del Proyecto; PREP = Preparación; CONST = Construcción; OPER = Operación y Mantenimiento; ABAND = Abandono; CANT = Cantidad

De acuerdo al diagnóstico realizado en el Punto V.1.2. del Capítulo de Identificación de Impactos Ambientales donde se caracterizó la situación actual de los factores ambientales sobre los que influirá el Proyecto, y una vez confrontando esas condiciones ambientales con las medidas que se proponen en el Capítulo de Medidas de Mitigación se puede establecer que un nuevo escenario que se describe a continuación:

Diagnostico ambiental con Proyecto y sin Proyecto

FACTOR AMBIENTAL		SIN PROYECTO	CON PROYECTO
Suelo	Área del Proyecto	El área que comprende el Proyecto, está constituida por suelo de tipo podzólico, este suelo se caracteriza por que la parte superior es de color blanquizco, con una cubierta superior de detritos orgánicos y helechos de color café que reposa sobre el material base, hay suelos latéricos ectodinamórficos. Se presentan en pequeños mosaicos en sus dos tipos que son: suelos rojos y amarillos, siendo resultado de una intemperización menos	Las condiciones actuales de la calidad del suelo de la zona del Predio, no se modificarán con la realización del Proyecto, porque continuará la misma composición del suelo y de la materia orgánica.

		enérgica.	
	Radio 3 Km.	El Predio donde se pretende llevar a cabo el Proyecto, presenta condiciones óptimas para el uso pecuario y forestal.	Con el desarrollo del Proyecto este factor ambiental no se verá influenciado de manera negativa. Ya que se encuentra alejado de la obra.
Agua	Área del Proyecto	Constituyen sus recursos hidrológicos el río Badiraguato, que nace en la porción occidental del municipio y lo forman los arroyos del Huejote y Santa Cruz. Corre al este desde el estado de Durango y penetra en el municipio por su parte sudoriental; su principal afluente en el municipio es el arroyo de Bamopa, y de menor importancia son los arroyos San Luis Gonzaga, Los Viejitos, Lobitos y San José del Oro. Tanto el río Badiraguato como el Humaya forman con su caudal la presa Adolfo López Mateos, ubicada en los municipios de Badiraguato y Culiacán. Por otra parte, en las localidades de Agua Caliente y La Huerta de los Ríos existen afloraciones de aguas sulfurosas termales.	El comportamiento de los efluentes y calidad del agua en la zona, continuará siendo la misma sin que por ello se incremente en las concentraciones de sólidos suspendidos o combustibles residuales, ya que no se trabajara cerca de estas regiones.
	Radio 3 Km.	No hay vegetación acuática.	
Flora terrestre	Área del Proyecto	La vegetación que se encuentra aledaña al área de estudio es principalmente selva baja caducifolia.	La flora terrestre que se encuentra en el Predio se pudiera ver afectada si al efectuar el proyecto no se cumpliera con los la NOM-059-SEMARNAT-2001
Fauna terrestre	Área del Proyecto	Esta se describe en el punto IV.2.2 de aspectos bióticos.	La flora terrestre que se encuentra en el Predio se pudiera ver afectada si al efectuar el proyecto no se cumpliera con los la NOM-059-SEMARNAT-2001
	Radio 3 Km.	Esta se describe en el punto IV.2.2 de aspectos bióticos.	La flora terrestre que se encuentra aledaña al Predio se pudiera ver afectada si al efectuar el proyecto no se cumpliera con los la NOM-059-SEMARNAT-2001
Socioeconómico	Área del Proyecto y	La principal actividad económica de Badiraguato y poblados	El Proyecto permitirá la creación de nuevos empleos, donde se

	Radio de 3 Km.	vecinos: es la Agricultura, la ganadería y la minería por lo que es fundamental para ellos tener esta fuente de empleos y así disminuir un poco la tasa de migración en el municipio.	beneficiaran, principalmente a la población de los poblados aledaños al Proyecto.
--	----------------	---	---

VII.2. Programa de Vigilancia Ambiental.

Se recomienda presentar un programa de vigilancia ambiental que tenga por función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas correctivas o de mitigación incluidas en el Estudio de Impacto Ambiental.

Con la elaboración y puesta en marcha del Vivero Forestal, se estaría cumpliendo en gran parte si no es que en el 100% con la forestación en otras áreas semejantes e incluso más dañadas que la que se afectará, con el Proyecto, se tiene también contemplada la reforestación por parte de la Empresa.

Tabla 29.- Programa general de actividades.

ACTIVIDADES	Julio	Agosto	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	2008	2009	2010	2011
Preparación del sitio (Trazo del camino)	X									
Construcción del camino	XX	XXXX	XXXX							
Aprovechamiento				X	X	X	X	X	X	X
Reforestación							X	X	X	X

Nota: En lo que se refiere a reforestación se trabajará en la época de lluvias.

- *Costos aproximados.*

Tabla 30.- Presupuesto anual para la implementación de medidas y programas de monitoreo.

Concepto	Inversión \$	Inversión \$ USA (11.10)
Pago de desmonte	150,000.00	13,513.51
Preparación y puesta en marcha del Vivero	300,000.00	27,027.02
Total	450,000.00	40,540.53

CAPITULO VIII

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

VIII.1 Formatos de Presentación

La presente Manifestación de Impacto Ambiental se presenta en original y 1 copias una de ellas presenta la leyenda "Consulta al Público". También se integra copia de todo el documento en 2 Cd.

Este documento cuenta con un Resumen Ejecutivo. Los archivos manejados se encuentran en formato Word, Excel y Paint para su fácil manejo.

VIII.1.1 Planos Definitivos

- Plano de localización del predio del Proyecto.
- Plano de micro localización.
- Plano de macro localización.
- Plano de vías de acceso.
- Plano de Climas.
- Plano de Orografía.
- Plano de Fisiografía.
- Plano de Geología.
- Plano de Hidrografía.
- Plano de Suelos.
- Plano de Construcción.

VIII.1.2 Fotografías

Se tomaron fotografías al momento de realizarse la visita de campo, en la zona del Proyecto, dichas foto fueron integradas en la Memoria Fotográfica en el Anexo 4

VIII.1.3 Videos

Para la realización y presentación del actual documento no se realizo ningún video.

VIII.2 Otros Anexos

Se citan 9 anexos para la elaboración del Proyecto.

VIII.3 Glosario de Términos.

Área agropecuaria: Terreno que se utiliza para la producción agrícola o la cría de ganado, el cual ha perdido la vegetación original por las propias actividades Antropogénicas.

Área industrial, de equipamiento urbano o de servicios: Terreno urbano o aldeaño a un área urbana, donde se asientan un conjunto de inmuebles,

instalaciones, construcciones y mobiliario utilizado para prestar a la población los servicios urbanos y desarrollar las actividades económicas.

Área de maniobras: Área que se utiliza para el prearmado, montaje y vestidura de estructuras de soporte cuyas dimensiones están en función del tipo de estructura a utilizar.

Área rural: Zona con núcleos de población frecuentemente dispersos menores a 5,000 habitantes. Generalmente, en estas áreas predominan las actividades agropecuarias.

Área urbana: Zona caracterizada por presentar asentamientos humanos concentrados de más de 15,000 habitantes. En estas áreas se asientan la administración pública, el comercio organizado y la industria y presenta alguno de los siguientes servicios: drenaje, energía eléctrica y red de agua potable.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

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

Cambio de uso de suelo: Modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación.

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

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

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

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

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

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

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

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

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

- a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.

e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

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

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

Medidas de compensación: Conjunto de acciones que tienen como fin el compensar el deterioro ambiental ocasionado por los impactos ambientales asociados a un proyecto, ayudando así a restablecer las condiciones ambientales que existían antes de la realización de las actividades del proyecto.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

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

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

Urgencia de aplicación de medidas de mitigación: Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

Vegetación natural: Conjunto de elementos arbóreos, arbustivos y herbáceos presentes en el área por afectar por la obras de infraestructura eléctrica y sus asociadas.

CONCLUSIONES

El Proyecto "Explotación de una mina de Cobre Denominada la Selva", en el Ejido La Soledad, Badiraguato, Sinaloa", es de modalidad particular, del Sector Industrial.

El Proyecto estará conformado por tres etapas: Trazo, Construcción y Operación y Mantenimiento.

La superficie total del Predio en donde se Construirá la mina y sus diferentes obras será de 6.7913.00m², de los cuales, el 88.3% será para extracción minera, y el 11.7 será para su conservación. (Ver Plano de Conjunto en el Anexo 5)

El Predio, se localiza en un área con vocación Forestal y con una mínima alteración de los factores ambientales por el poco uso, siendo poco afectados la flora, fauna y paisaje.

Su vegetación natural es de Selva Baja Caducifolia, en términos generales el paisaje esta compuesto por terrenos ondulados con algunas zonas de Agricultura de Temporal, en su mayoría la vegetación aledaña al área de estudio es Selva baja caducifolia, dentro del Municipio se localiza en la Provincia sierra madre occidental, Subprovincia pie de la sierra, presentando topoformas de sierra y sierra con lomerios; subprovincia gran meseta y cañones durangenses que presenta topoformas de sierra con cañones y mesetas con cañadas.. En el municipio el principal cuerpo de agua es la Presa José López Mateos. Las Principales corrientes de agua son Badiraguato, Surutato, Humaya, Sinaloa, Bamopa, Mohinora, El Tigrito, Los Chinos, Tepehuan, La Campana, Tapaca, San Luis Gonzaga, El Agua Fria, La Soledad, San Jeronimo, El Limon, La Cofradía, San Javier, Llano Grande, Los Molinos, El Carricito.

La vegetación que predomina en la superficie aledaña al área de estudio es principalmente selva baja caducifolia.

El Proyecto, al ponerse en marcha servirá para fomentar la Minería en el Municipio y a su vez el empleo en una zona con escasa oportunidad.

De las actividades a realizar para el desarrollo del Proyecto, las de la Etapa de Construcción y Operación son las de mayor importancia en la identificación, jerarquización y evaluación de los probables impactos que se generen.

De los impactos identificados 9 son adversos, 4 benéficos. De los impactos tipificados como adversos 11 son; no significativos y 9 significativos.

De los 9 impactos adversos identificados (4 significativos y 5 no significativos) 3 impactos adversos significativos se pueden mitigar o prevenir con la implementación de medidas que no modifican el diseño del Proyecto, lo que representa el 75 % para impactos adversos significativos y 4 representando el 80 % para los no significativos.

En base a este porcentaje de control de los efectos que se pudieran generar por los probables impactos identificados se puede concluir que el Proyecto es viable ambientalmente de llevarse a cabo, en las características físicas y de operación que se han manifestado en este estudio.

BIBLIOGRAFÍA

- Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. *Regiones terrestres prioritarias de México*. Escala de trabajo 1:1,000,000. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.
- Beltrán, M. A., 1998. Apuntes de Botánica IV. No publicado. Escuela de Biología. U. A. S.
- Beltrán, M. A., Elenes, B. S., Sánchez, B. R. 1994. Guía de excursión etnobotánica en el estado. México. UAS. México. 16 pp.
- Carrillo, E. G. 1989. Apuntes del curso de inventarios forestales. Universidad Autónoma de Chapingo. Chapingo, México. 206 pp.
- Hair, D. J. 1987. Medida de la diversidad ecológica. Manual de técnicas de gestión de vida silvestre, editada por Rodríguez, T. R. 4a edición. Wildlife Society, Inc. U. S. A. 283-289 pp.
- INEGI, 2004. Cuaderno Estadístico Municipal de Badiraguato, Sinaloa. Edición 2004.
- INEGI, 2005. Anuario Estadístico Sinaloa. Edición 2005.
- INEGI, 1995. Resultados Definitivos Tabulados Básicos. Sinaloa.
- Krebs, J. C. 1990. Ecología: estudio de la distribución y la abundancia. Editorial Haría. 2a Edición. México. 412, 502-503 pp.
- Martínez, M. 1994. Catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas, 1a. Edición, 3a. Reimpresión. Fondo de Cultura Económica. México. 1247pp.
- SEMARNAT. Reglamento de la Ley de Desarrollo Forestal Sustentable.
- Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México, la edición. 2a reimpresión. Editorial Limusa. México. 151-155, 189-193 pp,
- Rzedowski, J., C. de Rzedowski, G. Eds. 1979. Flora fanerogámica del Valle de México. Vol. I. C.E.C.S.A. Méx. D. F. 403 pp.

- Shreve, F., Wiggins, I. L. 1964. Vegetation and Flora of the Sonoran Desert. Vol. I y II. Stanford University Press. Stanford, Cal. 1740 pp.
- Standley, P. C. 1920-1926. Trees and Shrubs of México. Contr. U. S. Nat. Herb. 23:1-1721 pp.
- Vega, A. R., Bojórquez, Hernández, F. 1989. Flora de Sinaloa. Culiacán, Sinaloa. Universidad Autónoma de Sinaloa.

