



GFM CERÁMICA S.A DE C.V.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

SOBRE EL PROYECTO:

“PROYECTO ECOLÓGICO CERÁMICA & ARCILLAS”

***QUE CONSISTE EN EL CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS
FORESTALES POR LA REMOCIÓN DE 1.39 HECTÁREAS DE BOSQUE DE ENCINO,
PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA PLANTA CERÁMICA
EN EL MUNICIPIO DE TEPEHUACÁN DE GUERRERO, HIDALGO.***

ELABORADO POR:



SERVICIOS PROFESIONALES ESPECIALIZADOS

TEPEHUACÁN DE GUERRERO, HIDALGO. A 11 FEBRERO DE 2008

I. DATOS GENERALES.

I.1. Proyecto.

**CAMBIO DE USO DE SUELO POR LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL
"PROYECTO ECOLÓGICO CERÁMICA & ARCILLAS", EN EL PREDIO "OTONGO
PRIMERO, SEGUNDO, TERCERO Y AMOXCO", EN EL MUNICIPIO DE
TEPEHUACÁN DE GUERRERO, HIDALGO.**

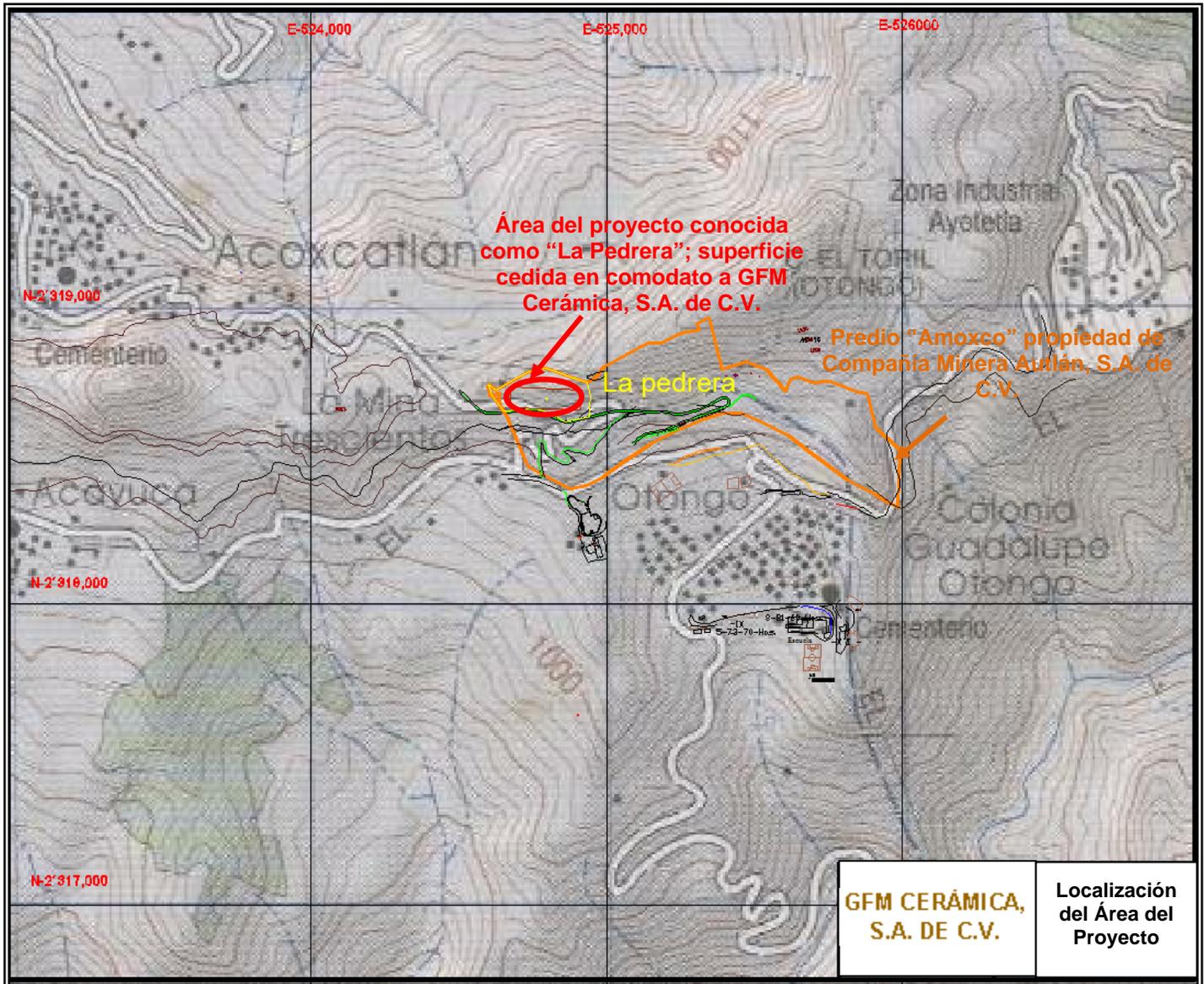


Figura I.1. Localización del predio donde se ubicará el proyecto.

I.1.1. Nombre del proyecto.

Proyecto Ecológico Cerámica & Arcillas.

I.1.2. Ubicación del proyecto.

El lugar del proyecto se ubica a 21 Km al Norte del Poblado de Molango y, a 20 Km al Sureste de la Cabecera Municipal de Tepehuacán de Guerrero a la que pertenece, aproximadamente.

I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto.

La vida útil del proyecto estará ligada a las condiciones del mercado, sin embargo se estima una vida mínima de 50 años.

I.1.4. Presentación de la documentación legal.

En el Anexo 1 se presenta Copia Certificada de la Escritura Pública No. 14,776, Volumen 266, Página No. 2, en la que se acredita a la empresa Compañía Minera Autlán, S.A. de C.V., como propietaria de 80 hectáreas, 33 áreas, 95 centiáreas, de los terrenos que se localizan en el Municipio de Tepehuacán de Guerrero, Estado de Hidalgo.

En el Anexo 2 se incluye Copia Certificada del Contrato de Comodato celebrado entre Compañía Minera Autlán, S.A. B. de C.V., quien en lo sucesivo se denominará (CMA), y por la otra GFM Cerámica, S.A. de C.V., quien en lo sucesivo se le denominará (GFMC). En dicho contrato, se observa que CMA entrega y GFMC recibe en calidad de préstamo y a título gratuito 3.4188 Has que forman parte de uno de los terrenos que se acreditan en la Escritura anterior.

I.2. Promovente.

I.2.1. Nombre o razón social.

GFM CERAMICA S.A. DE C.V.

Protegido por IFAI, Art. 3º. Fracción VI, LFTAIPG

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes.

Protegido por IFAI, Art.

3º. Fracción VI

En el Anexo 3 se presenta copia simple de la Cédula de Identificación Fiscal de la compañía.

I.2.3. Nacionalidad de la empresa:

Mexicana

I.2.4. Actividad principal de la empresa.

El proyecto consistirá en la construcción, instalación y operación de una planta de fabricación de pisos cerámicos.

I.2.5. Nombre del Representante Legal.

"Protección de datos personales LFTAIPG"

Protegido por IFAI, Art. 3°. Fracción VI, LFTAIPG

I.2.6. Puesto del representante legal.

"Protección de datos personales
LFTAIPG"

I.2.7. Registro Federal de Contribuyentes del representante legal.

Protegido por IFAI, Art. 3°. Fracción VI, LFTAIPG

En el Anexo 4 se incluye copia simple de la Clave Única de Registro de Población (CURP).

I.2.8. Domicilio para oír y recibir notificaciones.

Protegido por IFAI, Art. 3°. Fracción VI, LFTAIPG

I.3. Responsable de la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental.

I.3.1. Nombre de la compañía responsable de la elaboración del Estudio:

Servicios Profesionales Especializados "Protección de datos personales
LFTAIPG"

I.3.2. Registro Federal de Causantes.

Protegido por IFAI, Art. 3°.

Fracción VI, LFTAIPG

En el Anexo 5 se presenta la "Protección de datos personales LFTAIPG"

I.3.3. Matrícula Registro Estatal de Prestadores de Servicios Ambientales.

"Protección de datos
LFTAIPG"

el siguiente Registro como Prestador de Servicios Ambientales,
en el Estado de Nuevo León:

Protegido por IFAI, Art. 3°. Fracción VI, LFTAIPG

I.3.4. Domicilio de la compañía responsable.

Protegido por IFAI, Art. 3°. Fracción VI, LFTAIPG

I.2.5. Nombre del responsable técnico de la elaboración de la Manifestación.

"Protección de datos personales LFTAIPG"

I.2.6. RFC, CURP, y No. de Cédula Profesional del responsable técnico.

Protegido por IFAI, Art. 3°.

Fracción VI, LFTAIPG

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1. Información del proyecto.

II.1.1. Naturaleza del proyecto.

Para comprender con mayor profundidad la naturaleza del proyecto, es importante destacar que **GFM Cerámica, S.A. de C.V.** pertenece al **Grupo Autlán**, conformado por **Compañía Minera Autlán, S.A.B. de C.V.** y **Grupo Ferrominero, S.A. de C.V.**, por lo que resulta importante el describir brevemente la historia de esas compañías:

Minera Autlán fue fundada en 1953 en Autlán, Jalisco. En 1960 inició la explotación del Distrito Manganésífero de Molango, en el estado de Hidalgo, y en 1989 el gobierno federal tomó posesión de la empresa para su administración. En 1993, Grupo Ferrominero S.A de C.V adquirió a Minera Autlán. Actualmente aparte de las dos unidades mineras, Autlán también cuenta con tres plantas de ferroaleaciones con una capacidad instalada de 221,000 toneladas en Tamós, Veracruz; Teziutlán, Puebla, y Gómez Palacio, Durango. Los principales productos de estas unidades son: nódulos y carbonatos de manganeso, ferromanganeso alto carbón, ferromanganeso refinado, silicomanganeso, bióxido de manganeso grado batería, bióxido de manganeso grado cerámico y óxido manganeso.

Con respecto a las operaciones de Autlán en el Distrito Manganésífero de Molango, hay que decir que durante las actividades mineras desarrolladas en los últimos años, se han generado subproductos o materiales que actualmente no tienen ningún uso aparente, como es el caso de las lamas finas, de las cuales se tiene casi un millón de toneladas que son almacenadas en 15 presas. Cabe señalar, que este material no es contaminante ni peligroso, sin embargo, el suelo ha cambiado su apariencia original.

Como parte del compromiso de Autlán de **“Producir sin Contaminar”** se encontró un área de oportunidad a esa situación: **fabricar pisos cerámicos a través de la materia prima principalmente formada por arcillas y lamas finas**; gracias a esto, se evita construir nuevas presas y se retornará la apariencia original del suelo. Además de las lamas finas, se utilizarán arcillas extraídas directamente en los tajos que actualmente opera Autlán en ese distrito.

Para dar respuesta a lo anterior, se constituye **GFM Cerámica, S.A. de C.V.**, razón social que promueve el **“Proyecto Ecológico Cerámica & Arcillas”**, el cual hará uso de tecnología italiana de punta para la fabricación limpia y sustentable de pisos cerámicos.

II.1.1.1. Descripción de la obra proyectada.

El proyecto consistirá en la construcción, instalación y operación de una planta de fabricación de pisos cerámicos, a partir de materias primas como lo son la arcilla y las lamas finas.

El proyecto en su forma total implica el desarrollo de las siguientes áreas:

1. Área de recepción de materia prima y alimentación,
2. Área de silos de materia prima,
3. Área de producción,
4. Área del sistema de auto carga y descarga automática de carros,
5. Área de manejo de los carros de secado,
6. Área del túnel secador,
7. Área de esmaltado,
8. Área de preparación carga de losetas,
9. Área del sistema de manejo de los carros de horneado,
10. Área del horno,
11. Área del sistema de descarga y,
12. Área de empaque de producto terminado.

El inmueble cedido en comodato a GFMC para la realización del proyecto, tiene un área superficial de 3.4188 Has.

II.1.2. Selección del sitio.

Se evaluó el colocar esta planta en el municipio de Molango dentro de la zona industrial, en el municipio de Nonoalco y en el Municipio de Tepehuacán de Guerrero. La evaluación fue muy completa e incluyó factores tales como:

- Disponibilidad de materia prima.
- Infraestructura y apoyo técnico.
- Conexión de servicios.
- Energía calorífica disponible.
- Ubicación.
- Relación con comunidades.
- Preservación de fuentes de empleo.
- Presión de autoridades ambientales.
- Facilidad para separar de negocios de CMA.

Después de estudiar y analizar todos los factores mencionados, se tomó la decisión de ubicarla en Tepehuacán de Guerrero, Hidalgo.

Los criterios básicos para la selección del sitio se centran especialmente en las vías de comunicación, acceso directo a carretera, en donde se cuenta además con los servicios básicos de energía eléctrica, servicios de agua y gas natural.

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

Al área del proyecto se llega a través de la Carretera Federal México – Tampico, tomando la desviación hacia la zona industrial de Otongo, antes de llegar a Tlalchinol, posteriormente al llegar al área urbana de la Colonia Guadalupe Otongo, se continua por la carretera pavimentada hacia el poblado de Acoxcatlán hasta llegar al lugar conocido como “La Pedrera”, en donde se encuentra la entrada al lugar.

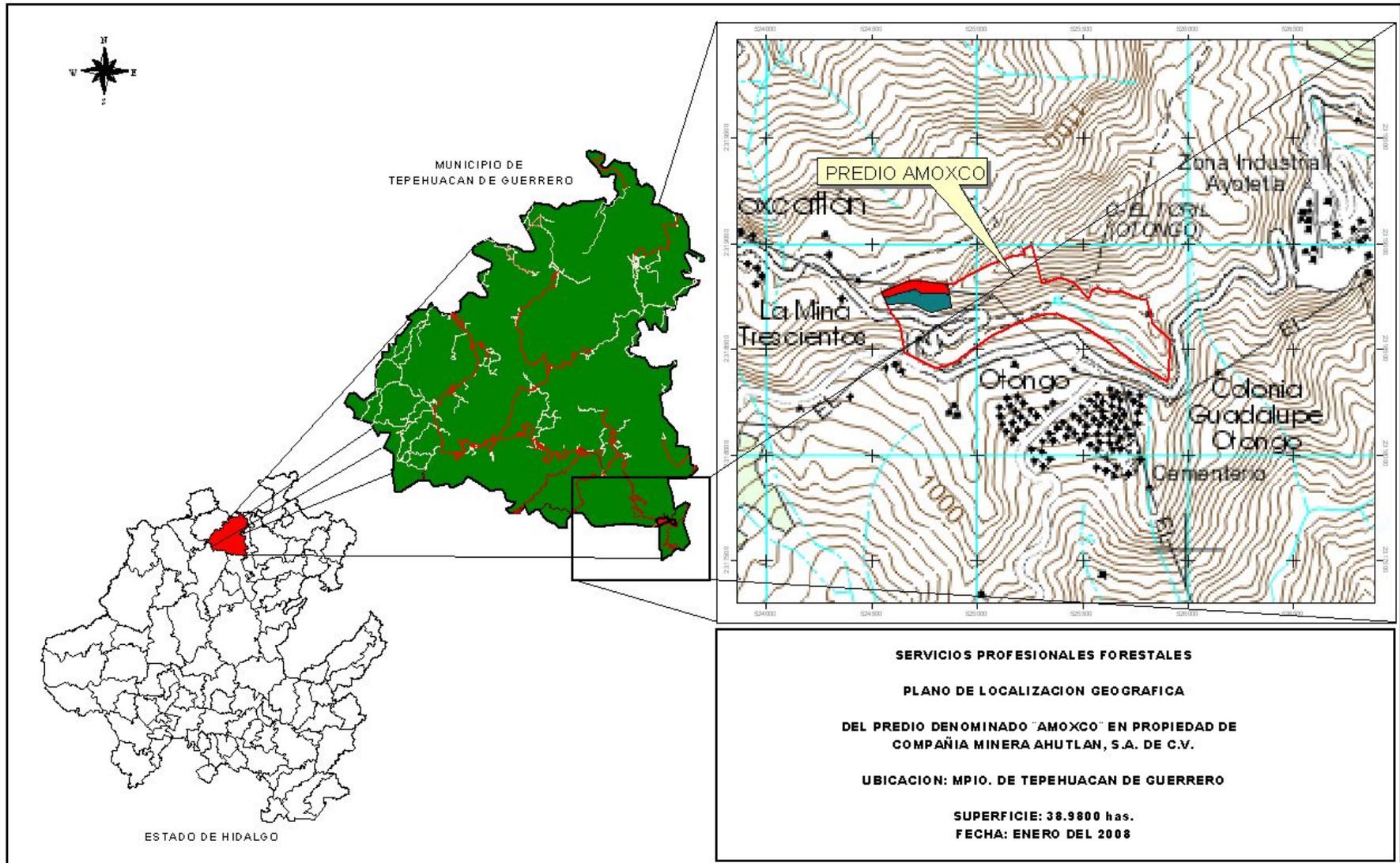


Figura II.2. Plano de localización geográfica macro a micro del predio donde se ejecutará el proyecto.



Figura II.3. Ubicación del área del proyecto de acuerdo a imagen satelital del Google Earth.

De acuerdo al plano de georreferenciación del Anexo 6, el predio “Otongo Primero, Segundo, Tercero y Amoxco” se encuentra ubicado en las coordenadas siguientes:

Tabla II.1. Coordenadas UTM del polígono general del predio “Otongo Primero, Segundo, Tercero y Amoxco”.

EST.	ESTE	NORTE
1	524,546.1097	2.318.771.2254
2	542,678.6897	2.318.824.0354
3	524,734.1597	2.318.825.5654
4	524,862.7097	2.318.804.9854
5	524,888.1897	2.318.808.5454
6	524,990.5797	2.318.867.6054
7	525,062.197	2.318.903.6054
8	525,096.2897	2.318.939.8854
9	525,164.6297	2.318.952.0154
10	525,226.9397	2.318.973.0154
11	525,218.9397	2.318.990.0154
12	525,258.9397	2.318.814.6054
13	525,309.9197	2.318.840.4654
14	525,397.8797	2.318.814.2654
15	525,464.0897	2.318.740.3354
16	525,528.5097	2.318.782.5954
17	525,545.4797	2.318.789.8454
18	525,570.4697	2.318.772.1554
19	525,619.3397	2.318.776.2854
20	525,679.1697	2.318.737.8754
21	525,773.7297	2.318.735.2654
22	525,806.1697	2.318.619.6354
23	525,834.3497	2.318.543.0054
24	525,914.9897	2.318.347.0454
25	525,906.9397	2.318.442.7154
26	525,739.5697	2.318.592.4254
27	525,536.3297	2.318.667.1254
28	525,379.6497	2.318.665.9054
29	525,319.0697	2.318.564.2954
30	525,072.5397	2.318.447.4354
31	524,910.4997	2.318.421.3254
32	524,853.4897	2.318.410.8654
33	524,805.5197	2.318.485.1454
34	524,658.2797	2.318.555.4554
35	524,632.7897	2.318.626.5454
36	524,595.0897	2.318.667.9054

II.1.4. Inversión requerida.

Se estima una inversión total de **\$ 35'056,125.00 dólares** con un período de recuperación de 5 años.

II.1.5. Dimensiones del proyecto.

La superficie requerida para la ejecución del proyecto corresponde a **3.4188 Has** de área superficial total del predio, sin embargo, sólo **1.3950 Has** se encuentran ocupadas por bosque de Encino Tropical, en donde es necesario llevar a cabo el cambio de uso de suelo.

El lugar del proyecto se ubica a 21 Km al Norte del Poblado de Molango, así como a 20 Km al Sureste de la Cabecera Municipal de Tepehuacán de Guerrero, municipio al que pertenece.

II.1.6. Uso actual del suelo.

El predio se encuentra en su estado natural, sin embargo se presentan actividades antropogénicas cercanas al mismo, debido a la existencia de una carretera, así como al establecimiento de las actividades industriales de CMA y, a la presencia de comunidades como es el caso de Otongo.

De acuerdo al Plano de Uso Actual del Suelo que se presenta en la figura siguiente, así como a las escrituras del predio "Otongo Primero, Segundo, Tercero y Amoxco" propiedad de la Compañía Minera Autlán S.A. de C.V., éste tiene las siguientes colindancias.

Norte: Comunidad de Acoxcatlán.

Sur: Ambrosio Solis, Encarnación Bustos, Zenón González y Odilón Díaz Silva.

Este: Pablo Melo y Miguel Melo.

Oeste: Comunidad de Acoxcatlán y Acayuca.

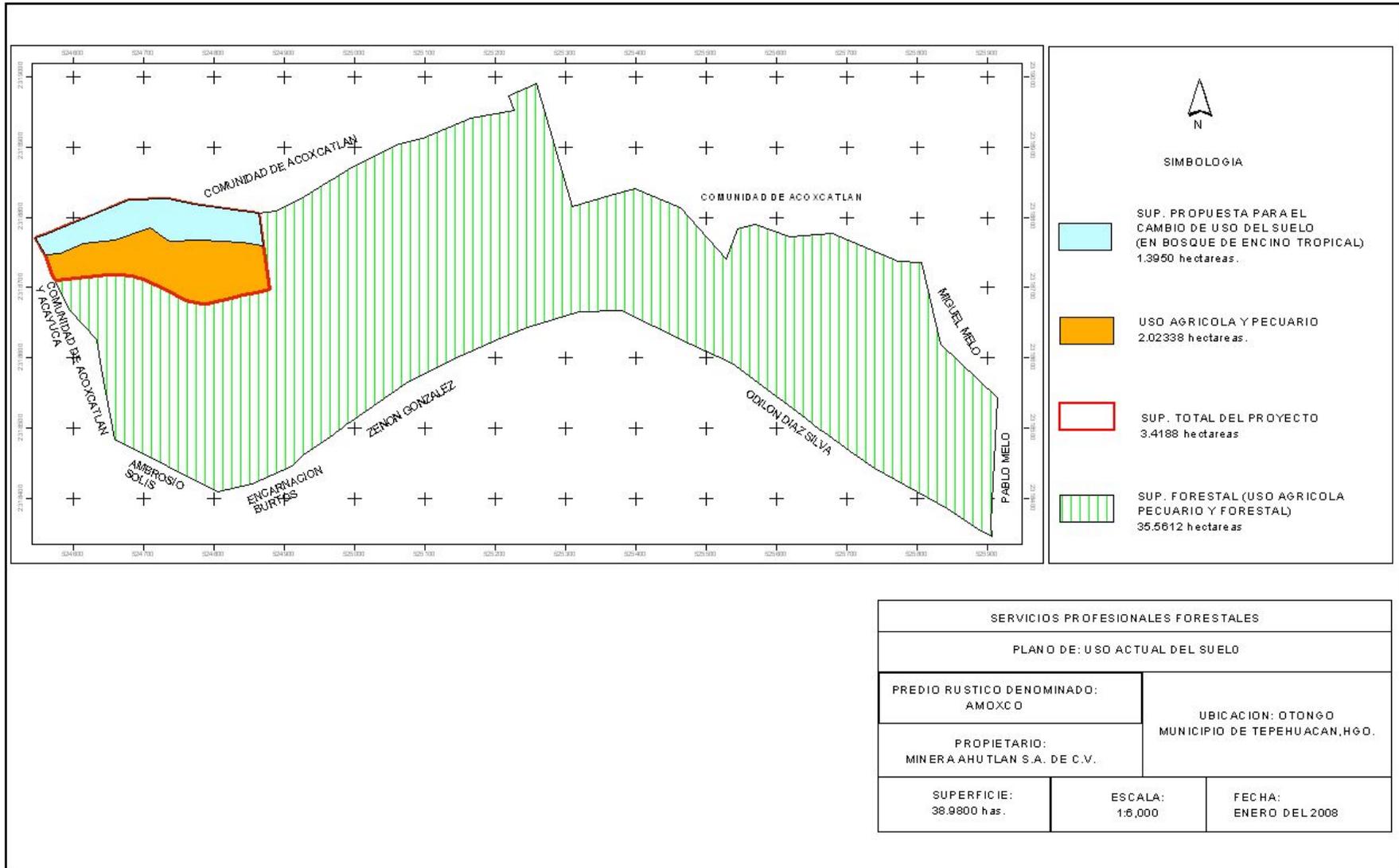


Figura II.4. Plano de Uso Actual del Suelo del Predio "Otongo Primero, Segundo y Tercero Amoxco".

Actualmente en la superficie en donde se pretende establecer el proyecto se tienen los siguientes usos:

Tabla II.2. Usos actuales del suelo en el área del proyecto.

USO ACTUAL	SUPERFICIE (Ha)
Bosque de encino tropical.	1.3950
Agrícola y pecuario.	2.0238
TOTAL	3.4188

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

Cerca del predio se localizan las localidades de Acoxcatlán, Otongo y Acayuca, pertenecientes al Estado de Hidalgo, las cuales se encuentran en un proceso temprano de conurbación y que cuentan principalmente con los servicios básicos de agua potable, drenaje, luz eléctrica, alcantarillado, pavimentación, alumbrado público, unidad deportiva, auditorio y panteón.

II.2. Características particulares del proyecto.

II.2.1. Programa general de trabajo.

En la siguiente tabla se presenta el cronograma o programa de trabajo general, en el cual se observan las actividades preliminares a realizar en relación a la elaboración de estudios y gestión de trámites, para después pasar a las etapas de ejecución del proyecto como son:

1. Preparación del sitio,
2. Construcción e instalación de equipos
3. Operación y mantenimiento

Tabla II.3. Programa de trabajo general del “Proyecto Ecológico Cerámica & Arcillas”.

ACTIVIDAD/TIEMPO	MESES																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	...	24	25	26	
PRELIMINARES																				
1. Estudio Técnico Justificativo por Cambio de Uso de Suelo.																				
2. Manifestación de Impacto Ambiental por Cambio de Uso de Suelo.																				
3. Manifestación de Impacto Ambiental por Proyecto Cerámico.																				
4. Factibilidades de gas natural, electricidad y agua.																				
5. Elaboración de proyecto ejecutivo (ingeniería de detalle).																				
6. Licencia de Construcción y Uso de Suelo.																				
PREPARACIÓN DEL SITIO																				
7. Actividades de preparación del sitio.																				
CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE EQUIPOS.																				
8. Actividades de construcción e instalación de equipos.																				
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO																				
9. Actividades pre-operativas (pruebas).																				
10. Arranque formal																				

II.2.1.1. Estudios de campo y gabinete en relación a trámites ambientales.

Como se podrá observar en la sección IV.2.2, como parte de los trabajos de campo del Estudio Técnico Justificativo (ETJ) y de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular (MIA-P), se realizó un inventario de especies de flora; observando la dominancia de especies por estrato en la zona del proyecto, así como uno de fauna de acuerdo a trabajo de campo en observaciones directas, rastros de madrigueras, excretas, bibliografía relativa y estudios anteriores efectuados en el área.

II.2.1.2. Programa de trabajo de las etapas de preparación del sitio y construcción.

En la tabla siguiente se presenta el programa de trabajo calendarizado de las actividades de preparación de sitio y construcción del proyecto:

Tabla II.4. Programa de trabajo de las actividades de preparación del sitio, así como de las actividades de construcción e instalación de equipos.

ACTIVIDAD/TIEMPO	MESES															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Preparación del Sitio																
1. Revisión y Trazo Topográfico.	■															
2. Desmontes y Despalmes.	■	■														
3. Excavaciones y Cortes.		■	■													
4. Obras de conducción de flujos hidrológicos, por la modificación de la topografía.			■	■												
5. Rellenos y terraplenes.			■	■												
Construcción e Instalación de Equipos																
6. Cimentaciones.			■	■	■											
7. Fabricación y montaje de la estructura, así como laminación de la nave.			■	■	■	■	■	■	■							
8. Preparaciones eléctricas, sanitarias e hidráulicas.								■	■							
9. Construcción de firmes y bases.										■						
10. Instalación y montaje de equipos principales y auxiliares.											■	■	■	■	■	■
11. Edificación de oficinas, comedor, vestidores, caseta y estacionamiento.										■	■	■				
12. Banquetas, guarniciones y vialidades internas y de acceso.											■	■	■			
13. Instalación de Subestación Eléctrica y red de suministro desde Minera.														■	■	
14. Instalación de red de suministro de Agua Cruda hasta el sitio de la planta.														■	■	
15. Instalación de red de Gas Natural (Desde el punto de conexión de Minera hacia la planta, así como su distribución interna).														■	■	

II.2.2. Preparación del sitio.

La preparación del terreno implica una serie de actividades preliminares que a continuación se describen:

Acordonamiento de área.

El área en la cual serán desarrolladas las actividades del proyecto debe estar plenamente señalada y acordonada de manera que se eviten accidentes.

Desmante y Despalme.

El área requerida para la ejecución del proyecto promovido por GFMC, será desmontada utilizando equipo mecánico o maquinaria pesada. El desmante y despalme consistirá en remover toda la vegetación y suelo que existe sobre la superficie del suelo natural para delimitar el área de trabajo y permitir el acceso al lugar, a una profundidad de 20 a 50 cm.

Como se ha mencionado con anterioridad, de las 38.98 Has., que comprende el predio "Otongo Primero, Segundo, Tercero y Amoxco", 3.4188 Has., serán ocupadas por el Proyecto Ecológico Cerámica & Arcillas que equivale al 8.77% de la superficie total, de las cuales, 1.3950 Has. (3.6%), corresponden a un Uso Actual de Bosque de Encino Tropical, mientras que diferencia presenta un uso Agrícola y Pecuario.

Cortes

Se llevarán a cabo cortes de terreno natural básicamente para poder contar con la topografía requerida en algunas áreas del predio, pero habrá terraplenes que los compensarán mediante el uso de cargadores frontales y otra maquinaria pesada. La topografía será del tipo ascendente a plataforma con estabilización de taludes.

Excavaciones

Durante esta etapa se realizarán excavaciones con el uso de maquinaria pesada, que estarán relacionadas con la introducción de infraestructura de servicios básicos. El volumen de excavación podrá reutilizarse para el relleno y compactación en otras áreas del proyecto.

Obras de conducción de flujos hidrológicos, por la modificación de la topografía

Se realizarán obras de conducción de los flujos hidrológicos o cañadas presentes en el área del proyecto, las cuales consistirán en la introducción de tubería dentro del mismo cauce, desviando el flujo e incorporándolo de nuevo a la cañada.

Rellenos

Se requerirá realizar rellenos, básicamente para poder contar con la topografía requerida en algunas áreas del predio. El material será transportado mediante unidades de transporte autorizadas.

En general y considerando estudios realizados por personal de CMA en la zona, se estima un volumen de extracción del orden de los 230,000 m³, cuya composición estaría muy cercana a la siguiente estimación:

- Una tercera parte de tierra suelta,
- Una tercera parte de tierra y piedra (boleos) y
- Una tercera parte de roca sólida

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

No se requerirán campamentos, ya que el lugar en donde se llevará a cabo el proyecto industrial se encuentra cerca de algunas comunidades, de donde se contratará la mayor parte de los trabajadores requeridos, y por lo tanto, éstos regresarán diariamente a sus viviendas, además de que existe un hotel cercano a la zona de interés, en donde se hospedará personal externo.

En el área del proyecto, sólo se requerirán oficinas portátiles para las actividades de coordinación y administrativas, además de instalar almacenes provisionales para materiales de construcción, equipo y herramientas.

Se acondicionará una alimentación eléctrica provisional para equipo de soldar y se construirá una barda de malla para delimitar el área de trabajo.

Para las necesidades fisiológicas se instalarán sanitarios ecológicos portátiles y para la colecta de la basura se dispondrán algunos tambos con indicaciones, para la selección de la misma, por tipo de materiales.

II.2.4. Etapa de construcción.

Las principales actividades a realizar para la construcción de la planta cerámica son las siguientes:

- Cimentaciones.
- Fabricación y montaje de la estructura, así como laminación de la nave.
- Preparaciones eléctricas, sanitarias e hidráulicas.
- Construcción de firmes y bases.
- Instalación y montaje de equipos principales y auxiliares.
- Edificación de oficinas, comedor, vestidores, caseta y estacionamiento.
- Banquetas, guarniciones y vialidades internas y de acceso.
- Instalación de Subestación Eléctrica y red de suministro desde Minera.
- Instalación de red de suministro de Agua Cruda hasta el sitio de la planta.
- Instalación de red de Gas Natural (Desde el punto de conexión de Minera hacia la planta, así como su distribución interna).

Las obras civiles a construir corresponden a las cimentaciones de las principales áreas de la planta cerámica, siendo éstas las siguientes:

- Línea de Chamota.
- Área de silos.
- Área de producción.
- Área de sistema de carga-descarga y manejo carros secador.
- Área del túnel secador.
- Unidad térmica.
- Preparación de esmaltes.
- Líneas de esmaltado.
- Sitios de block y azulejo, sistema carros horneado, sistema de descarga.
- Transferencia de carros.
- Área de almacenamiento material horneado.
- Pasillos y accesos.

II.2.4.1. Recursos que serán alterados.

Los recursos naturales del área del proyecto que serán alterados principalmente son:

1. La vegetación, por el cambio de uso de suelo en el área del proyecto.
2. La topografía, debido a los cortes, excavaciones y estabilizaciones necesarias para contar con plataformas requeridas por el proyecto.
3. Los flujos hidrológicos, debido a su modificación con el cambio de la topografía.

II.2.4.2. Área que será afectada.

De la superficie total de 38.9800 Has., del predio “Otongo Primero, Segundo, Tercero y Amoxco” se requieren 3.4188 Has., para establecer el proyecto industrial de la planta cerámica, de las cuales se afectarán con el cambio de uso de suelo las siguientes:

- 1.3950 Has., de vegetación considerada como forestal de bosque de Encino Tropical y,
- 2.0238 Has., con uso agrícola y pecuario,

tal y como se muestra en el plano de uso actual del suelo de la Figura II.3. Como ahí se observa, el resto de la superficie del predio se encuentra ocupado por los usos: forestal, agrícola, pecuario y acahual.

De acuerdo al plano de georreferenciación del Anexo 6, el polígono general de la superficie requerida para establecer el proyecto es el siguiente:

Tabla II.5. Coordenadas UTM del área total requerida para el proyecto (3.4188 Has).

COORDENADAS			
LADOS	ESTE	NORTE	ELEVACIONES
1	E=524546.1097	N=2318771.2254	Elev.=1194.5060
2	E=524560.7197	N=2318775.9554	Elev.=1200.4630
3	E=524590.0497	N=2318787.7354	Elev.=1195.7910
4	E=524621.6597	N=2318800.2954	Elev.=1175.0000
5	E=524652.9597	N=2318812.7354	Elev.=1193.3150
6	E=524678.6897	N=2318824.0354	Elev.=1198.9670
7	E=524734.1597	N=2318825.5654	Elev.=1213.0000
8	E=524770.9697	N=2318818.5454	Elev.=1211.7810
9	E=524813.3297	N=2318812.2854	Elev.=1218.1250
10	E=524862.7097	N=2318804.9854	Elev.=1233.0510
11	E=524879.4582	N=2318697.7606	Elev.=1143.7910
12	E=524841.9365	N=2318689.0690	Elev.=1146.7850
13	E=524829.8642	N=2318686.0676	Elev.=1148.0140
14	E=524790.5286	N=2318677.0866	Elev.=1150.8080
15	E=524782.4297	N=2318676.4280	Elev.=1151.2510
16	E=524760.8634	N=2318681.7467	Elev.=1151.9640
17	E=524730.1147	N=2318696.8504	Elev.=1153.6100
18	E=524699.5078	N=2318711.7677	Elev.=1154.0120
19	E=524683.1393	N=2318716.3420	Elev.=1153.9700
20	E=524667.8557	N=2318718.8120	Elev.=1153.8850
21	E=524649.3883	N=2318718.4261	Elev.=1153.8600
22	E=524575.0196	N=2318710.2708	Elev.=1153.7990
23	E=524570.4927	N=2318717.6124	Elev.=1183.5000
24	E=524560.3997	N=2318745.6354	Elev.=1184.1460

En la tabla que se presenta a continuación, se presentan las coordenadas UTM del polígono del área con vegetación forestal sujeta al cambio de uso de suelo, mientras que en la figura siguiente se ilustra el plano correspondiente:

Tabla II.6. Coordenadas UTM del área propuesta para el cambio de uso del suelo.

EST.	ESTE	NORTE
A	524,546.1100	2.318.771.8300
B	524,678.6900	2.318.824.0400
C	524,734.1597	2.318.825.5654
D	524,862.7097	2.318.804.9854
E	524,869.7700	2.318.759.8200
F	524,765.1900	2.318.765.1900
G	524,709.0100	2.318.784.8100
H	524,657.8900	2.318.768.1600
I	524,614.4800	2.318.762.2200
J	524,580.6000	2.318.749.1400
K	524,559.7200	2.318.746.8500

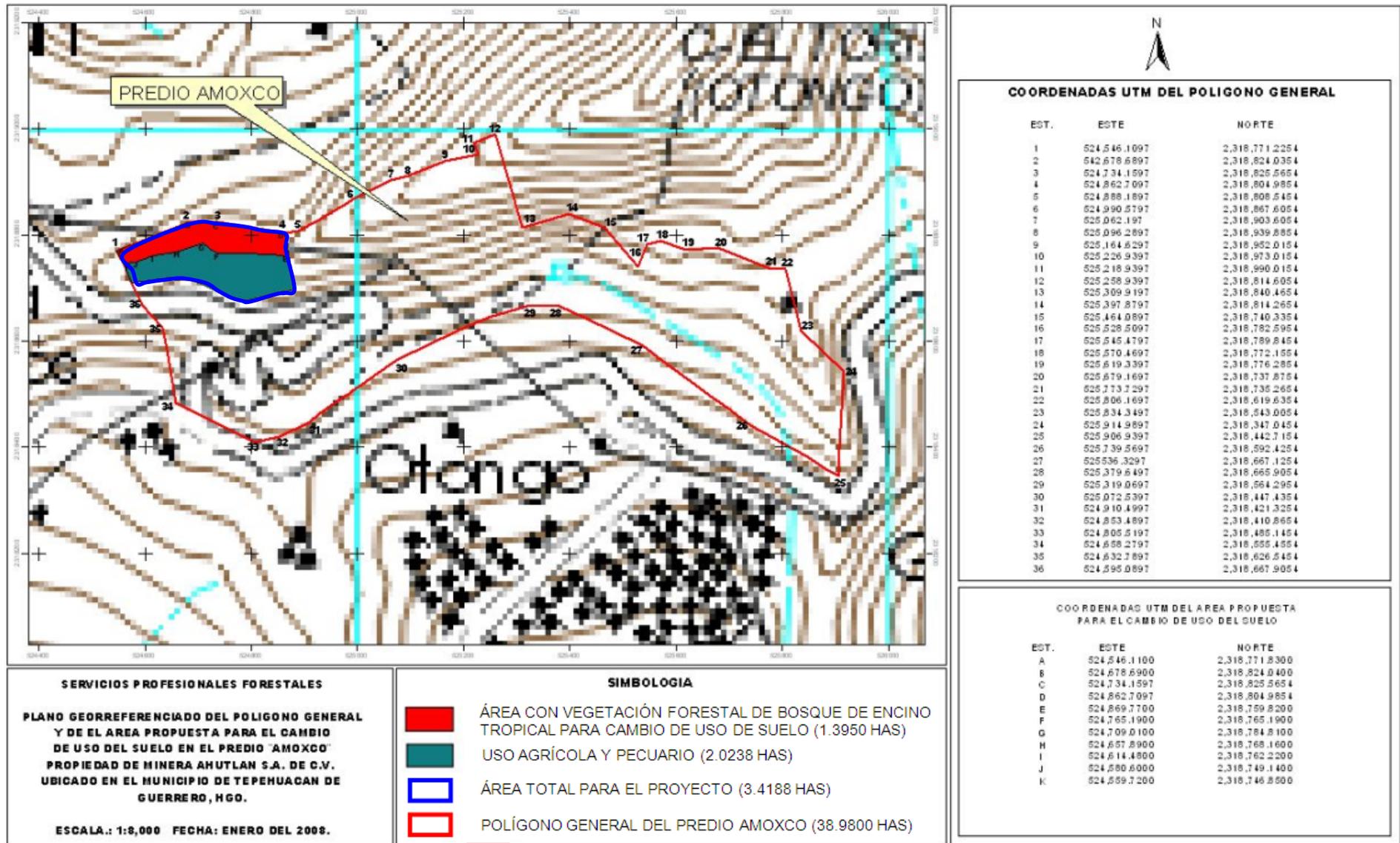


Figura II.5. Plano del polígono general del predio Amoxco, así como del área propuesta para el cambio de uso de suelo.

En base a lo anterior se observa que de las 38.9800 hectáreas que comprende el predio "Otongo Primero, Segundo, Tercero y Amoxco", 3.4188 hectáreas serán ocupadas por la planta cerámica que equivale al 8.77% de la superficie total del predio, donde sólo 1.3950 hectáreas, que corresponden al 3.6%, tiene vegetación considerada forestal.

A continuación se indica la distribución de la superficie requerida por el proyecto:

Tabla II.7. Distribución general de la superficie requerida por el proyecto.

Áreas del proyecto	Superficie requerida
Línea de Chamota y Extrusión	5,477.37 m ²
Área de Materia Prima, Arcillas	1,200.00 m ²
Secado y Preparación de Esmaltes	4,419.39 m ²
Área del Horno	4,760.00 m ²
Área de Descarga, Cocido y Almacén	1,187.57 m ²
Total del Área de la Nave Industrial:	17,044.33 m² ó 1.70 Has
Área libre para accesos, vialidades y estabilización de taludes:	17,143.67 m² ó 1.71 Has
Área total del proyecto:	31,488.00 m² ó 3.41 Has

En el Anexo 7 se presentan la distribución de las obras permanentes a realizar de acuerdo al Arreglo General de Planta.

La planta contará como mínimo con la siguiente infraestructura:

- Caseta de control de accesos.
- Edificios.
- Sistema de telefonía y comunicaciones.
- Sistema de drenaje pluvial y recirculación de agua tratada.
- Vialidades y accesos a la planta.
- Estacionamiento.
- Sistema de alumbrado en la planta.
- Tanque de almacenamiento de agua.
- Cerca perimetral de la planta.
- Zonas arboladas y jardinería.

II.2.4.3. Maquinaria y equipo utilizado.

Para realizar las actividades de preparación del sitio y construcción del sitio, la maquinaria y equipo principal a utilizar serán los siguientes:

Tabla II.8. Maquinaria y equipo utilizado en la preparación del sitio y construcción del proyecto.

Cantidad	Maquinaria
3	Tractor de cadenas
1	Cargador de neumáticos
1	Compactador de suelos
1	Compactador vibratorio
1	Motoniveladora
4	Camiones de volteo
1	Pipa
1	Camión revolver
1	Bomba de concreto
1	Maquina de aventar concreto

II.2.4.4. Materiales.

En la siguiente tabla se presentan los principales materiales que serán utilizados durante la construcción del proyecto:

Tabla II.9 Conceptos de obra.

Concepto	Cantidad
Concreto	3500 m ³
Acero A36	1300 Ton
Acero A50	(entre los dos)
Blocks de concreto	2,500 Pzas
Lámina galvanizada	200 Ton
Barroblock	1,500 Ton
Ladrillos	2,500 Pzas.

II.2.4.5. Personal utilizado.

Se requerirán aproximadamente 78 personas durante la etapa de preparación de sitio y construcción, las cuales se distribuyen de la siguiente manera: 8 ingenieros (eléctricos, civiles, etc.), 8 supervisores, 9 mecánicos, 15 albañiles oficiales y ayudantes, Cuadrilla de 20 mecánicos, 8 paileros y 10 eléctricos.

La cantidad máxima de personal en obra al mismo tiempo, será de aproximadamente el 50% del total a contratar.

II.2.4.6. Requerimientos de energía.

Electricidad.

Los requerimientos de energía eléctrica serán los suministrados por la Planta de Fuerza de CMA (110/220 V), así como un Transformador de 30 KVA para alimentar a los equipos que así lo requieran.

Durante la preparación del sitio se utilizarán 4 KVA en 110 V, mientras que en la Construcción 30 KVA 110/220 V.

Combustibles.

De acuerdo a la maquinaria a utilizar, se ocuparán diesel y gasolina como combustibles, mismos que serán adquiridos directamente del Tanque y Estación de Servicio en la Zona Industrial de CMA. En la tabla siguiente se presentan los consumos estimados de combustibles:

Tabla II.10. Consumo estimado de combustibles en la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto.

Etapas	Consumo de Diesel	Consumo de Gasolina
Preparación del sitio	40,000 Litros	
Construcción	500 Litros /semana	500 Litros / semana

II.2.4.7. Requerimientos de agua.

Durante la etapa de preparación del sitio, se estima un consumo aproximado de 350 m³ de agua, mientras que en la etapa de construcción del proyecto el volumen estimado es de 140 m³.

II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento.

La instalación consiste en un área de recepción de materia prima y alimentación (0130), área de silos de materia prima (0150), área de producción (0200), área del sistema de auto carga y descarga automática de carros (0300), área de manejo de los carros de secado (0600), área del túnel secador (0400), área de esmaltado (0650), área de preparación carga de losetas (0700), área del sistema de manejo de los carros de horneado (0800), área del horno (0900), área del sistema de descarga (1000), área de empaque terminado.

El diagrama de flujo de la operación de la planta se presenta a continuación, mientras que el Arreglo General de la Planta se localiza en el Anexo 7.

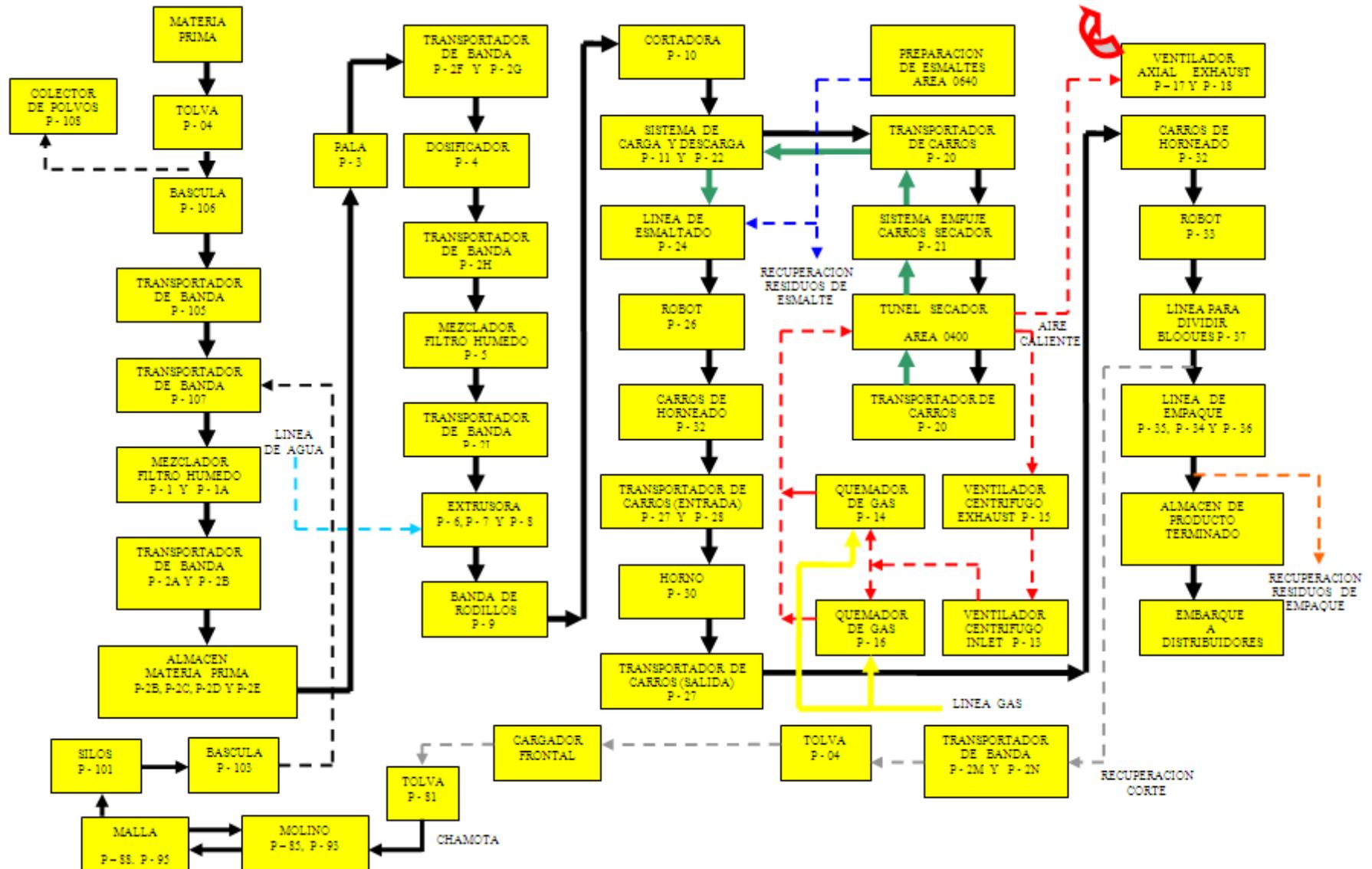


Figura II.6. Diagrama de flujo para la operación del "Proyecto Ecológico Cerámica & Arcillas".

Enseguida se describe la operación de las principales áreas que conformarán la planta de fabricación de pisos cerámicos:

Área de recepción de materia prima y alimentación (0130).

El proceso de fabricación de losetas inicia con dos líneas de alimentación de materia prima. La primera línea recibe arcilla proveniente de la planta de preparación y molienda de CMA, transportada por medio de camiones de volteo que vacían su carga en la tolva (P-104). La segunda línea alimenta la “Chamota” que es cargada, transportada y vaciada por un cargador frontal en la tolva (P-81). La chamota proviene de la tolva receptora al final de las líneas de empaqueo (P-34) y (P-35) de producto terminado y consiste en material sobrante de las piezas de pisos cerámicos, que es factible de ser reciclado al inicio del proceso, mezclándose con la arcilla.

La arcilla procesada a partir de la tolva (P-104), se mueve sobre los transportadores de banda (P-105) y (P-107), pasando por un colector de polvos (P-108). La arcilla es pesada en una báscula (P-106) para garantizar la cantidad en proporción adecuada para la mezcla.

La chamota, a partir de la tolva (P-81), se mueve con un alimentador (P-82), a un transportador de banda (P-83), pasa a través de la unidad detectora de metales (P-84) hasta el molino granulador (P-85) donde es triturada. Posteriormente pasa a una criba (P-88) para su clasificación y a un silo (P-90). Posteriormente con transportadores de banda, molino rotatorio y elevadores, la chamota es almacenada en dos silos (P-101). Con los transportadores de banda (P-102), la chamota es dosificada por gravedad al transportador de banda (P-107) y es pesada en una báscula (P-103) para garantizar su dosificación en la mezcla.

Tanto la arcilla y la chamota previamente pesadas en las basculas (P-106) y (P-103) y dosificadas, son vertidas por gravedad al transportador de banda (P-107); la mezcla que constituye la materia prima, pasa a través de un filtro mezclador de riego (P-1) hasta los transportadores de banda (P-2A) y (P-2B) y, al transportador de banda reversible (P-2C), que distribuye la materia prima a lo largo del área de silos (0150).

Área de silos de materia prima (0150).

En esta área el transportador de banda (P-107) distribuye por gravedad, uniformemente y a lo largo de la nave, la materia prima que posteriormente mediante un brazo mecánico móvil, se carga y deposita sobre los transportadores de banda (P-2D) y (P-2E), los cuáles depositan la materia prima sobre otros dos transportadores de banda (P-2F) que llevan la materia prima al área de producción (0200).

Área de producción (0200).

Los transportadores de banda (P-2F) llevan la materia prima hasta el transportador de banda reversible (P-2G), que descarga por gravedad a los alimentadores (P-4). Después, por gravedad se depositan en los transportadores de banda (P-2H) y, a través de dos filtros mezcladores de riego (P-5), pasan la materia prima al transportador de banda (P-2I), el cual alimenta a las dos extrusoras (P-6), bombas de vacío (P-7) y reguladores automáticos de agua (P-8).

La materia prima, una vez mezclada y humectada adecuadamente, sale de las máquinas extrusoras (P-6) en forma de pasta plana y, cae en el molde que se desplaza sobre la máquina de rodillos (P-9) hacia la zona de cortadores (P-10). Posteriormente pasa al área del sistema de auto carga y descarga automática de carros (0300), así como al área de manejo de los carros de secado (0600).

Área del sistema de auto carga y descarga automática de carros (0300).

En esta área, se cuenta con los carros para el secado (P-11), los cuales de manera automática se auto cargan y descargan. Ya cargados con producto verde y en posición, los carros de secado se mueven con los transferidores (P-20), que introducen o sacan los carros de secado.

Área de manejo de los carros de secado (0600).

Una vez que los transferidores de carga han posicionado los carros con el producto verde, estos se mueven en el área con los empujadores de cadena (P-21) hacia la línea de entrada del túnel secador (P-400) y, nuevamente con el sistema de empujadores (P-21), los carros son llevados hasta el interior del túnel secador (0400).

Área del túnel secador (0400).

Los carros con el producto verde son introducidos en una sola línea al túnel secador, donde gradualmente se va eliminando el exceso de humedad de las losetas. Al final del túnel, los carros son movidos automáticamente por un transferidor (P-20) y distribuidos en cuatro líneas de retorno, también dentro del túnel. Los carros de las cuatro líneas de retorno llegan al transferidor automático de carros (P-20), donde por medio de los empujadores, son dirigidos al área con los cuatro equipos de descarga automática (P-22), y de aquí pasa el producto al área de esmaltado (0650).

Área de esmaltado (0650)

Una vez que el producto salido del secador es automáticamente descargado y colocado en las cintas de transporte, éste se mueve en las líneas de esmaltado (P-24) hasta el área de preparación carga de losetas (0700).

El tipo de esmalte que se utiliza es esmalte cerámico totalmente inorgánico, el cual antes de prepararse, es almacenado en forma seca en macrobultos en nylon impermeables de 1 m³.

El proceso para la preparación de esmaltes es el siguiente:

1. Los componentes de la formula del esmalte, en forma de material granular seco, se pesan.
2. Se adicionan los aditivos necesarios como: Desfloculante y goma (Carbossimetilcelulosa CMC).
3. Se carga la mezcla en molino de bolas con agua (aproximadamente 40%) y se muele hasta conseguir un residuo de aproximadamente 1% en malla de 63 micrón.
4. Posteriormente, la suspensión líquida que sale del molino, se tamiza a 100 micrón, se corrige en viscosidad y densidad y está lista por aplicarse. Para la preparación del esmalte solamente se utiliza agua.

Área de preparación carga de losetas (0700).

En esta área se encuentran las maquinas robotizadas (P-26), distribuidoras de losetas, que de manera automática forman lotes de 20 piezas en los carros de horneado, los cuáles son movidos por el sistema de dos líneas de manejo automático de los carros de horneado (0800).

Área del sistema de manejo de los carros de horneado. (0800).

Este sistema mueve los 58 carros de horneado, del área de máquinas distribuidoras (P-26) con el producto a hornear, hasta el transferidor automático de carros (P-27), localizado a la entrada del horno, el cuál desplaza lateralmente los carros y los posiciona para su entrada al horno (0900).

Área del Horno (0900).

El horno de cocimiento con una longitud de 174 m, presenta varias etapas por las cuales van pasando los carros con el material a procesar y, que son introducidos mediante la unidad de empuje (P-28).

Las etapas del horno son:

1. Pre calentamiento (P-30A).
2. Cocimiento (P-30B).
3. Enfriamiento directo rápido (P-30C)
4. Enfriamiento indirecto lento (P-30D).

El aire caliente de escape generado por el intercambio de calor en las diferentes etapas es manejado en un circuito de recuperación.

La salida de los carros con material cocido en el horno se realiza a través de una compuerta hidráulica (P-30E), empujados por la doble unidad hidráulica (P-28) llegan al transferidor automático de carros (P-27) y enfilados al área del sistema de descarga (1000).

Área del sistema de descarga (1000).

Dos líneas de empuje (P-29) de carros de horneado localizadas a un costado del horno, mueven el producto terminado hasta los equipos robotizados (P-33), donde son descargados. El producto terminado es movido a las líneas de empaque (P-34) y (P-35) de producto terminado.

Vacíos, los carros de horneado, continúan su trayectoria al área de preparación carga de losetas (0700), donde son cargados y reinician el proceso de entrada al túnel de horneado (0900).

Área de empaque de producto terminado.

En las líneas de empaque (P-34) y (P-35) se eliminan los sobrantes de las losetas, conocidos como "Chamota". Los sobrantes o chamota, se depositan en el transportador de banda (P-2M), pasan al transportador (P-2N) y de éste a la tolva de chamota (T-CH) en el exterior de la planta. Posteriormente, son cargados y llevados al área de recepción de materia prima y alimentación (0130).

El producto terminado limpio, pasa a la máquina de empaque (P-37), donde varios operadores realizan el empaque y manejo final. Auxiliados por un montacargas, las tarimas son llevadas al área de almacenaje, donde serán embarcadas en tráiler con plataforma, a los puntos de venta y/o clientes.

En la tabla siguiente se presenta una descripción general de los principales equipos de proceso y auxiliares a utilizar en la operación del proyecto:

Tabla II.11. Descripción general de los principales equipos de proceso y auxiliares.

Equipos	Nomenclatura	Especificaciones Técnicas	Vida Útil (Años)	Nivel de Ruido (dB)
ÁREA DE RECEPCIÓN Y ALIMENTACIÓN DE MATERIA PRIMA (0130).				
Línea alimentación arcilla				
Tolva	P-104	Capacidad: 6 m ³ . Material de fabricación: Acero al Carbón, electrosoldado	30	NA
Transportador de Banda	P-105	Tipo TP 800. Capacidad: 300 q/Hr. Longitud: 6,000 mm, Material de fabricación: Acero al carbón, soldado y atornillado.	30	ND
Báscula	P-106	Tipo PPS800, Material de fabricación: Vigueta de acero al carbón.	30	NA
Transportador de Banda	P-107	Tipo Tc 800. Longitud: 22,500 mm. Material de fabricación: Acero al carbón, soldado y atornillado.	30	ND
Colector de Polvos	P-108	Tipo: RPM 252, Capacidad: 25,000 cu-m-/Hr	30	ND
Línea alimentación chamota				
Tolva	P-81	Material de fabricación: Acero al Carbón, electro soldado	30	NA
Alimentador	P-82	Tipo: AC500. Capacidad: Variable Material de fabricación: Acero al Carbón, soldado.	30	ND
Transportador de Banda	P-83	Tipo: Tc 600. Longitud: 8,000 mm. Material de fabricación: Acero al carbón, soldado y atornillado.	30	NA
Unidad Detectora de Metales	P-84	Tipo: 50/40. Material de fabricación: Acero al carbón, soldado y atornillado.	30	ND
Molino Granulador	P-85	Tipo: R60. Material de fabricación: Acero fundido reforzado y acero al manganeso tratado.	30	ND
Elevador	P-86	Tipo: ET 500. Altura: 16,000 x Ancho 500 mm. Material de fabricación: Acero al carbón y banda de hule.	30	ND
Alimentador Batch (2)	P-87	Tipo: 201 C/VE. Material de fabricación: Acero al carbón electro soldado.	30	ND
Criba inclinada de vibración electromagnética (2)	P-88	Tipo: 10 sensor. Malla simple de 0.4 x 1.2 inox.	30	ND
Cepillo electro neumático	P-89	Tipo SPV 2000. Presión de operación: 6 bar	30	ND
Silo de Almacenamiento (2)	P-90	Capacidad: 2 m ³ . Material de fabricación: Placa de acero al carbón electrosoldada.	30	NA
Transportador de Banda (2)	P-91	Tipo: Tc 500. Longitud: 2500 mm. Material de fabricación: Acero al carbón, soldado y atornillado.	30	NA
Unidad Detectora de Metales (2)	P-92	Tipo: 30/20. Material de fabricación: Acero al carbón, soldado y atornillado.	30.	ND
Molino Rotatorio (2)	P-93	Tipo: MRO 100. Material de fabricación: Acero al carbón, y aleaciones. Soldado y atornillado.	30	ND
Unidad de Almacenamiento de Arcilla	P-94	Capacidad: 2 m ³ . Altura: 3,000 mm. Material de fabricación: Acero al carbón	30	NA
Tornillo Tubular	P-95	Diámetro: 273 mm. Capacidad:15 T/Hr.	30	ND

Equipos	Nomen- clatura	Especificaciones Técnicas	Vida Útil (Años)	Nivel de Ruido (dB)
		Material de fabricación: Acero al carbón, soldado y atornillado.		
Máquina Lavadora Vertical	P-96	Tipo: BVC 400. Material de fabricación: Acero inoxidable, teflón y carburo de tungsteno	30	NA
Transportador de Banda	P-97	Tipo: Tc 500. Longitud: 5,500 mm. Material de fabricación: Acero al carbón, soldado y atornillado.	30	NA
Elevador	P-98	Tipo: ET 300. Altura: 15,000 x ancho 300 mm Material de fabricación: Acero al carbón y banda de hule.	30	ND
Transportador de Banda	P-99	Tipo TP 500. Longitud: 8,000 mm. Material de fabricación: Acero al carbón, soldado y atornillado.	30	NA
Desviador electro neumático	P-100	Tipo DP 500 V. Material de fabricación: Acero al carbón y hule.	30	NA
Silos de Almacenamiento (2)	P-101	Dimensiones: 4000 x 4000 mm. Capacidad: 120 m ³ c/u. Material de fabricación: Acero al carbón, soldado y atornillado.	30	NA
Transportador de Banda (2)	P-102	Tipo TP 800. Capacidad: 150 q/hr. Longitud: 4,500 mm. Material de fabricación: Acero al carbón, soldado y atornillado.	30	NA
Báscula	P-103	Tipo PPS800. Material de fabricación: Vigüeta de acero al carbón.	30	NA
ÁREA DE MEZCLADO Y SILOS ALMACENAMIENTO DE MATERIA PRIMA (0150).				
Filtro Mezclador de Riego	P-1	Tipo MBAF/6-D. Capacidad: 40/50 m ³ /hr. Altura: 1,160 x Ancho: 3,000 mm, Material de fabricación: Acero al Carbón, soldado.	30	NA
Transportador de Banda	P-2A	Tipo NG 800. Longitud: 39,000 mm. Material de fabricación: Acero al carbón, soldado y atornillado.	30	ND
Transportador de Banda	P-2B	Tipo NG 800. Longitud: 11,000 mm Material de fabricación: Acero al carbón, soldado y atornillado.	30	ND
Transportador de Banda	P-2C	Tipo NG 800. Longitud: 38,000 mm. Material de fabricación: Acero al carbón, soldado y atornillado.	30	ND
Transportador de Banda	P-2D	Tipo NG 800. Longitud: 43,000 mm. Material de fabricación: Acero al carbón, soldado y atornillado.	30	ND
Transportador de Banda	P-2E	Tipo NG 800. Longitud: 25,000 mm. Material de fabricación: Acero al carbón, soldado y atornillado.	30	ND
Excavador de Cubos Móvil	P-3	Capacidad: 50 m ³ /Hr. Longitud: 14 m. Material de fabricación: Acero al carbón, soldado y atornillado.	30	ND
ÁREA DE PRODUCCIÓN (0200).				
Transportador de Banda (2)	P-2F	Tipo NG 800. Longitud: 28,000 y 18,000 mm. Material de fabricación: Acero al carbón, soldado y atornillado.	30	ND
Transportador de Banda	P-2G	Tipo NG 800 Reversible. Longitud: 43,000 mm. Material de fabricación: Acero al carbón,	30	ND

Equipos	Nomen- clatura	Especificaciones Técnicas	Vida Útil (Años)	Nivel de Ruido (dB)
		soldado y atornillado.		
Alimentadores de Caja (2)	P-4	Tipo; CA 1100 HD6. Longitud: 5600 mm. Material de fabricación: Acero al carbón, soldado y atornillado.	30	ND
Transportador de Banda (2)	P-2H	Tipo NG 800. Longitud: 13,000 mm. Material de fabricación: Acero al carbón, soldado y atornillado.	30	ND
Filtros Mezcladores de Riego (2)	P-5	Tipo MBAF/6-D. Capacidad: 25/30 m ³ /hr. Altura: 1,160 x Ancho: 3,000 mm, Material de fabricación: Acero al carbón soldado.	30	NA
Transportador de Banda (2)	P-2I	Tipo NG 800. Longitud: 23,000 mm. Material de fabricación: Acero al carbón, soldado y atornillado.	30	ND
Extrusores (2)	P-6	Tipo: MIDC 475. Dimensiones: 550-475 mm. Capacidad: 35/40 T/Hr.	30	ND
Bombas de vacío (2)	P-7	Tipo: OCS 5/15. Capacidad: 400/300 m ³ /Hr Presión: 80/52 mbar.	15	ND
ÁREA DE CORTE Y SISTEMA DE CARGA Y DESCARGA (0300).				
Máquinas de rodillos (2)	P-9	Máquina de rodillos.	15	ND
Cortadores (2)	P-10	Cortadoras.	15	ND
Equipo de Carga y descarga. (2)	P-11	Equipo de Carga y Descarga.	30	ND
ÁREA DE TÚNEL SECADOR (0400).				
Ventilador 3 conos (27)	P-12	Tipo VIV700. Capacidad 18,000 m ³ /Hr.	30	ND
Ventilador 3 conos (17)	P-12	Tipo VIV600. Capacidad 14,000 m ³ /Hr.	30	ND
Ventilador 1 cono (30)	P-12	Tipo VIV600. Capacidad 14,000 m ³ /Hr.	30	ND
ÁREA DE CALENTAMIENTO Y EVAPORACION DEL SECADOR (0500)				
Ventilador Centrífugo (aire caliente a la entrada)	P-13	Tipo: Centrífugo. Capacidad 38,000 m ³ /Hr.	15	ND
Generador de gas directo	P-14	Capacidad: 540,000 KCal/Hr.	10	ND
Ventilador Centrífugo (aire caliente a la salida)	P-15	Tipo: Centrífugo. Capacidad: 170,000 m ³ /Hr.	15	ND
Generador de gas directo	P-16	Capacidad: 3,000,000 KCal/Hr.	10	ND
Ventilador axial (salida forzada)	P-17	Tipo: Axial. Capacidad: 8,000 m ³ /Hr.	15	ND
Ventilador axial (salida forzada) (4)	P-18	Tipo: Axial. Capacidad:39,500 m ³ /Hr.	15	ND
ÁREA DE MANEJO DE LOS CARROS DE SECADO (0600).				
Carros transferencia (4)	P-20	Carros transferencia.	30	ND
Carros de Empuje (7)	P-21	Tipo cadena.	30	ND
Carros de descarga automática (4)	P-22	Carros de descarga.	30	ND
ÁREA DE PREPARACION DEL VIDREADO (0640)				
Molino de Tambor (2)	P-23	Tipo DBM 1000 Reforzado FRF. Capacidad: 10.05 lt (sin laines). Material de fabricación: Acero al carbón electro soldado.	30	ND
Molino de Tambor (2)	P-23	Tipo DBM 5000, reforzado. Capacidad: 5.15 lt (sin laines). Material de fabricación: Acero al carbón electro soldado.	30	ND

Equipos	Nomen- clatura	Especificaciones Técnicas	Vida Útil (Años)	Nivel de Ruido (dB)
Molino de Tambor (2)	P-23	Tipo DBM 2000, reforzado. Capacidad: 2.00 lt (sin laines). Material de fabricación: Acero al carbón electro soldado.	30	ND
Molino de Tambor	P-23	Tipo DBM 500 reforzado. Capacidad: 0.495 lt (sin laines). Material de fabricación: Acero al carbón electro soldado.	30	ND
Tanques circulares (2)	P-23	Capacidad : 11 m ³	30	NA
Agitador (2)	P-23	Tipo AS12	15	ND
Tanques circulares (10)	P-23	Capacidad : 5.5 m ³	30	NA
Agitador (10)	P-23	Tipo AS05	15	ND
Montacargas eléctrico	P-23	Tipo cadena. Capacidad 2000 kg.	15	ND
Contador	P-23	Tipo Magnético	10	ND
Balanza electrónica	P-23	Capacidad 30 Kg / 10 gr	10	NA
Balanza electrónica	P-23	Capacidad 3000 Kg / 500 gr	10	NA
ÁREA DE LINEAS DE VIDREADO (0650)				
Líneas de vidreado (2)	P-24	Líneas de vidreado.	30	ND
Planta de filtrado de aire	P-25	Planta de filtrado de aire.	30	ND
ÁREA DE PREPARACIÓN CARGA DE LOSETAS (0700).				
Máquinas Preparación (2)		Máquinas de preparación.	30	ND
Línea de alineamiento del producto		Tipo Electromecánico controlado con PLC.	15	ND
Línea de formación de paquetes		Tipo Electromecánico controlado con PLC.	15	ND
Robots	P - 26	Tipo Electroneumático controlado con PLC.	15	ND
ÁREA DEL SISTEMA DE MANEJO DE LOS CARROS DE HORNEADO. (0800).				
Transferidor automático de carros (2)	P- 27	Tipo. Electro-hidráulico, controlado automáticamente con PC	30	ND
Unidad de empuje hidráulico doble	P - 28	Tipo. Electro-hidráulico, controlado con PC	30	ND
Línea de empuje de carros (2)	P - 29	Tipo Electro-mecánica, controlado eléctricamente.	30	ND
ÁREA DE HORNO (0900).				
Horno	P-30	Integración Modular, 174,000 x 10,000 mm. Temperatura operación 1,350 C max.	30	ND
Quemadores		Tipo Krom Schoroder alta velocidad, control con PC , 16,740,000 Kcal / Hr	30	ND
Pre calentamiento	P-30 A	Sistema automático de regulación de gas	30	ND
Encendido	P-30 B	Compuesto con unidades de detección e ignición por electrodo controlado por PLC.	30	ND
Enfriamiento rápido	P-30 C	Controlada por PLC, autorregulado.	30	ND
Enfriamiento lento	P-30 D	Controlada por PLC, autorregulado.	30	ND
Puerta neumática	P-30 E	Controlada por PLC.	30	ND
Puerta mecánica	P-30 F	Zona de observación de 5550 mm.	30	ND
Panel de control PLC	P - 31	PLC OMRON, Movicon software.	15	NA
ÁREA DE SISTEMA DE DESCARGA (1000).				
Robots	P - 33	Electroneumático controlado con PLC.	30	ND
Línea direccionamiento del producto	P - 34	Tipo Electro-mecánica, de 9,800 mm de long.	30	ND

Equipos	Nomen- clatura	Especificaciones Técnicas	Vida Útil (Años)	Nivel de Ruido (dB)
Línea direccionamiento del producto	P - 35	Tipo Electro-mecánica, de 18,800 mm de long.	30	ND
ÁREA DE EMPAQUE DE PRODUCTO TERMINADO.				
Cortadora	P - 37	Tipo Electro mecánica	30	ND
Transportador de banda material cocido	P - 36	Tipo Electro mecánica	30	ND

II.2.5.1. Recursos naturales del área que serán aprovechados.

Durante la etapa de operación y mantenimiento de la planta de fabricación de pisos cerámicos, no será utilizado recurso natural alguno del área del proyecto, más sin embargo sí de la zona, ya que CMA proveerá a GFMC de arcilla y lamas finas provenientes de sus tajos de explotación y presas. Asimismo, CMA proveerá el abasto de agua a GFMC, ya que la primera cuenta con títulos de concesión de agua subterránea para su operación.

II.2.5.2. Requerimientos del personal.

Para la operación de la planta se tendrán 3 turnos de 8 horas, En la siguiente tabla se presentan la distribución esperada del personal a contratar:

Tabla II.11. Requerimientos del personal en la etapa de operación.

Categoría	Cantidad
Mecánico de mantenimiento	1
Mantenimiento electrónico	3
Operador especializado	9
Obrero	12
Operador de equipo	2
Total por turno	27
Director General	1
Empleados Administrativos	14
Gran Total:	96

II.2.5.3. Materias primas e insumos por fase de proceso.

Las principales materias primas a recibir son: lamas finas y arcilla, las cuales serán provistas y transportadas por CMA, desde su zona industrial por medio de camiones.

En la planta cerámica se tendrá un área de almacenamiento con tolva y silos, los cuales fueron descritos en la tabla anterior. La frecuencia con la que se pedirá la materia prima dependerá de los requerimientos de la planta o la producción programada. No obstante, en la tabla siguiente se presenta un estimado del comportamiento del consumo de materias primas:

Tabla II.12. Consumos de materia prima (arcilla/lamas finas).

CONSUMO ESTIMADO EN TONELADAS	AÑOS		
	1	2	3
Lamas finas	34,617	42,605	53,257
Arcillas insitu y descapote	80,773	99,412	124,265
Total Arcilla Mezclada:	115,390	142,017	177,522

Como se observa, la relación que guarda la mezcla de lamas finas y arcillas es de un 30 -70 %. CMA proporcionará la materia prima previamente mezclada.

Subproductos por fase de proceso.

No existen, todo es reciclable.

Productos finales.

Los productos finales son revestimientos cerámicos para pisos en los diferentes diseños y tamaños que se ofrecen al mercado.

La producción estimada de productos se iniciara con un 65% de la capacidad instalada, esperando en un lapso de 3 años alcanzar el 100%.

Tabla II.13. Producción estimada de la planta cerámica.

PRODUCCIÓN	AÑOS			
	1	2	3	4
Piso 333x333x12 mm (pzas).	28'153,125	34'650,000	43'312,500	43'312,500
Huella escalón 300x345x50 (pzas).	1'478,750	1'820,000	2'275,000	2'275,000
Total piezas:	29'631,875	36'470,000	45'587,500	45'587,500
Crecimiento estimado	65.0 %	15.0 %	20.0 %	-
Capacidad en porcentaje	65.0 %	80.0 %	100.0 %	100.0 %

II.2.5.4. Forma y características de transportación.

Las materias primas serán provistas y transportadas por CMA, a través de camiones de carga pesada, desde la zona industrial de CMA hasta las instalaciones de GFMC.

Los productos serán transportados en tarimas de madera debidamente embaladas, por medio de tráileres.

II.2.5.5. Forma y características de almacenamiento.

La materia prima (lamas finas y arcilla, 30-70%) será mezclada por el proveedor de la misma, en esta caso CMA y, posteriormente se transportará a granel dentro de camiones con lona hacia las instalaciones de GFMC. Dentro de la planta cerámica, se tendrá tolva y silos, cuyas características ya fueron descritas en la tabla II.11.

En el caso de los productos, éstos se empacarán en cajas de cartón para después formar tarimas cubiertas con plástico y flejadas, de tal forma que estén listas para su embarque.

Medidas de seguridad:

Dentro de la planta se tendrá señalización en cada una de las áreas, indicando las rutas de evacuación y salidas de emergencia. También se tendrán extintores y un estricto control de la velocidad de todos los transportes dentro de la planta.

II.2.5.6. Requerimientos de energía.

Electricidad

La energía eléctrica que será requerida es de 33,000 Kw/día y será surtida por la Comisión Federal de Electricidad, a través de las líneas de alta tensión que pasan por el lugar. Para ello se instalará en el lugar del proyecto, una subestación eléctrica que cumplirá con todas las medidas de seguridad establecidas por las Normas Oficiales Mexicanas y de la misma Comisión Federal de Electricidad.

Combustibles

El combustible principal que será utilizado en el proceso de producción de pisos cerámicos será gas natural, el cual llegará a través de un gasoducto y una estación de regulación, los cuales cumplirán con las medidas de seguridad establecidas por las Normas Oficiales Mexicanas y de PEMEX. El consumo requerido será de 32,200 Nm³/día.

II.2.5.7. Requerimientos de agua.

El consumo de agua que será requerido en el proceso de producción será de 150 m³/día. El agua será provista por CMA, a través su concesión de agua superficial con la que cuenta actualmente.

II.2.6. Descripción de obras asociadas al proyecto.

El “Proyecto Ecológico Cerámica & Arcillas” contempla obras asociadas, relacionadas principalmente con la introducción de servicios básicos.

Electricidad

Con objeto de proveer de electricidad la operación del proyecto de GFMC, se introducirán líneas de alta tensión, para lo cual se interconectarán con las instalaciones eléctricas existentes de CMA más cercanas al proyecto, como es el caso del Perifiltro. La longitud estimada de la trayectoria propuesta desde la interconexión hasta las instalaciones de la planta cerámica es de 614 metros.

Gas Natural

Representa la obra asociada más importante, ya que se deberá realizar el tendido de un gasoducto con una longitud de 2,839 metros, desde la caseta de regulación de la zona industrial de CMA hasta la ubicación de la nueva planta cerámica de GFMC, donde tendrá su propia estación de regulación y medición.

Agua

Al igual que en el caso de la electricidad, para efectos de contar con suministro de agua, GFMC se interconectará a la red de agua de CMA, cuyo punto más cercano al proyecto se encuentra ubicado en el Perifiltro de esa empresa.

Actualmente, CMA cuenta con el Título de Concesión No. 5HGO101151/26IOGE96, con derecho para explotar, usar o aprovechar aguas nacionales superficiales por un volumen de 131,031 m³ anuales, así como para aprovechar cauces, vasos, zona federal o bienes nacionales a cargo de CONAGUA, el cual tiene fecha de 5 de marzo de 1996 con una vigencia de 20 años, ver Anexo 8.

El agua explotada es abastecida de 2 fuentes de aprovechamiento:

- La primera, del Manantial Escurrimientos La Cueva, perteneciente a la Cuenca del Río Pánuco, cuyo afluente no tiene nombre, ubicado en el Municipio de Tlalchinol.
- La segunda, del Río Tlaltepingo, perteneciente a la Cuenca del Río Pánuco, Arroyo Cuate, ubicado en el Municipio de Lolotla.

Actualmente el aprovechamiento es bombeado hacia el Perifiltro de CMA ubicado a una altura de 1,125 metros, donde es almacenada en un tanque, para posteriormente ser conducida por gravedad a las áreas de consumo de CMA.

En el caso del proyecto que nos ocupa, se realizará un tendido de tubería con bombeo desde el Perifiltro hasta un nuevo tanque de almacenamiento de GFMC ubicado a una altura de 1,151 metros. De ahí, se conducirá el agua por gravedad hasta las instalaciones de la planta cerámica. La trayectoria estimada desde el Perifiltro a la planta cerámica es de 668 metros.

A continuación se presenta un plano con las trayectorias de la introducción de servicios:

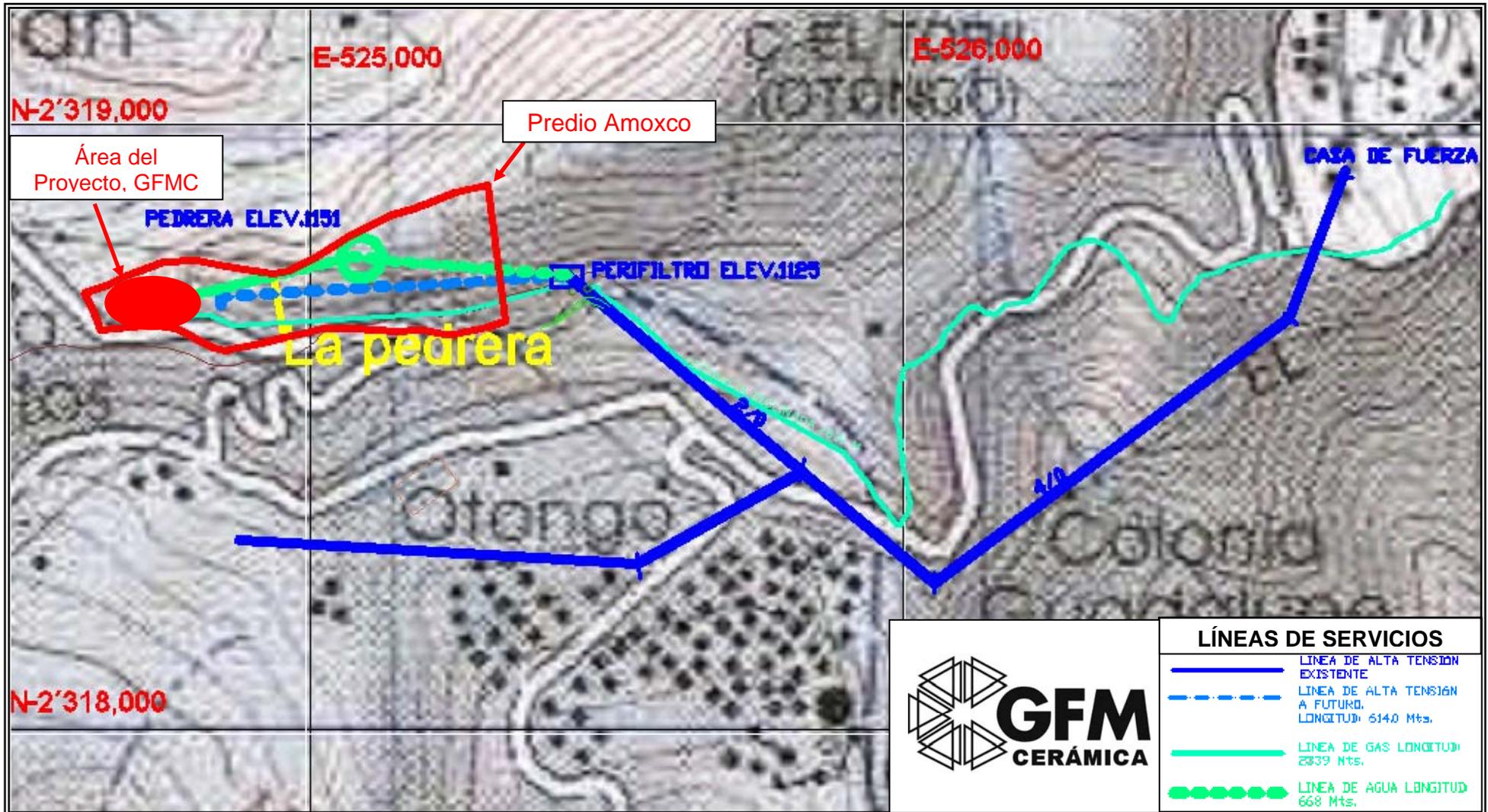


Figura II.7. Plano de ubicación de las trayectorias de introducción de servicios básicos.

II.2.7. Etapa de abandono de sitio.

Por el momento no se tienen planes de abandono de sitio al concluir la vida útil del proyecto, pues se espera que la operación del mismo sea por varias décadas. Sin embargo, en caso de que este evento se presente, GFMC llevará a cabo las acciones necesarias para prevenir la generación de impactos ambientales significativos por el abandono del área.

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

Etapa de Preparación de Sitio y Construcción.

Emisiones a la atmósfera (Preparación y Construcción)

Se generarán polvos durante el movimiento de materiales; humos y gases de combustión de la maquinaria empleada durante la construcción del proyecto; humos generados por las máquinas de soldar y equipos de corte; pinturas, adelgazadores de pinturas, etc. que pueden ser liberados durante los trabajos de acabado de las instalaciones.

Los polvos generados debido a los movimientos de tierra durante los cortes, estabilización de taludes, nivelaciones, excavaciones para cimentaciones y tránsito de vehículos serán importantes para el proyecto, sin embargo serán puntuales, por lo que se estima no tendrán impacto significativo en el medio ambiente, ya que se mantendrá equipo dedicado a humedecer el terreno en las zonas críticas para evitar la generación de estas emisiones. El resto de las emisiones serán mínimas.

Residuos (Preparación y Construcción)

Se generarán residuos provenientes del desmonte, despalme y excavación del terreno, los cuales serán enviados a sitios autorizados para su disposición final. Los sobrantes de tierra de banco, arena y cal utilizados en esta etapa serán retirados por el contratista bajo su responsabilidad, al cual se le exigirá una adecuada disposición de los mismos.

En general y considerando estudios realizados por personal de CMA en la zona, se estima un volumen de extracción del orden de los 230,000 m³, cuya composición estaría muy cercana a la siguiente estimación:

- Una tercera parte de tierra suelta,
- Una tercera parte de tierra y piedra (boleos) y
- Una tercera parte de roca sólida

Se considera que al menos unos 200,000 m³ tendrán que ser dispuestos.

Por otra parte, en las actividades propias de la construcción se generarán los siguientes tipos de residuos:

- Restos de madera de cimbra, la cual será retirada por el contratista, ya que la seguirá reutilizando.
- Chatarra de desperdicio como clavos, alambre y alambroón el cual se venderá para reciclaje.
- En muy poco porcentaje, escombros, ya que se contratará la entrega de concreto premezclado en el área.
- Basura doméstica generada por la alimentación del personal en la obra. Esta basura se colocará en contenedores para posteriormente ser incorporados al proceso de recolección.

Aproximadamente se estima una generación promedio de residuos del orden de 400 kg/mes. Será responsabilidad del contratista el retiro y manejo de cada uno de estos residuos, así como la adecuada disposición de los mismos en base a lo que establece la normatividad ambiental vigente.

Descarga de aguas residuales (Preparación y Construcción)

Por el tipo de obra, no se generarán descargas de aguas residuales y solamente se tendrán las propias de los servicios sanitarios de tipo móvil, las cuales serán removidas del sitio por el prestador del servicio, por medio de un equipo colector especial, de tal forma que su disposición, será efectuada por ellos mismos, siempre bajo estricto control y vigilancia de parte de GFMC.

Ruido (Preparación y Construcción)

Será producto del empleo de maquinaria de construcción y se emitirán por debajo de los niveles máximos permitidos, de acuerdo a la normatividad ambiental y laboral vigentes en la materia. Se recuerda que se trata de un área lejana de los asentamientos humanos, por lo que el ruido emitido no afectará a terceros aparte de los operarios, quienes pudieran utilizar algún tipo de protección auditiva no requerido por norma. Más aun, se pedirá a los contratistas el tener los vehículos afinados y con mofle.

Etapas de Operación y Mantenimiento

Es importante mencionar, que durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto se le dará un adecuado manejo a los residuos generados. En el caso particular de los residuos, éstos serán incorporados a un proceso de recolección autorizado.

Los impactos ambientales generados por las emisiones atmosféricas de la planta se mitigarán mediante el uso de equipos de control, de esta forma se dará cumplimiento a los límites máximos permisibles establecidos por la normatividad ambiental vigente.

Emisiones a la atmósfera (Operación y Mantenimiento)

Se trata de una planta cerámica, la cual utiliza tecnología italiana de punta, de tal forma que su operación está controlada en forma automática casi en su totalidad.

Con respecto a la generación de emisiones atmosféricas, ésta será controlada mediante la instalación de sistema de colección de polvos altamente eficiente.

Para garantizar la confiabilidad de los equipos de control, se les dará un adecuado mantenimiento a través de un programa preventivo, lo que permitirá el cumplimiento con las normas oficiales mexicanas vigentes en materia de contaminación atmosférica.

Residuos industriales y domésticos (Operación y Mantenimiento)

Además de que frecuentemente se llevará a cabo la recolección de basura, se establecerán contenedores en lugares estratégicos para que se deposite la mayor cantidad, en forma seleccionada por tipo de material y posteriormente, se llevará el total de dichos residuos al confinamiento municipal más cercano.

Los residuos peligrosos generados en esta etapa consistirán básicamente de botes vacíos de aceites, aceites gastados y estopas contaminadas provenientes de las labores de mantenimiento. En la tabla siguiente se presentan estimados de los volúmenes de generación de los residuos peligrosos y no peligrosos.

Tabla II.14. Generación de residuos en la etapa de operación y mantenimiento.

Tipo de residuo	Cantidad a generar
Residuos No Peligrosos	
Residuos domésticos y materiales de embalaje (cartón y plástico).	50 kg/mes
Residuos Peligrosos	
Botes vacíos de aceites, aceites gastados y estopa contaminada.	25 kg/mes

Aguas residuales (Operación y Mantenimiento)

Se generarán aguas residuales en un volumen aproximado de 150 m³/día en los procesos de las líneas de esmaltes y en el área de preparación, esta agua recibirá un tratamiento de filtroprensado y, se volverá a utilizar para la preparación del cuerpo que se envía al almacén de material, listo para el moldeo con extrusora.

Las únicas descargas de aguas residuales que se tendrán son sanitarias, las cuales serán conducidas a través del drenaje sanitario de la instalación hacia una fosa séptica.

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

Los residuos serán dispuestos en recipientes de 200 kg con tapa previamente identificados, los cuales se incorporarán al proceso de recolección contratado. Por la cercanía de la zona industrial, la oferta de servicios ambientales es suficiente.

En el Anexo 9 se presentan comprobantes de recolección de algunos proveedores que brinda ese servicio a CMA actualmente.

III. VINCULACIÓN CON LAS NORMAS Y REGULACIONES SOBRE EL USO DE SUELO.

III.1. Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio decretados.

Con base a las características que presenta la vegetación dominante del lugar que es de bosque de encino y al clima del lugar; el terreno donde se llevará a cabo el Cambio de Uso de Suelo; de acuerdo al sistema de clasificación del Ordenamiento Ecológico del Territorio Nacional, corresponde a una **Zona de Producción Maderable Alta**, constituida por terrenos forestales con potencial de productividad maderable alta.

Actualmente el predio donde se pretende desarrollar el proyecto no cuenta con un Ordenamiento Ecológico del Territorio decretado, en el cual estén definidas las Unidades de Gestión Ambiental aplicable; solamente se cuenta con el Plan de Desarrollo Urbano del Estado de Hidalgo así como con el Plan de Desarrollo Municipal de Tepehuacán de Guerrero, Hidalgo.

Con base a lo establecido en el Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Hidalgo, la zona en donde se pretende establecer el proyecto corresponde a la Unidad de Gestión Ambiental XIV (UGAXIV); la unidad del lugar se caracteriza por una unidad montañosa de 1,000 a 2,500 msnm en una superficie de 517.7 Km² formada por calizas, lutitas y areniscas. De acuerdo a la subclasificación de la misma UGA, en el lugar que nos ocupa se presenta la unidad geoecológica 2.4.1, que se caracteriza por la presencia de montañas medias (1000 a 1700 m) estructuro-denudativas, formadas por calizas, lutitas y areniscas con bosque mesófilo de montaña natural y modificado, pastizales y agricultura de temporal sobre litosoles, rendzinas y feozem háplico y calcárico.

Dentro del Ordenamiento Ecológico se tiene una política de protección y se señalan los siguientes problemas en esta UGA.

- Escasa infraestructura de comunicación.
- Contaminación de corrientes de agua.
- Marginación.
- Fuerte presión sobre los recursos naturales.
- Migración alta.
- Baja cobertura de servicios de agua entubada y drenaje.

Como actividades potenciales para el lugar se tiene a la agricultura, pecuaria, forestal, minero, ecológico y turística.

Los usos propuestos como predominante es la de Áreas Naturales Protegidas; compatibles el turismo alternativo, ecológico, flora y fauna; se condicionan la agricultura, ganadería, minería, infraestructura y asentamientos humanos.

El proyecto industrial que se pretende establecer en el lugar cumplirá con los criterios ecológicos establecidos en dicho ordenamiento que a continuación se describen:

1. Todo proyecto de obra que se pretende desarrollar, deberá ingresar al procedimiento de evaluación de impacto ambiental.
2. Las industrias que se establezcan deberán apegarse a la NOM-001-SEMARNAT-1996 y NOM-002-SEMARNAT-1996 (Descargas de aguas residuales en cuerpos de agua nacional y sistemas de drenaje y alcantarillado).
3. Tanto en la etapa de planeación, diseño y construcción de obras destinadas para la industria, deberán incluirse previsiones adecuadas para minimizar los efectos adversos al ambiente, siguiendo la normatividad existente para cada caso particular.
4. Podrán establecerse instalaciones de servicios relacionados con hidrocarburos, contando con un sistema de colección, manejo y disponibilidad de desechos.
5. Se prohíbe instalar depósitos de combustibles a menos de 10 Km de distancia de asentamientos humanos.
6. La industria deberá estar rodeada por barreras de 10 metros como mínimo de vegetación natural así como de áreas de amortiguamiento.
7. Previo al establecimiento de instalaciones industriales, deberán rescatarse las especies vegetales nativas, presentes en los predios donde se ubicarán las empresas.
8. El o los sitios de reubicación deberán tener condiciones ambientales similares a los sitios de donde se extrajeron.

Finalmente destaca que de acuerdo a la Carta de Uso de Suelo y Vegetación F14-11 escala 1:250,000 PACHUCA INEGI, 1985; el uso del suelo en la zona en donde se implementará el proyecto, corresponde a Bosque Mesófilo de Montaña y a vegetación secundaria arbustiva.

III.2. Plan Municipal de Desarrollo de Tepehuacán de Guerrero.

El Plan de Desarrollo Municipal 2006-2009, de Tepehuacán de Guerrero, es un documento que permite identificar con claridad, el potencial productivo y el interés de la población en mejorar el entorno en el que se desarrollan, así como las estrategias y acciones específicas que se llevarán a cabo en el corto, mediano y largo plazo para el logro de sus aspiraciones.

Este documento expresa de manera directa los objetivos, estrategias y líneas de acción, producto de las demandas más sentidas de la población. La estructura del presente documento se integra por un contexto general del Municipio y 5 apartados: Desarrollo Económico, Desarrollo Social, Desarrollo Municipal Sustentable, Fortalecimiento Municipal, Honestidad y Eficiencia, acordes al artículo 144 fracción II de la Constitución Política del Estado, artículo 43 de la Ley de Planeación para el Desarrollo del Estado de Hidalgo, fracción X de la Ley Orgánica Municipal del Estado de Hidalgo, la Ley Orgánica Municipal, Constitución Política y Ley de Planeación para el Desarrollo del Estado de Hidalgo, así como a los lineamientos y directrices del Plan de Desarrollo Estatal y Nacional.

La misión que el pueblo ha conferido a la autoridad estará apegada siempre en los principios del desarrollo social, económico para este Municipio. Los objetivos más importantes del presente plan se presentan a continuación:

- Contar en esta administración con un instrumento, que facilite la toma de decisiones y acciones del gobierno Municipal, previa identificación de los objetivos y demandas sociales más apremiantes.
- Identificación de las riquezas del territorio Municipal, para determinar los usos del suelo y los métodos para el cuidado y preservación del medio ambiente.
- Evaluar la calidad de los servicios del sector salud y educación en el Municipio.
- Optimizar los recursos materiales, humanos y financieros asignados al ayuntamiento.
- Apoyar los programas destinados al desarrollo social, y conservación del medio ambiente.

En el contexto general del Municipio identificamos los siguientes aspectos, la localización geográfica, extensión territorial, características orográficas, hidrológicas, climáticas, flora, fauna, reforestación, contaminación.

El primer apartado corresponde al desarrollo económico en el que encontramos como temas principales las vías de comunicación, comercio y abasto, sistemas de producción, ganadería, industrias.

El segundo apartado trata sobre el desarrollo social en el que incluye el tema de mercados, indicadores de bienestar, servicios básicos, vivienda, salud, educación, juventud, y pueblos indígenas.

El tercer apartado se refiere al desarrollo municipal sustentable resaltando el tema de conservación del agua, infraestructura para el desarrollo.

El cuarto apartado habla del fortalecimiento municipal con los sub-temas de democracia, procuración de justicia, seguridad pública, protección civil.

En el quinto apartado podemos encontrar el tema de honestidad y eficiencia con un sub-tema de dialogo con la sociedad.

También se menciona que la Visión que tiene en la administración actual es habitar un Municipio que cuente con los servicios básicos, con una población que valore el medio que lo rodea, con espacios de recreación para la niñez, instituciones educativas de nivel superior para que la juventud se prepare y oportunidades de empleo para los adultos y evitar así la migración y desintegración familiar. De esta forma el gobierno actual pretende aplicar los siguientes principios:

- Honestidad y transparencia, en cada obra o acción se vigilara la correcta aplicación de los recursos públicos y estar en posibilidad de entregar cuentas claras a los ciudadanos.
- Justicia, encabezaremos un gobierno con un amplio sentido social en la que prevalezca la justicia, sin preferencias de ninguna índole.
- Liderazgo firme con sentido social, que promueva el desarrollo municipal y un liderazgo encaminado a lograr los consensos requeridos para que exista la armonía dentro de los pueblos.

Entre los apartados y sus metas generales destacan:

Vías de comunicación.

Objetivos

- Mejorar las condiciones de las vías de comunicación en el Municipio.
- Modernizar el sistema carretero Municipal.

Estrategias.

- Elaborar una propuesta para el mantenimiento, rehabilitación, conservación de la infraestructura carretera.
- Involucrar a las comunidades en las labores de conservación de los caminos rurales.

Líneas de acción.

- Promover ante las instancias correspondientes la ejecución de obras de mantenimiento y conservación de los caminos y carreteras del Municipio.
- Gestionar ante el gobierno del estado la construcción de nuevas carreteras pavimentadas.

Comercio y abasto

Objetivos

- Fomentar el comercio para satisfacer la demanda del abasto.
- Gestionar el acondicionamiento de los lugares en los que se realiza la venta de productos a la población.

Estrategias

- Apoyar acciones que contribuyan a garantizar el abasto a la población del Municipio.
- Impulsar la comercialización de productos que se producen en el Municipio

Líneas de acción

- Promover la organización entre los comerciantes para que brinden un mejor servicio a la población.
- Incentivar a la población para que comercialicen productos que se fabrican en las comunidades.

Sistemas de producción

Objetivos

- Gestionar recursos para la implementación de tecnología avanzada en beneficio del campo.
- Inducir a los pobladores para que en el futuro sean autosuficientes en los productos agrícolas.

Estrategias.

- Coordinar acciones para elevar la calidad de la producción.
- Solicitar estudios de la calidad de los suelos, para enfocar su potencial productivo.

Líneas de acción.

- Solicitar ante las instancias correspondientes la intervención de técnicos, para realizar estudios de las condiciones del suelo e implementar cultivos de acuerdo a su capacidad.
- Inducir al productor para la diversificación de cultivos y aplicación de técnicas fitosanitarias.

Ganadería

Objetivos

- Fomentar el desarrollo agropecuario en el Municipio.
- Introducción de nuevas técnicas para la producción pecuaria.

Estrategias

- Gestionar programas que eleven la calidad de producción de las especies pecuarias.
- Solicitar programas que incentivan a los productores.

Líneas de acción.

- Gestionar la implementación de técnicas de mejoramiento genético para el ganado del Municipio.
- Actualizar el padrón de ganaderos.
- Llevar a cabo las campañas zoonosanitarias.

Pesca

Objetivos

- Conservar los recursos naturales relacionados con la producción acuícola en el Municipio.
- Mejorar la dieta alimenticia de la población.

Estrategias

- Gestionar recursos de inversión para la producción piscícola.
- Solicitar a la dirección de pesca, estudios de las condiciones de los ríos existentes en el Municipio.

Líneas de acción.

- Contar con un panorama que permita orientar las acciones en materia de producción piscícola.
- Reactivar la infraestructura existente para la producción de peces en el Municipio.
- Gestionar ante la dirección de pesca la asesoría necesaria para poner en marcha programas de esa dependencia en el Municipio.

Turismo

Objetivos

- Generar fuentes de empleos para la población.
- Dar a conocer las riquezas naturales que tiene nuestro Municipio.

Estrategias

- Solicitar recursos al ejecutivo del estado para la implementación de programas destinados al rubro de turismo.
- Conservación del entorno ecológico y de los recursos naturales del Municipio.

Líneas de acción.

- Aprovechar racionalmente los recursos naturales con que cuenta nuestro Municipio.
- Inducir a la población para la generación de empleos que permitan elevar la calidad vida.

Forestales

Objetivos

- Fomentar el desarrollo forestal del Municipio.
- Implementar nuevas técnicas de producción para el desarrollo forestal.

Estrategias

- Coordinar acciones para la puesta en marcha de programas de beneficio Municipal.
- Incentivar la producción forestal con apoyos que eleven la calidad de la misma.
- Realizar una selección de zonas de acuerdo a su potencial productivo.

Líneas de acción

- Gestionar ante las instancias correspondientes la intervención de técnicos para realizar estudios de las condiciones del suelo, para implementar cultivos forestales de acuerdo a la capacidad de los mismos.
- Poner en marcha un programa de reforestación Municipal que permita a las futuras generaciones disfrutar de un medio ambiente con condiciones de bienestar.

Industrias

Objetivos

- Inducir la actividad artesanal como una fuente generadora de recursos.
- Incentivar a los productores a que se organicen para sacar adelante los proyectos productivos del Municipio.

Estrategias

- Gestionar recursos ante las instancias correspondientes para preservar los recursos naturales e impulsar proyectos que generen bienestar a la población.
- Solicitar la intervención de las dependencias correspondientes para que se otorgue una capacitación constante a los productores.

Líneas de acción

- Gestionar ante las dependencias correspondientes recursos para la implementación de la actividad artesanal en el Municipio.
- Apoyar a los productores organizados y gestionar las solicitudes de recursos destinados a mejorar proyectos productivos del Municipio.

Desarrollo social

Objetivos.

- Apoyar las iniciativas del gobierno del estado en materia de estudios sobre la población, y sus efectos que trae consigo la migración.
- Fortalecer las acciones encaminadas al combate a la pobreza.
- Gestionar alternativas de desarrollo social que eviten el efecto negativo que ocasiona la migración en el Municipio.
- Apoyar los programas de combate a la pobreza que implemente el gobierno estatal y federal.

Estrategias

- Gestionar programas y acciones para las comunidades que tienen un alto nivel de migración.
- Reforzar y apoyar las acciones de beneficio social que emprendan los migrantes en sus comunidades de origen.
- Seguir gestionando acciones en beneficio de las familias más pobres del Municipio.

Líneas de acción.

- Reforzar las acciones del gobierno estatal dirigidas en apoyo a los jornaleros agrícolas migrantes.
- Participar en coordinación con los gobiernos federal y estatal sobre la creación, rehabilitación y ampliación de la infraestructura productiva y de servicios básicos en las localidades más marginadas del municipio.
- Gestionar ante el gobierno del estado programas que beneficien a las familias de los migrantes.
- Gestionar apoyos para los jornaleros agrícolas del Municipio.

Servicios básicos

Objetivos

- Incrementar el abasto en los servicios de agua potable, alcantarillado, electrificación en las comunidades que carecen de dichos servicios.
- Mejorar las condiciones de vida de los habitantes del Municipio.

Estrategias

- Vigilar la correcta utilización de los recursos naturales en el Municipio.
- Gestionar ante los gobiernos federal y estatal mayores recursos para seguir mejorando la infraestructura en los servicios básicos.

Líneas de acción

- Gestionar recursos para ampliar los servicios a mayor cantidad de habitantes en el municipio.
- Gestionar recursos para la construcción de plantas tratadoras de aguas residuales en el municipio.

Vivienda

Objetivos

- Mejorar las condiciones en que se encuentran las viviendas en el Municipio.
- Gestionar apoyos en el gobierno federal y estatal para seguir mejorando las condiciones de las viviendas.

Estrategias

- Gestionar y apoyar las acciones encaminadas al mejoramiento de las viviendas.
- Solicitar más recursos para la construcción de pisos de concreto.

Líneas de acción

- Impulsar acciones para mejorar las viviendas en el Municipio dando prioridad a las familias de más bajos recursos económicos.
- Gestionar un censo a nivel Municipal con el apoyo de las autoridades locales y comités comunitarios para contar con la información actualizada en relación a las condiciones en que se encuentran las viviendas en el Municipio.
- Realizar las peticiones pertinentes para traer recursos económicos y edificar nuevas viviendas utilizando materiales de la región, y apoyar a las familias que no cuentan con este importante servicio.

Salud

Objetivos

- Coordinar las acciones encaminadas a preservar la salud de los habitantes del Municipio.
- Garantizar el servicio del sector salud a la población con mayor índice de pobreza.

Estrategias

- Incentivar la participación ciudadana en las acciones encaminadas al cuidado de la salud.
- Gestionar más recursos y destinarlos al sector salud para ampliar los servicios existentes.

Líneas de acción

- Gestionar ante las instancias correspondientes la creación de una clínica de segundo nivel en el Municipio y mejorar la calidad de la atención médica.
- Gestionar ante las instancias correspondientes la dotación de medicamento a las clínicas del Municipio.
- Gestionar la dotación de ambulancias para las unidades médicas y poder trasladar a los pacientes a otras clínicas en caso necesario.

Educación

Objetivos

- Proporcionar a la niñez y juventud del Municipio la educación como base para de la superación.
- Gestionar recursos para mejorar las condiciones en que se encuentran las aulas de las diferentes escuelas del Municipio.
- Detener la migración de la juventud generando condiciones de educación y empleo.

Estrategias

- Vigilar que la impartición de la educación se realice con un óptimo nivel de calidad.

- Involucrar a toda la población sobre la importancia de la educación como eje detonador del desarrollo Municipal.
- Apoyar los programas del gobierno del estado orientados a la juventud del Municipio.

Líneas de acción.

- Incentivar a la población para que la niñez y juventud aprovechen los espacios educativos existentes en el municipio.
- Gestionar mayor inversión para becas hacia los educandos.
- Estimular la participación de la juventud en actividades recreativas y de deporte.
- Impulsar a los jóvenes para que sigan estudiando en las escuelas del Municipio y posteriormente acudan a escuelas de nivel superior ubicadas en la región.

Pueblos indígenas

Objetivos

- Incentivar junto con las autoridades locales y dependencias correspondientes el desarrollo de las comunidades indígenas en el Municipio.

Estrategias

- Inducir la participación de los habitantes de los pueblos indígenas para el desarrollo de los mismos.
- Seguir impulsando los proyectos productivos que permitan la inclusión y el desarrollo de los habitantes de las comunidades indígenas.

Líneas de acción

- Coordinar acciones con el sector salud que permitan a los habitantes de las comunidades indígenas contar con el acceso a todos los programas de salud.
- Gestionar cursos de capacitación para fomentar la participación de la población indígena.

Desarrollo Municipal Sustentable.

Objetivos.

- Planear en coordinación con el cabildo iniciativas encaminadas a la preservación del agua en el Municipio.
- Elaboración de planes a corto y mediano plazo para reducir el impacto negativo que se causa a este importante recurso.

Estrategias.

- Reforzar y colaborar con las iniciativas del gobierno del estado en relación a la conservación del agua.
- Gestionar recursos ante las instancias correspondientes para dotar de agua a las localidades que carecen de ella.

Líneas de acción.

- Apoyar las acciones del gobierno del estado sobre programas estatales de preservación y conservación del agua.
- Gestionar recursos económicos y humanos para concienciar a la población sobre el uso racional del agua.

Infraestructura para el desarrollo.

Objetivos.

- Apoyar la gestión del gobierno estatal a favor de la ampliación de la infraestructura en comunicaciones y transportes.
- Solicitar recursos para el mantenimiento de la infraestructura existente.

Estrategias

- Vigilar y coadyuvar los esfuerzos del ejecutivo estatal en materia de construcción y mantenimiento de la infraestructura, servicios y transporte.

Líneas de acción.

- Promover la aprobación de recursos para contar con caminos rurales en todas las localidades del Municipio dando prioridad a las zonas productivas del Municipio.
- Realizar las peticiones necesarias para obtener recursos y emplearlos en la construcción y mantenimiento de los caminos rurales.

Fortalecimiento Municipal.

Objetivos

- Luchar por el fortalecimiento del Municipio como eje del desarrollo.

Estrategias

- Apoyar los esfuerzos de las diferentes instituciones encaminadas al desarrollo Municipal.
- Gestionar de manera permanente ante quien corresponda acciones de beneficio a las comunidades del Municipio.

Líneas de acción.

- Elaboración del plan de desarrollo Municipal fomentando la participación ciudadana.
- Llevar a cabo acciones beneficiando el desarrollo Municipal.

Democracia.

Objetivos

- Trabajar en coordinación con las instituciones para seguir fortaleciendo la democracia en el Municipio.

- Hacer de la administración Municipal una instancia con visión al desarrollo social y sentido democrático.

Estrategias

- Trabajar a favor del desarrollo democrático del Municipio.
- Fomentar la participación ciudadana en los procesos electorales.

Líneas de acción

- Llevar a cabo diálogo con la población del Municipio y las organizaciones existentes.
- Atender la demanda ciudadana en el Municipio.

Seguridad Pública

Objetivos

- Establecer una coordinación interinstitucional a fin de evitar actos delictivos en el Municipio.
- Brindar a la población un buen servicio en materia de seguridad pública.

Estrategias

- Gestionar recursos para dotar de equipo necesario al personal encargado de la seguridad pública.
- Apoyar al personal de seguridad pública Municipal en relación a la capacitación necesaria para prestar un servicio de calidad.

Líneas de Acción

- Apoyar las acciones del gobierno estatal en materia de seguridad pública.
- Brindar un servicio de calidad a la población del Municipio.

Protección Civil

Objetivos

- Integrar un equipo de protección civil para atender cualquier incidente que se presente.
- Coordinar con el gobierno del estado las acciones emprendidas en torno a la protección civil.

Estrategias

- Dar cumplimiento a las disposiciones del gobierno estatal en materia de protección civil.
- Involucrar a toda la población del Municipio para participar en las campañas enfocadas a la protección civil.

Líneas de Acción

- Gestionar capacitación al personal de protección civil del ayuntamiento.
- Solicitar cursos de capacitación de protección civil para todo el personal del H. Ayuntamiento.

Honestidad y Eficiencia.

Objetivos.

- Mantener comunicación con la ciudadanía en todas las acciones que emprenda la presidencia Municipal.
- Garantizar el acceso a la información sobre los recursos ejecutados por la presente administración.

Estrategias.

- Permitir la participación de los ciudadanos en cuanto a la revisión del ejercicio de los recursos.
- Gestionar cursos para la profesionalización de los servidores Públicos Municipales.

Líneas de Acción.

- Dar atención a toda la población permitiendo el acceso a la información sobre la administración de los recursos públicos.
- Apoyar la ley de transparencia y acceso a la información pública.

Dialogo con la sociedad.

Objetivos.

- Impulsar la participación de los ciudadanos del Municipio para dar seguimiento a los recursos administrados por el ayuntamiento.

Estrategias

- Mantener dialogo con los habitantes del Municipio en cada una de las regiones del mismo, y en la presidencia.
- Dar atención a todas las demandas de la población.

Líneas de Acción

- Atender de manera directa los planteamientos de la sociedad Tepehuacanense.
- Programar audiencias en cada una de las regiones del Municipio.
- Promover la participación de la mujer en las audiencias públicas.

A continuación se presenta un listado de los principales programas que se están implementando dentro de la presente administración del municipio:

1. Programa Municipal de Educación.
2. Programa Municipal de Salud.
3. Programa Municipal de Adultos Mayores.
4. Programa Municipal de Reforestación.
5. Programa Municipal de Seguridad Pública.
6. Programa Municipal de la Juventud.

7. Programa Municipal de Cultura y Deporte.
8. Programa Municipal de Atención a los Pueblos y Comunidades Indígenas.
9. Programa Municipal de Desarrollo Rural Sustentable.
10. Programa Municipal de Preservación y Conservación del Agua.
11. Programa de Fortalecimiento Municipal.
12. Programa Municipal de Seguridad Pública.
13. Programa Municipal de Protección Civil.
14. Programa Municipal de Comunicación Social.
15. Programa Municipal de Acceso a la Información.

III.3. Áreas Naturales para la Conservación Ecológica.

El Estado de Hidalgo cuenta con 11 áreas naturales protegidas de carácter Federal, Estatal o Municipal; las cuales cubren 122,324.02 hectáreas del territorio estatal.

Áreas protegidas de competencia federal

Las áreas naturales protegidas de competencia federal en el Estado cubren 122,031.42 hectáreas y representan el 14.07% de la superficie potencial de protección. De esta superficie el 22% corresponde a tres Parques Nacionales, y el 78% corresponde a una Reserva de la Biosfera. Estas áreas son:

- Reserva de la Biósfera Barranca de Metztitlán.
- Parque Nacional Los Mármoles.
- Parque Nacional El Chico.
- Parque Nacional Tula.

De estas áreas, la de mayor importancia para el proyecto por su relativa proximidad es la de Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán, la cual abarca una superficie de 96,042.90 Has. y los municipios en la que se encuentra son: Acatlán, Atotonilco el Grande, Eloxochitlán, Huasca de Ocampo, Metepec, Metztitlán, San Agustín Metzquititlán y Zacualtipán de Angeles.

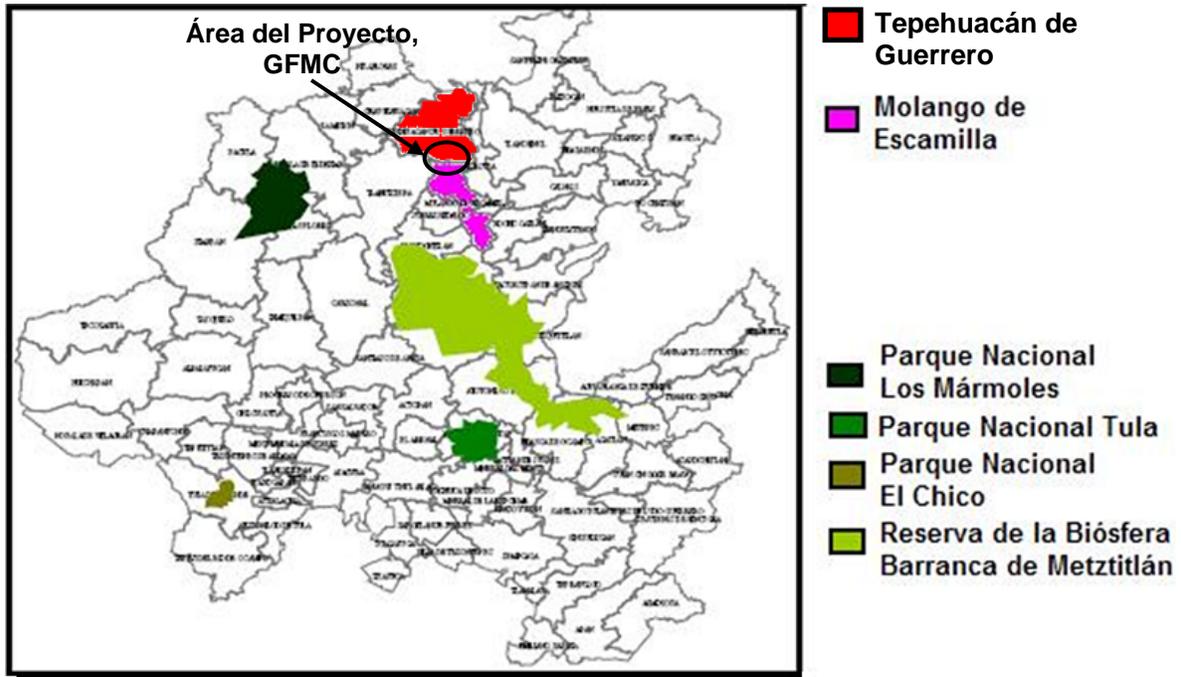


Figura III.1. Áreas Protegidas de Competencia Federal en el Estado de Hidalgo.

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

IV.1. Delimitación del área de estudio.

El Estado de Hidalgo se localiza en la parte central del país al oeste de la Sierra Madre Oriental, al noroeste de la altiplanicie Meridional y al Sur de la planicie costera nororiental. Limita al norte con San Luis Potosí; al este con Puebla; al sur con el Estado de México y al oeste con Querétaro.

La extensión total del estado es de 20,870 km² que representan al 1.06% de la superficie total del país, tiene una longitud de 203 km de este a oeste y de 164 km de norte a sur. Está conformado por 84 municipios, siendo Pachuca la capital del estado.

El Municipio de Tepehuacán de Guerrero se encuentra a una altitud sobre el nivel del mar de 900 m, su localización geográfica es por el norte, latitud 21° 00' 47" y por el oeste, longitud de 98° 50' 39". Colinda al norte con Tamazunchale, S.L.P; al sur con el Municipio de Molango; al oeste con el Municipio de Tlahuiltepa y Chapulhuacan; al este con el Municipio de Lolotla. El Municipio ocupa una superficie de 426.60 km².

El Municipio se ubica en la provincia fisiográfica "sierra madre oriente" dentro de la subprovincia llamada "carso huasteco". En esta región los terrenos son muy accidentados con pequeñas mesetas en las partes altas, presentándose en este Municipio numerosas franjas verticales de rocas (cantiles), que en algunos casos sobre pasan los 200 metros de altura.

El Municipio de Tepehuacán de Guerrero, está dentro de la continuidad del brazo accidentado de la sierra que inicia en el "cerro blanco", en los límites del Municipio de Xochicuotlan y Eloxochitlan, limitando este brazo montañoso al este por el río claro que se forma en el Municipio de Molango (en la laguna de Atezca) y, por el NW con el río Amajac que corre de SM a NE.

En el Municipio existe un brazo montañoso donde se observa las pendientes más pronunciadas, que rebasan el 100 % en su mayor parte en el paraje denominado cerro de los muñecos, cercano a la localidad de Tizapa. Este mismo filo de cerro de la ventana, ubicado en la parte arriba de la comunidad de Tenango y al otro lado la comunidad de el naranjal, se dirige desde ahí hacia el norte hasta llegar al río.

Paralelo a este brazo montañoso, igualmente con pendientes muy pronunciadas en ambos costados de la cordillera del "parte – agua" que pasa por la comunidad de Choquintla, San Juan, Amola de Ocampo, La Palma, San Antonio hasta llegar a río Amajac; otro brazo montañoso inicia por la cabecera Municipal pasando por Chilijapa, Teyahuala, Texcapa, Cuatolol, Zacualtipanito termina en la comunidad de Petlapixca desembocando en el río Amajac siendo este, el más largo que hace contacto con el Municipio, estas franjas de cerro abarca comunidades como Cuazahuatl, la Reforma, Chahuatitla, Ixtlapalaco, Chalahuite, Cahuazas de Morelos y Amatitla.

En una parte de estas cordilleras se encuentran las comunidades de Xilitla, Xiliapa, Acoyotla, Texopich continuando hasta llegar al punto donde se une el río claro y el río Amajac en un lugar cercano a Temamatla, dentro del Municipio de Tamazunchale, S. L. P.

Las altitudes más elevadas se encuentra en el sur del Municipio, localizadas en el cerro de Miramar con 2,000 msnm y la comunidad de Choquintla con 1,800 msnm.; todos estos brazos montañosos van del sur al norte del municipio y su altitud, va disminuyendo hasta el río Amajac, presentándose en 200 msnm, la altitud mínima encontrada en el Municipio.

En la figura siguiente se presenta la división política del Estado de Hidalgo, indicando la localización del Municipio de Tepehuacán de Guerrero.

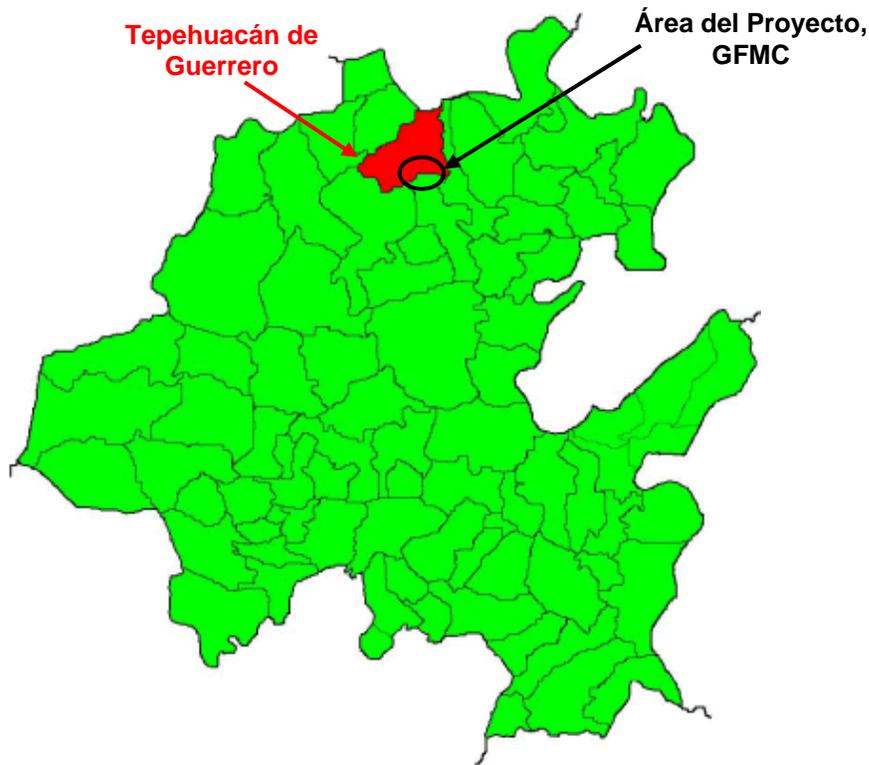


Figura IV.1. Localización General de Tepehuacán de Guerrero dentro de la división política del Estado de Hidalgo.

A continuación se presenta una figura que contiene la localización específica de dicho municipio:

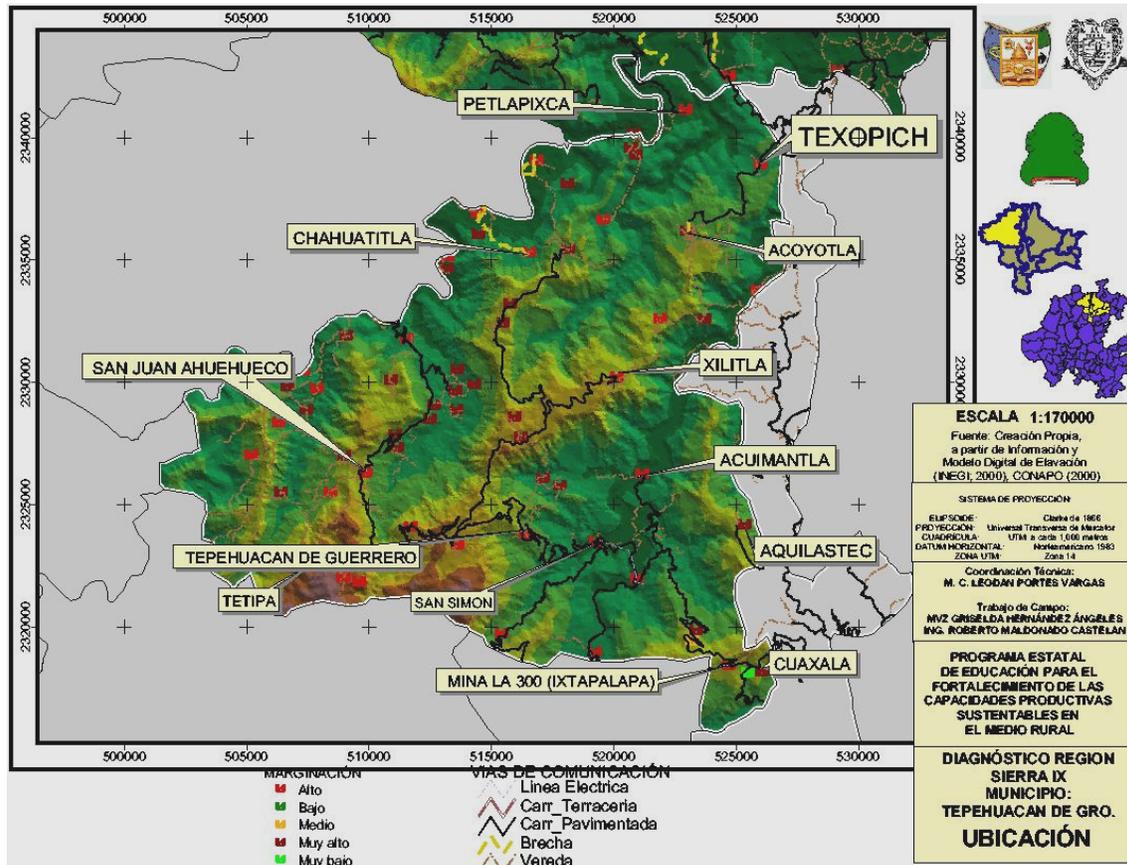


Figura IV.2. Municipio de Tepehuacán de Guerrero.

IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental.

IV.2.1. Aspectos abióticos.

IV.2.1.1. Climatología.

Tipo de clima

En el estado se pueden distinguir tres grupos principales de climas:

- El grupo de climas cálidos y semicálidos de la Sierra Madre y Eje Neovolcánico.
- El grupo de climas templados de la Sierra Madre y Eje Neovolcánico.
- El grupo de climas cálidos y semicálidos de la Huasteca.

El clima es templado en la mayor parte municipio, clima caliente en las cañadas del río Amajac, con clima frío en sus partes altas montañosas, predominando los vientos del norte a suroeste, siendo sus temporadas de lluvias de junio a julio, con sol de canícula en agosto y nuevamente lluvias en septiembre y parte de octubre, con neblina lluviosa, fríos en diciembre y enero.

De acuerdo con la clasificación climática de Cöppen, modificada por García y a la carta de climas México, Escala 1:1,000,000, INEGI, 1987; el clima que predomina en el lugar del proyecto es el (A) c(fm) que corresponde al clima semicálido húmedo, con lluvias todo el año, el cual tiene las características de que la temperatura media anual es mayor de 18°C y la del mes más frío entre -3 y 18°C; la precipitación del mes más seco es mayor a 40mm; mientras que el % de lluvia invernal es menor de 18. En este lugar no se da la condición de canícula o sequía de medio verano.

Temperatura promedio

- Temperatura media en el verano 29°C
- Temperatura media mínima 5.5°C
- Temperatura media anual 20°C

Precipitación promedio anual

- Precipitación anual mínima: 1261 mm
- Precipitación anual máxima: 2300 mm

IV.2.1.2. Geología y geomorfología.

Geomorfología general

El Estado de Hidalgo se encuentra dentro de la provincia fisiográfica Sierra Madre Oriental; esta provincia corre en sentido paralelo a la Costa del Golfo de México, desde la frontera norte del país hasta sus límites con el Eje Neovolcánico en la cercanía de Teziutlán, Puebla. A la altura de Monterrey, N. L. una de sus ramas tuercen abruptamente al oeste, para extenderse hasta la Sierra Madre Occidental al norte de Cuencamé, Dgo.; la otra continúa hacia el norte para terminar en la región de Big Bend, Texas. Colinda al norte y noroeste con la provincia de las Sierras y Bolsones; al oeste con la Mesa Central y, en una pequeña franja del extremo noroeste, con la Sierra Madre Occidental; al sur con la provincia del Eje Neovolcánico y al este con la Llanura Costera del Golfo Norte y la Gran Llanura Norteamericana. Abarca partes de los estados de Durango, Coahuila, Zacatecas, Nuevo León, Tamaulipas, San Luis Potosí, Guanajuato, Querétaro, Veracruz, Hidalgo y Puebla. La Sierra Madre Oriental es, fundamentalmente, un conjunto de sierras menores de estratos plegados. Estos estratos son de antiguas rocas sedimentarias marinas (del Cretácico y del Jurásico Superior), entre las que predominan las calizas y, en segundo término, las areniscas y las lutitas.

En general, las altitudes en las cumbres de la Sierra Madre Oriental van de los 2000 a 3000 m.s.n.m., pero su parte más elevada que se ubica entre Saltillo y Ciudad Victoria, alcanza elevaciones superiores a los 3000 m.s.n.m. La cordillera presenta una imponente escarpa sobre la Llanura Costera del Golfo Norte, pero su transición hacia la Mesa Central y la provincia del Eje Neovolcánico es menos abrupta debido, en parte, a la altitud media de las mismas y a rellenos de materiales aluviales y volcánicos. Dado el predominio de calizas en la provincia, se han producido, particularmente en la porción media y sur de la misma, considerables manifestaciones de carso, esto es, de geoformas resultantes de la disolución de la roca por el agua. La intensa infiltración de agua al subsuelo ha formado extensísimos sistemas cavernarios y también ha generado copiosos manantiales, especialmente al pie de la sierra, como "El Paraiso" próximo a Ciudad Mante. Son frecuentes las grandes dolinas -depresiones circulares u ovaladas de piso plano, producidas por la disolución de la roca-, lo mismo que las depresiones aún más extensas, debido a la infusión de dolinas vecinas y al desplome de techos de cavernas. La población de Jacala, Hgo. está ubicada dentro de una gran dolina. En aquellos sitios donde se encuentran calizas arrecifales, el paisaje se caracteriza por la abundancia de mogotes, a veces altos y de formas caprichosas (Valle de los Fantasmas, S.L.P.).

Las subprovincias que se derivan son:

- Subprovincia del Carso Huasteco de la Sierra Madre Oriental

Limita al norte con las subprovincias Sierras y Llanuras Occidentales y Gran Sierra Plegada; se denomina así por poseer rasgos de un carso mayor en toda su extensión y presenta un fuerte grado de disección, por la acción de los importantes ríos que afluyen en ella. Sus cumbres más elevadas se localizan al norte de Zimapán, Hidalgo y exceden los 2000 m sobre el nivel del mar.

Esta región cársica es una de las más extensas del país, en ella dominan rocas calizas, que al ser disueltas por el agua, originan rasgos de carso (pozos, dolinas y grutas) como las dolinas ubicadas al sur de Jacala, o la de Cuesta Colorada, que tiene unos 4 kms de largo, alrededor de 1 km de ancho y aproximadamente 150 mts. de profundidad.

En el extremo sureste de la subprovincia dominan rocas sedimentarias antiguas de tipo continental, en las que no se manifiestan estos rasgos. Atraviesa un profundo y espectacular cañón entre la sierra, cuyo piso esta a 200 m.s.n.m, mientras que las cumbres se elevan a 1,800 m.

Gran parte de esta subprovincia queda dentro del estado de Hidalgo, donde cubre 9,712.93 km². En esta porción del Carso Huasteco dominan las sierras. Sus áreas más bajas se localizan en el norte y noreste de la entidad y constituyen la región conocida como Huasteca Hidalguense, donde se localizan la mayoría de los sistemas de topofomas clasificado como Valle de Laderas Tendidas.

Los diferentes tipos de suelos presentes en esta zona tienen alto contenido de carbonatos, derivados de calizas por la acción de la precipitación y la temperatura, son de origen residual.

De acuerdo a la Carta Fisiográfica MEXICO, Escala 1:1,000,000, INEGI, 1981, el predio del proyecto se encuentra ubicada en la provincia fisiográfica de la Sierra Madre Oriental y en la Subprovincia Carso Huasteco, que se caracteriza por una topografía accidentada con pequeñas mesetas en las partes altas, localmente se ubica en la parte oriente de la Sierra de Tlanchinol con una exposición SW.

Geología Estructural

Los rasgos estructurales que presentan en esta provincia dan evidencia de varios episodios complejos de deformación de la secuencia rocosa que la confirman. El primero, de carácter compresivo, comenzó a fines del Cretácico y culminó a principios del Terciario. Este es responsable del relieve estructural de la provincia, que puede describirse como una cordillera arqueada y plegada, formada por series sedimentarias principalmente del Mesozoico, deformadas sobre un zócalo rígido, con superposición de varios estilos tectónicos que afectan todo el paquete sedimentario.

La característica principal que controla el estilo de deformación se manifiesta por grandes pliegues recumbentes y grandes fallas inversas (cobijaduras), en el paquete calcáreo integrado por las Formaciones Tamaulipas, El Doctor y el Abra, que tienen trazas paralelas al rumbo general de los ejes de las megaestructuras plegadas. El estilo tectónico de la Sierra Madre Oriental puede considerarse como resultado de empujes horizontales de mantos de corrimiento que deslizaron de oeste a este.

El otro episodio tectónico, de carácter distensivo, corresponde al desarrollo del sistema de fallas normales y de fracturas con orientación noroeste-sureste y noroeste-suroeste, que dislocan las estructuras plegadas y se manifiestan como rupturas en el relieve. Simultáneamente con las fases orogénicas se empezó un periodo de actividad magmática que se manifiesta en las estructuras de los cuerpos intrusivos (Stocks) y los derrames lávicos que cubren las rocas sedimentarias mesozoicas.

De acuerdo a la Carta Geológica, Pachuca, Escala 1:250,000, INEGI, 1983; en el área afloran rocas ígneas extrusivas de la Era Cenozoica, periodo terciario superior formadas principalmente por basaltos y la Unidad Geológica corresponde a Ts (B) en donde se identifican basaltos de Olivino, piroxenos y andesíticos, con estructura compacta y vesicular en derrames densos, lavas en bloques y disyunción prismática, el fracturamiento e intemperismo son variables, desde moderado y somero hasta intenso y profundo; el color de la roca varía de gris claro a negro en muestras frescas y es pardo rojizo al intemperismo.

Esta unidad subyace discordantemente a las unidades sedimentarias mesozoicas y generalmente, cubre las unidades volcánicas ácidas del terciario; en el área Tlanchinol en donde se localiza el proyecto, los basaltos se hayan subyaciendo, localmente interestratificados con tobas ignimbríticas riolíticas del mioceno superior. Morfológicamente se identifican como mesetas disectadas por profundos cañones, frecuentemente coronados por conos cineríticos.

Geología económica

En esta providencia se encuentran numerosos yacimientos minerales de importancia económica, que contienen oro, plata, plomo, cobre y zinc; así como manganeso de la región de Molango actualmente son las más importantes del país, con ellos Hidalgo ocupa el primer lugar en la producción de este elemento, necesario en las aleaciones especiales de la industria del acero. La explotación del manganeso en la región de Molango la realizan varias compañías, entre la que destacan la Compañía Minera Autlán. En esta zona hay instaladas varias plantas que benefician el manganeso por medio del proceso de calcinación, transformándolo en nódulos que se destinan al consumo de las empresas nacionales productoras de aceros especiales.

Zimapán es un importante distrito minero en actividad desde 1630, ha destacado por ser el principal productor de cobre, plomo y zinc del estado; además, en él se obtiene oro y plata. En este distrito hay 5 plantas que benefician el mineral por flotación selectiva, y producen mensualmente cerca de 37 500 toneladas. Otras localidades donde se realizan la explotación de yacimientos minerales metálicos son Nicolás Flores y Jacala.

Vale la pena recalcar en esta provincia la existencia de yacimientos minerales no-metálicos, necesarios para la industria nacional. En el área de Jiliapan, municipio de Pacula, se encontraron estos yacimientos de fosforita de alta ley. Los cálculos iniciales dieron más 500,000 toneladas de fosforita con una ley promedio de 28.6% de P_2O_5 (pentóxido fosfórico) y 2.88% de flúor (en forma de fluorita morada), y ya por los años de los 70s una compañía minera inició operaciones para explorar estos yacimientos.

En el área de Cardonal hay importantes yacimientos de fluorita y de caliza, estos últimos se explotan y son útiles para acabados para la industria de la construcción. También en los alrededores de Mixquiahuala hay importante explotación de rocas dolomíticas.

Susceptibilidad de la zona

El Estado de Hidalgo, así como el área del proyecto, se localizan en una de las principales macro-estructuras tectónicas del territorio mexicano conocidas como, Sierra Madre Oriental, este fenómeno tectónico ha influido notablemente en la distribución actual de las estructuras del área.

La zona de sismos frecuentes queda al sur del paralelo 18°30' N, desde los Tuxtles y Tierra Blanca hasta los límites con los estados de Tabasco, Chiapas y Oaxaca.

Sismicidad

Las zonas sísmicas de México se han delimitado en función de la frecuencia; es decir, en función del número de temblores que en ellas se han localizado, también se ha estimado la influencia de los fracturamientos corticales de las fallas identificadas principalmente por evidencia sísmica.

Deslizamientos

Debido al esfuerzo al que fue sometida el área, a consecuencia de la formación de la Sierra Madre Oriental, la zona es susceptible a sufrir deslizamientos. Aunque en el sitio está constituido por calizas sumamente fracturadas a consecuencia de un fuerte plegamiento, no se presentan deslizamientos porque no existen dislocamientos entre los bloques que forman este basamento.

IV.2.1.3. Suelos.

La variedad de tipos de suelos en el Estado de Hidalgo se debe fundamentalmente a la construcción litológica y al clima de la zona, existiendo los siguientes tipos de suelos: cambisol, feozem, fluvisol, luvisol, xerosol, litosol, regosol, ferrasol y andosol. Éstos se encuentran agrupados de dos en dos, donde el primer tipo de suelo, es considerado como predominante y el segundo como secundario.

En general, los suelos del estado presentan características favorables para el desarrollo de cultivos, pastizales naturales e inducidos, bosques y en menor grado, el desarrollo de vegetación tropical.

Los principales problemas que se presentan en el estado son: la falta de nutrientes y escaso espesor del suelo, lo que limita el desarrollo agrícola, la erosión eólica e hídrica en suelos escasamente provistos de una cubierta vegetal, tala irracional de los bosques y por último, la desigualdad en la distribución de cantidad de materias orgánicas que trae como consecuencia la gran diversidad de vegetación.

En el estado de Hidalgo, las condiciones tanto de temperatura como de precipitación pluvial, han ocasionado un fuerte intemperismo en las rocas sedimentarias relativamente suaves, y aun de las ígneas intrucivas; de tal forma que predominan los suelos poco profundos, los cuales se presentan como rocas encajonantes del cuerpo mineralizado.

Los limitantes para la utilización de estos suelos son la fuerte acidez y la pobreza de nutriente, aspectos susceptibles de corregirse con la aplicación de cal y fertilizantes. Estos suelos son susceptibles a la erosión.

Los diferentes tipos de suelo presentes en el Carso Huasteco tienen alto contenido de carbonatos, derivados de caliza por la acción de la precipitación y la temperatura. 20% del estado presenta suelos en fase lítica de origen residual, somero y desarrollo moderado incipiente.

Tipo de suelos presentes

Dentro del municipio se presentan varios tipos de suelos, entre los que destacan 4 tipos:

Rendzina: Tipo de suelo obscuro, rico en humus, generalmente poco profundo, de las regiones húmedas de climas templados, desarrollado sobre la roca caliza. Suelo intrazonal de escasa evolución y desarrollado sobre sustrato rocoso calizo. Sólo se diferencian dos horizontes, el A seguido del C. Es pues el equivalente del ranker cuando el sustrato es calizo, propios de las zonas secas.

Litosol: Se localizan en la franja de la sierra de Amozoc y en los cerros Encinos Grandes. Son suelos de menos de 10 cm de espesor, sobre roca o tepetate debido principalmente a que las pendientes no permiten la acumulación de partículas de suelo a medida que estas se forman, además de que las condiciones climáticas y la vegetación no han tenido gran influencia en el intemperismo de las rocas de las cuales se originan. No son aptos para cultivo de ningún tipo y solo pueden destinarse al pastoreo.

Feozem: Es el suelo más abundante a nivel general dentro del estado, en el Carso Huasteco ocupa el tercer lugar con 17.66% en su mayor parte del tipo háplico y calcárico. Este último, como resultado de la dilución de la roca caliza, tiene en la matriz un fuerte enriquecimiento secundario de carbonatos,; se concentra en el valle de laderas tendidas próximo a Atlapexco y Yahualica, donde se asocia a Fluvisoles -también calcáricos- de textura media, con fase pedregosa.

Regosol: Los Regosoles se desarrollan sobre materiales no consolidados, alterados y de textura fina. Aparecen en cualquier zona climática sin permafrost y a cualquier altitud. Son muy comunes en zonas áridas, en los trópicos secos y en las regiones montañosas. El perfil es de tipo AC. No existe horizonte de diagnóstico alguno excepto un ócrico superficial. La evolución del perfil es mínima como consecuencia de su juventud, o de un lento proceso de formación por una prolongada sequedad. Su uso y manejo varían muy ampliamente. Bajo regadío soportan una amplia variedad de usos, si bien los pastos extensivos de baja carga son su principal utilización. En zonas montañosas es preferible mantenerlos bajo bosque.

Se tiene para uso agrícola 24,670 has., de las cuales 2,422 son de temporal, con 10,401 de bosques o selva, 7,416 de pastos naturales y 4,431 para otros usos.

De acuerdo a la carta edafológica PACHUCA F14-11 a escala 1:250000, INEGI, 1996; en el terreno que nos ocupa se presentan las siguientes unidades:

En la mayor parte del terreno predomina la unidad Lo+Rc+½ que corresponde en primer término al suelo Luvisol órtico que se caracteriza por tener acumulación de arcilla en el subsuelo, son de zonas templadas o tropicales lluviosas, su vegetación natural es de selva o bosque, son rojos o claros, moderadamente ácidos y susceptibles a la erosión; en segundo término el Regosol calcárico que se caracteriza por no presentar capas distintas, son claros y se parecen a la roca que les dio origen, su susceptibilidad a la erosión es muy variable y depende del terreno en el que se encuentren.

Capacidad de saturación

La permeabilidad es uno de los factores que determina la tasa de escurrimiento, por lo tanto y de acuerdo a su capacidad de infiltración se clasifican los suelos en permeabilidad alta, media o baja.

En el área se tiene un suelo de baja permeabilidad debido a la composición granulométrica del suelo y subsuelo de lutita y arenisca, la precipitación es uno de los factores importantes conjuntamente con la densidad y tipo de vegetación los que determina la saturación del suelo.

IV.2.1.4. Relieve.

Los terrenos del proyecto que nos ocupa se encuentran localizados en la parte Oriente del Cerro conocido localmente como “El Gallo”. En el lugar se presenta una altitud de 600 msnm en la parte más baja del Arroyo “Cuate” y de 1380 msnm en el Cerro “El Toril”.

La topografía del lugar es ondulada y plana y la altitud media, es de 1180 msnm, mientras que la más alta en la parte de la falda del Cerro “El Toril” es de 1200 msnm.

Pendiente media.

La mayor parte de la pendiente en donde se establecerá el proyecto industrial es plana, mientras que en la parte norte se presenta una parte de loma del Cerro “El Toril” con pendientes que van del 50 al 90%.

IV.2.1.5. Hidrología.

Hidrología superficial

Entre las principales corrientes pluviales de Hidalgo destacan los ríos de Tula, Amajac y Mezquitlán. El río Tula tiene como principales afluentes el Rosas, Cuautitlán Guadalupe y Salado. Al unirse con el río San Juan toma el nombre de Moctezuma que sirve de límite con Querétaro, penetrando posteriormente a San Luis Potosí para formar el río Panuco. El río Amajac nace en la sierra de Pachica, y sirve de límite entre Atotonilco el Grande y Actopan con el río San Juan, pasa por los distritos de Molango y Jacala, donde recibe las aguas de Jalpa y confluye y se une al río Moctezuma fuera de los límites de la entidad. El río Mezquitlán se origina en los límites del estado de Puebla con los escurrimientos del cerro Tlachaloya, que forma el río Huiscongo y da origen al río Chico de Tulancingo, también se forma en los escurrimientos de Cuasengo y la paila, ambos forman al río San Lorenzo que da origen al río Gran Tulancingo. El arroyo de la Cañada y el río Tortugas, que al unirse al río Grande de Tulancingo y otros menores, forman la corriente principal del río Mezquitlán cuya afluencia da origen a la laguna de Mezquitlán.

En el estado de Hidalgo las corrientes son escasas. Esto se debe a dos factores primordialmente: el clima y la topografía. En las porciones norte y noreste, aunque los vientos húmedos del Golfo propician abundantes lluvias, lo abrupto de la Sierra Madre Oriental impide el aprovechamiento de los escurrimientos, ya que descienden rápidamente a las zonas bajas, las cuales forman parte de los estados de San Luis Potosí, Veracruz y Puebla. En cuanto a la explotación del agua subterránea ésta es baja, pues son pocas las áreas planas.

Esta sierra y la de Pachuca actúan como barrera orográfica, debido a que los vientos descargan su humedad en las laderas norte y este de las mismas; por ello, en el resto de la entidad las lluvias son escasas, sin embargo, el relieve es más suave y permite la utilización de los pocos ríos importantes (Tula, Tizahuapán y Tulancingo) que corren por ella. Además, es en esta parte donde hay un mayor aprovechamiento del agua subterránea, que en algunas áreas, ha originado la sobreexplotación y la veda de las mismas.

El estado de Hidalgo se encuentra comprendido casi en su totalidad dentro de la región hidrológica Río Pánuco con una superficie de 19,793.60 km². Sólo una pequeña extensión de la porción oriental forma parte de la región Tuxpan-Nautla, la cual cubre un área de 1,111.52 km².

El municipio de Tepehuacán de Guerrero está inmerso en la Región Hidrológica Río Pánuco RH26, específicamente en la Cuenca Río Moctezuma (RH26-D).

Región Hidrológica Río Pánuco

Corresponde a la vertiente del Golfo de México y es considerada como una de las más importantes del país, tanto por su superficie, que la ubica en el cuarto lugar nacional, como por el volumen de sus escurrimientos, que le otorgan el quinto lugar.

Debido a su gran superficie, se dividió esta región en dos: Alto Pánuco y Bajo Pánuco. La zona del Alto Pánuco comprende las cuencas de los ríos Tula y San Juan del Río, que son afluentes del río Moctezuma; las cuencas Metztlán y Amajac que originan el río Amajac.

La zona del Bajo Pánuco comprende las cuencas de los ríos Extóraz, Bajo Amajac, Tempoal, Moctezuma, Tampaón y Pánuco. La entidad abarca parte de estas dos zonas e incluye solamente una cuenca, la del río Moctezuma.

Cuenca Río Moctezuma.

Ocupa una superficie dentro de Hidalgo de 19,793.60 km²; y tiene como corriente principal el río Moctezuma, que se origina en el cerro La Bufa, Estado de México, a 3,800 m.s.n.m. En su inicio es denominado San Jerónimo.

Los afluentes de esta corriente en territorio hidalguense son: el río Tizahuapan, que nace en la Sierra de Pachuca. El Metztitlán, que se origina en Puebla y deposita sus aguas en la laguna de Metztitlán con el nombre de río Tulancingo, para continuar posteriormente su curso hasta el Moctezuma, como río Amajac. El río Tula, generado en el Estado de México, inicia su recorrido con dirección norte hasta la población de Ixmiquilpan, de ahí cambia su curso hacia el noroeste para después confluir con el río San Juan del Río, a partir de donde recibe la denominación de río Moctezuma y funciona como límite natural entre Querétaro e Hidalgo.

Esta cuenca reviste gran importancia tanto por su extensa superficie y la cantidad de afluentes que alimentan sus corrientes principales, como por los distritos de riego que se ubican en ella, de los cuales destaca el de Tula que, después de los del norte de la República, es uno de los más importantes del país.

El distrito de Tula está ubicado en la porción suroeste del estado y se abastece de los ríos San Luis, Tepeji, El Salto y Tula; así como de los volúmenes almacenados por las presas Taxhimay, del estado de México, Requena y Endhó, de Hidalgo. Además una considerable cantidad de hectáreas son irrigadas por grandes volúmenes de aguas negras provenientes del Valle de México. Sin embargo, cabe señalar que existen grandes pérdidas de agua, debido a las filtraciones por falta de revestimiento y cuidado de los canales.

Los otros tres distritos de riego ocupan áreas pequeñas: el de Metztitlán en la porción central, aprovecha las aguas de los ríos Tulancingo, Tizahuapán y principalmente las de la laguna de Metztitlán; el de Tulancingo que se localiza en la parte oriental y cuenta con dos presas (La Esperanza y el Girón), además de las corrientes de Tizahuapan y Tulancingo; y el de Alfajayucan en la porción occidental, el cual se beneficia con las aguas del río Tula, principalmente, y los de la presa Javier Rojo Gómez.

En el suroeste de la entidad hay una pequeña porción que pertenece al distrito de Arroyo Zarco del Estado de México, que es irrigado por los ríos San Juan del Río, Los Zúñigas y almacenamientos ubicados en ese distrito.

Tiene como subcuencas intermedias, Río Moctezuma, Río Axtla, Río San Juan, Río Tecozutla, Río Alfajayucan, Río Tula, Río Rosas, Río Tlautla, Río El Salto, Río Cuautitlán, Lago Texcoco y Laguna de Zumpango, Río Salado, Río Actopán, Río Amajac, Río Tezontepec, Laguna Tochac y Laguna Tecocomulco, Río Metztitlán, Río Calabozo, Río Los Hules, Río Tempoal y Río San Pedro.

En esta cuenca existen obras de almacenamiento como la presa Endhó situada en el municipio de Tula, cuenta con una capacidad total de almacenamiento de 183,000,000 de metros cúbicos, que irrigan más de 42,000 hectáreas. En este almacenamiento se concentran las aguas negras del Distrito Federal.

De acuerdo a la zonificación hidrológica del país realizada por INEGI y a la Carta Hidrológica de Aguas Superficiales F14-11, INEGI, 1983, el lugar en donde se pretende establecer el proyecto se encuentra dentro de la Región Hidrológica del Río Pánuco (RH26), Cuenca del Río Moctezuma (D) y Subcuenca del Río Amajac (53345).

En el lugar se originan escurrimientos temporales que desembocan en el Arroyo "Cuate" el cual a la vez se une a las aguas abajo al afluente Río Claro que posteriormente desemboca al Río Amajac.

Hidrología subterránea.

De acuerdo a la Carta Hidrológica de aguas subterráneas a escala 1:250000 PACHUCA F14-11, INEGI, 1983, en la parte en donde se establecerá el proyecto se encuentra material consolidado con posibilidades bajas de existencia de aguas subterráneas o mantos freáticos que pudieran afectarse con la construcción y operación del área industrial a establecer.

IV.2.2. Aspectos bióticos.

IV.2.2.1. Vegetación.

México posee una de las floras más variadas de América, debido a su posición geográfica, ya que su territorio se encuentra en la zona templada del Norte, y la tropical, sobre todo a lo que corresponde a la parte Sur Sureste, con una considerable extensión de zona subtropical.

Tipo de vegetación

De acuerdo con Rzedowski (1981), en el estado de Hidalgo se presentan 9 tipos de vegetación:

- Bosque tropical perennifolio
- Bosque tropical caducifolio y subcaducifolio
- Bosque espinoso
- Pastizal
- Matorral xerófilo
- Bosque de encino
- Bosque de coníferas
- Bosque mesófilo de montaña
- Vegetación acuática

En conjunto, la vegetación cubre un 38.8% del estado, dejando poco más del 60% con algún tipo de cobertura antrópica, principalmente agricultura, pastizales cultivados o inducidos, o bien, asentamientos humanos. De la vegetación nativa, la predominante en el estado es la de matorral xerófilo; no obstante, en el municipio se encuentra en mayor cantidad el Bosque mesófilo de montaña.

El bosque mesófilo de montaña es uno de los tipos de vegetación más diversos y presenta varios estratos arbóreos. Este tipo de vegetación prospera en altitudes variables que van desde los 400 msnm hasta los 2500, la precipitación oscila entre los 1000 y 3000 mm y la temperatura media anual varía de 12 a 23°C.

El bosque mesófilo presenta varios estratos arbóreos, sus representantes alcanzan entre 15 y 35 (a veces hasta 60) metros de altura, y están compuestos por especies caducifolias y perennifolias, predominando las últimas.

De acuerdo con Puig (1991), la vegetación del predio corresponde a un “bosque esclerófilo tropical que se desarrolla sobre mesetas basálticas. La estructura de este bosque está constituida por dos estratos arbóreos, uno alto de 20 a 25 y un bajo de 8 a 12 metros, un estrato arbustivo, un herbáceo, lianas y epifitos. La cobertura es del 80%.

Gracias a la dominancia de *Quercus oleoides*, de hojas perennifolias y a que aproximadamente el 55 % de las especies arbóreas asociadas también son perennifolias la población tiene el aspecto de un bosque subperennifolio. Las especies que integran este tipo de vegetación son las siguientes:

ESTRATO ARBÓREO

Quercus oleoides
Guazuma ulmifolia
Piscidia comunis
Dendropanax arboreus
Ficus sp.
Sapindus saponaria
Persea sp.
Clethra sp.

ESTRATO ARBUSTIVO

Acacia cornigera
Eugenia capuli
Calliandra houstoniana
Conostegia xalapensis
Chamaedora elegans
Heliconia schiedeana
Psidium guajava

Bauhinia mexicana
Solanum verbascifolium
Terstroemia tepezapote
Ceratozamia mexicana var. Robusta
Croton draco
Cnidioscolus multilobus

ESTRATO HERBACEO

Bromelia pinguin
Hechtia sp.
Campelia zanonía
Chroris virgata
Desmodium sp.
Oplismenus hirtellus
Pteridium aquilinum
Ruellia sp.

LIANAS

Antigonon leptopus
Dioscorea spp.
Mikania cordifolia
Macuna pruriens
Serjania sp.
Smilax aristolochiaefolia
Smilax mollis

Ceratozamia mexicana es la única especie que está enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2001 como Amenazada, por tal motivo en los siguientes párrafos se describen las actividades de rescate y protección que se llevarán a cabo para el caso de que se encuentren dichas especies faunísticas en la superficie en donde se llevará a cabo el cambio de uso de suelo.

- Identificación y ubicación.- Antes de iniciar cualquier actividad de desmonte, primeramente se recorrerá e inspeccionará la superficie que será sujeta al cambio de uso de suelo para detectar y ubicar la presencia de los ejemplares de la especie catalogada como Amenazada para que posteriormente se rescaten y se reubiquen en los terrenos contiguos.

- Extracción y concentración.- En el terreno que nos ocupa solamente la especie Amenazada es la susceptible de rescatarse y reubicarse; para ello se deberá extraer del terreno con todo el tallo y raíces, por lo que se escarbará con pico y pala alrededor de cada uno de los especímenes a remover, cuidando siempre de no dañar los tallos y raíces.
- Todas las plantas removidas y rescatadas serán concentradas temporalmente en la sombra de las áreas boscosas que no serán afectadas por los trabajos de implementación del proyecto. Dichos ejemplares serán reubicados en las mismas áreas boscosas y en las áreas de terrazas que serán construidas para la protección de las instalaciones industriales a establecer en el terreno; estas se plantarán una vez que se concluyan los trabajos de acondicionamiento del terreno y que hayan permanecido un tiempo mínimo de 15 a 20 días en reposo, esto, con el fin de lograr la cicatrización de daños y tener un resultado positivo para el establecimiento en su nuevo lugar.
- La replantación de dichas especies rescatadas se hará sobre las terrazas de la superficie acondicionada en donde se llevará a cabo la remoción del suelo y en las áreas que permanecerán con vegetación arbórea contiguas.
- En ambos casos, para la plantación de los ejemplares rescatados se empleará el método de cepa común; es decir, en los lugares de reubicación definitiva se abrirán cepas de por lo menos 20 cm de ancho x 10 cm de profundidad según lo requiera el largo del tallo y sistema radicular de cada uno de los especímenes rescatados y las condiciones del suelo.

IV.2.2.2. Fauna.

Fauna característica de la zona

Teniendo en cuenta las características físicas y biológicas del suelo y de la vegetación existente en los alrededores, se encuentra una fauna típica del ecosistema prevaleciente en la región que para el caso es bosque de montaña templado. Sin embargo, destaca que de acuerdo a entrevistas hechas a los habitantes del lugar, identificación de huellas y excrementos, así como a la consulta bibliográfica sobre la fauna silvestre de la región, se determinaron las siguientes especies para el lugar, destacando que la mayoría de la fauna silvestre listada es escasa en el sitio de interés, debido a la presión antropogénica en las colindancias.

Tabla IV.1. Listado de Fauna Silvestre.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTATUS
MAMIFEROS		
Sciurus oculatus	Ardilla rojiza	Protección endémica
Sylvilagus floridanus	Conejo	
Urocyon cinereoargenteus	Zorra gris	
Didelphis marsupialis	Tlacuache	
Nasua narica	Tejón	
Mephitis macroura	Zorrillo listado	
Mustela frenata	Tuza	
Procyón lotor	Mapache	
AVES		
Leptotila verreauxi	Paloma perdiz común	
Columba flavirostris	Paloma morada	
Oreopelia albifacies	Paloma codorniz	
Tyto alba	Lechuza	
Zenaida macroura	Huilota, tórtola	
Turdus migratorius	Primavera	Protección especial
Otus trichopsis	Tecolote	
Dendrortyx barbatus	Gallinita de monte	Peligro de extinción y endémica
Colinus virginianus	Codorniz	
Caprimulgus vociferus	Tapacamino cuerporruin	
Trogon collaris	Trogon serrano colimanchado	Protección especial
Melanerpes formicivorus	Carpintero o querreque	Protección especial y endémica
Cathartes aura	Aura	
Carduelis notata	Jilguero	
REPTILES		
Micrurus fulvius	Coralillo	Protección especial
Masticophis sp.	Víbora chirrionera	Amenazada
Bothrops sp.	Mahuaquite	

Es importante recalcar que el listado anterior corresponde al reportado en la zona, sin embargo, en la zona de interés es muy escasa debido a la presión antropogénica en las colindancias.

De acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, del listado de fauna silvestre presente en el lugar del proyecto, existen especies con el estatus señalado, por tal motivo en los siguientes párrafos se describen las actividades de rescate y protección que se llevarán a cabo, en el supuesto de que se encuentren dichas especies faunísticas en la superficie, en donde se llevará a cabo el cambio de uso de suelo.

- Establecimiento de los corredores faunísticos.- Primeramente, para asegurar el escape y reacomodo de la posible fauna que se encuentre en la superficie en donde se llevará a cabo el cambio de uso del suelo, se toman como corredores faunísticos las áreas contiguas situadas al oriente y poniente de la obra a realizar que cuentan con vegetación de bosque de encino y acahual y que no será afectada por el momento con las actividades de cambio de uso del suelo (se anexa plano de rutas de escape para la fauna).
- Arreos e inspección del área a desmontar.- Esta actividad se realizará antes de iniciar las actividades de limpieza de la superficie a desmontar a partir de la mitad de la misma hacia el oriente y poniente y consistirá en inspeccionar el lugar y mover hierbas y arbustos con una vara larga y hacer ruidos para detectar y ahuyentar a la posible fauna existente hacia las áreas contiguas consideradas como corredores; así como para verificar la presencia de nidos o crías en desarrollo.
- Captura y liberación.- Cuando alguna especie de fauna se encuentre en el área de trabajo ya sea durante los arreos e inspección del lugar o durante la eliminación de la vegetación, se facilitará su escape hacia la superficie contigua con vegetación natural mediante “arreos”, pero si la especie lo permite, se podrá capturar en forma manual (caso de mamíferos pequeños o aves) o mediante el empleo de objetos o herramientas adecuadas para no dañarlos en el caso de reptiles. Una vez asegurados se deberán trasladar, en el caso de reptiles, liberarse inmediatamente en la superficie con vegetación considerada con anterioridad como corredor faunístico o rutas de escape para su reacomodo.

IV.2.3. Paisaje.

El lugar del proyecto se ubica a 21 Km al Norte del Poblado de Molango y más o menos a 20 Km al Sureste de la Cabecera Municipal de Tepehuacán de Guerrero a la que pertenece. Se llega a través de la carretera federal México-Tampico, tomando la desviación hacia la zona industrial de Otongo, antes de llegar a Tlanchinol. Posteriormente, al llegar al área urbana de la Colonia Guadalupe Otongo, se continúa por la carretera pavimentada hacia el poblado de Acoxcatlán, hasta llegar al lugar conocido como “La Pedrera”, donde se encuentra la entrada al lugar.

El predio que nos ocupa se encuentra dentro de la Región Hidrológica RH-26 del Río Pánuco que comprende la mayor parte de la porción Centro-Oriental de la República Mexicana, Cuenca D Río Moctezuma y Subcuenca Río Amajac; los escurrimientos temporales que se originan en el suelo del mismo, se descargan primero al Arroyo Cuate y después al afluente conocido en la región como Río Claro, el cual podría ser afectado por los trabajos del cambio de uso de suelo pretendido.

La subcuenca donde se ubica el predio pertenece a la Provincia Fisiográfica de la Sierra Madre Oriental, la topografía se presenta abrupta o escarpada con altitudes que van de 600 msnm en la parte más baja del Arroyo Claro hasta los 1900 en el Cerro El Gallo situado en la parte oriente del lugar.

Geológicamente se presentan rocas sedimentarias y volcanosedimentarias formadas principalmente por Calizas y Lutitas que datan de las Eras Mesozoica, Periodo Jurásico Superior y de la Cenozoica y Periodo Terciario Superior. Los suelos principales son los Luvisol órtico con Regosol calcárico, Luvisol crómico con Cambisol crómico y Regosol calcárico con Rendzina y Feozem calcárico.

Los climas principalmente que predominan son los (A) c(fm) semicálidos húmedos con lluvias todo el año y C(fm) Templados húmedos con lluvias todo el año.

Como en la parte de la sierra en donde se ubica la subcuenca a la que pertenece el predio pegan en forma constante los vientos húmedos procedentes del Golfo de México los tipos de vegetación que predominan son los de bosques Mesófilo de Montaña, de Pino, Pino-Encino y de Encino-Pino.

Actualmente la mayor parte de las áreas boscosas de la subcuenca se encuentran alteradas por el cambio de uso de suelo sin control que realizan sus dueños y poseedores para practicar las actividades que en orden de importancia son: Agricultura de temporal, ganadería extensiva a través de la limpia de terrenos para establecer pastizales y cultivos agrícolas de maíz y frijol. Además, los habitantes de la región obtienen productos para uso doméstico como leña, frutos silvestres y postes para cerca.

Muy cercanos al área del proyecto se encuentran la Comunidad de Guadalupe Otongo, así como las instalaciones de la Zona Industrial de CMA, sitios que se encuentran urbanizados y gozan de todos los servicios básicos. De hecho, como se indicó al inicio de esta sección, el área del proyecto colindará con la carretera que va hacia Acoxcatlán, de tal forma que la zona está sometida a presiones antropogénicas desde hace décadas.

IV.3 Medio Socioeconómico.

IV.3.1. Contexto general del Municipio.

Tepehuacán de Gro. fue fundado por una tribu náhuatl chichimecas, aproximadamente en el año de 1350. El significado de su nombre es lugar de montañas y hormigas bravas; en 1553 llegaron al puerto de Tampico los misioneros Agustinos, encontrando que los frailes Franciscanos estaban evangelizando la altiplanicie del valle de Tulancingo y valle del mezquital; los franciscanos que fueron poderosos agentes para la conquista espiritual, en la organización del gobierno colonial y del trabajo indígena, propagaron la fe, cultura y forma de vida española.

En esta circunstancia los Agustinos, trasladaron la conquista espiritual a los lugares más inaccesibles del hoy estado de Hidalgo. Entre los frailes Agustinos, don Antonio de Roa evangelizó los lugares que hoy ocupa Zacualtipan, Molango y Tlanchinol construyendo templos y conventos, al igual que don Juan de Estancio que construyó el convento de Huejutla.

Los frailes Agustinos establecidos en Tlanchinol iniciaron la conquista evangelizante y comercial con los nativos indígenas habitantes de lo que hoy es el Municipio de Tepehuacán de Guerrero. El municipio fue encomienda de don Benito Iñiguez y después de don Antonio Ruiz Castañeda.

Tepehuacán participó en la lucha por la independencia, uniendo sus pueblos a la insurgencia, así el español, don Pedro Antonio Madera persiguió al párroco Lucas Rosado con sus insurgentes en Tamala y Tepehuacán el 17 de julio de 1811.

Los insurgentes de Tepehuacán se acogieron al indulto virreinal ante el coronel Alejandro Álvarez de Guitan, enviando los realistas a Tepehuacán como párroco a don Ignacio López Aguado.

Se inicia la lucha por la formación del Municipio, en el gobierno del general Rafael Cravioto, lográndose por decreto el 22 de septiembre de 1882.

La religión que se practica en este Municipio es católica en un 85% el resto es evangelista, para la católica se tienen templos construidos en cada una de las comunidades, en la cabecera Municipal existe un templo construido en el siglo XV1 por los españoles, en el cual el santo patrón es Santiago Apóstol con festejos en su honor el 25 de julio, realizándose peregrinaciones, misas, bautizos, casamientos etc. otra festividad que realizan es el 12 de diciembre en honor a la virgen de Guadalupe, en estas festividades se realizan peregrinaciones, danzas, bailes, etc.

De igual manera se festeja la erección del Municipio el 22 de septiembre realizándose un festival cívico-cultural y ofrenda floral a los héroes locales.

IV.3.2. Desarrollo humano.

El índice de desarrollo humano, permite medir, explorar y reflexionar sobre el devenir de diversos fenómenos relevantes que influyen en el bienestar y la calidad de vida de la población.

De acuerdo con la perspectiva actual sobre el concepto desarrollo, este implica que la generación de riqueza no es un fin en sí mismo, sino un medio privilegiado para impulsar el proceso conducente a la ampliación de opciones y capacidades de las personas en todas las esferas. Surge entonces el paradigma del desarrollo humano, como aquel que no consiste solamente en contar con las capacidades básicas, sino que es necesario ampliarlas permanentemente, y en procurarlas de manera Productiva, equitativa, sustentable y participativa.

El índice de desarrollo humano, permite medir, explorar y reflexionar sobre el devenir de diversos fenómenos relevantes que influyen en el bienestar y la calidad de vida de la población. En el caso de los índices de desarrollo humano calculados por la CONAPO con base en los censos de 2000, el municipio de Tepehuacán se ubicaría en un nivel de desarrollo humano medio bajo.

En el caso del índice de bienes de consumo duraderos y del índice para la densidad de servicios tecnológicos, calculados por el Gobierno del Estado, el municipio de Tepehuacán se ubica en un nivel Muy Baja.

Tabla IV.2. Índices de desarrollo humano Municipal.

Índices de desarrollo humano Municipal	Valor
Índices de desarrollo humano	0.614
Grado de desarrollo humano	Medio bajo
Porcentaje de las personas de 15 años o más alfabetas	61.7
Porcentaje de las personas de 6 a24 que van a la escuela	62.8
PIB per cápita en dólares ajustados	2,269
Tasa de mortalidad infantil	42.4
Índice de la esperanza de vida	0.7
Índice del nivel de escolaridad	0.62
Índice de PIB per cápita	0.52

IV.3.3. Descripción social.

Población y grupos étnicos.

Existe en el Municipio localidades con habitantes que hablan lengua náhuatl dentro de las cuales podemos citar a: La Reforma, Acoyotla, Teyahuala, San Andrés, Xilitla, Texcapa etc. en dichas localidades se concentra gran parte de población indígena.

Estas comunidades presentan grandes necesidades de infraestructura básica y sus pobladores se dedican a las labores primarias, cultivan maíz y frijol.

Al año 2000 de acuerdo al XII Censo General de Población y Vivienda del INEGI, el porcentaje de población de 5 años y más que habla lengua Indígena es del 43 %; con respecto a la población total. La lengua que más se practica es el Náhuatl.

Tabla IV.3. Datos de la población indígena en Tepehuacán.

Población indígena	
Población	Cantidad
Nº total de indígenas en el municipio	11,128
Indígenas menores a 5 años	2,336
Indígenas mayores a 5 años	7,116
Indígenas hombres	0
Indígenas mujeres	0
Población monolingüe	3,688

La población del municipio de Tepehuacán es de 25,879 habitantes, de los cuales 13,271 son hombres y 12,608 mujeres.

Tabla IV.4. Datos de la población de Tepehuacán.

Población del municipio						
Año	Hombres	Mujeres	Tasa de crecimiento	Densidad Hab/Km	Total	% de Pob del Mpio. Con respecto al estado.
1980	0	0	1.22	45.89	19,580	1.26
1990	11,314	10,806	1.22/1.83	51.85	22,120	1.17
1995	12,497	11,724	1.83/1.33	56.77	24,221	1.14
2000	13,271	12,608	1.33	60.66	25,879	1.15

De acuerdo al cuadro anterior se puede observar en los años 80-90's, 90-95's y 95-00, una tasa de crecimiento de 1.22, 1.83 y 1.33 respectivamente y, que del año de 1980 al 2000 ha aumentado el número de habitantes por kilómetro cuadrado, por lo cual la tasa de crecimiento de la población no muestra una tendencia uniforme debido a los efectos de la migración.

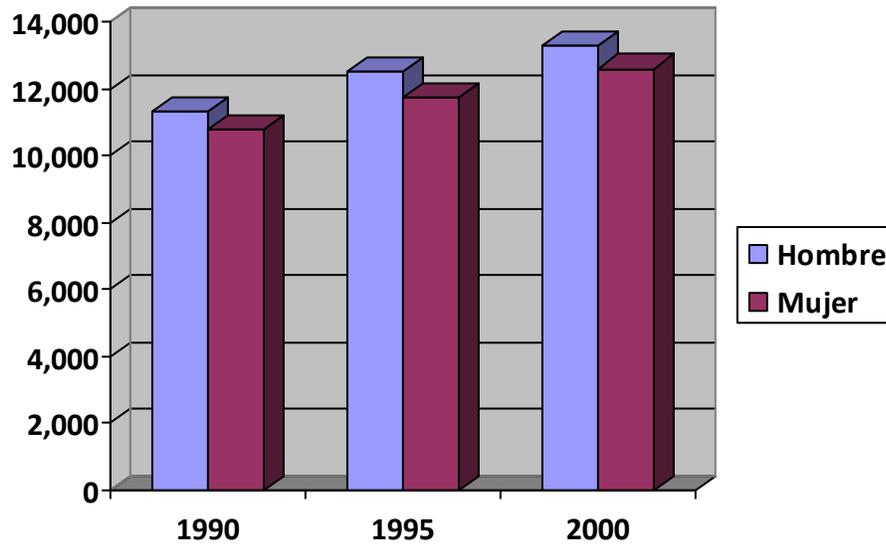


Figura IV.3. Comportamiento del número de habitantes por sexo en Tepehuacán.

Para la construcción de la gráfica se utilizaron las comunidades más importantes que cubrían con un número mayor a 500 habitantes. En la gráfica se observa una tendencia uniforme de crecimiento poblacional.

Tabla IV.5. Población total por grupo de edad en Tepehuacán.

Población total por grupo de edad			
Rango de edades	Hombres	Mujeres	Total
< 1	401	392	793
1-4	1657	1546	3203
0-4	2058	1938	3996
5-9	2077	2100	4177
10-14	2106	1928	4034
15-19	1575	1539	3114
20-24	1049	1050	2099
25-29	852	874	1726
30-34	670	693	1363
35-39	688	668	1336
40-44	662	610	1272
45-49	636	504	1140
50-54	435	361	796
55-59	404	373	777
60-64	323	326	649
65-69	264	525	516
70 y +	503	372	875
Ign	78	55	133

En la figura siguiente se presenta una proyección poblacional para el 2005, en la cual se puede observar la disminución de la población entre el rango de 20-24 en adelante. Estos factores se deben a la movilidad de la gente hacia otros lugares en busca de un bienestar social mejor de las familias.

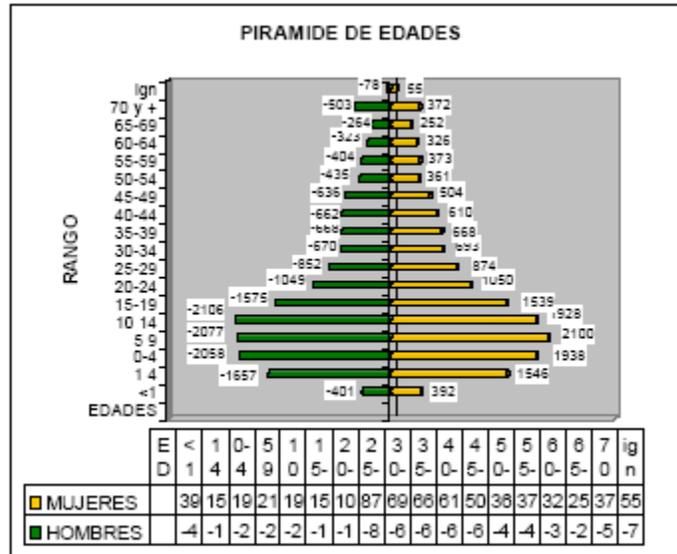


Figura IV.4. Proyección poblacional para el 2005 en Tepehuacán.

IV.3.4. Principales Localidades.

De acuerdo al XII Censo de Población y Vivienda, el Municipio cuenta con 85 localidades, en la siguiente tabla de información se muestran las localidades más importantes del Municipio:

Tabla IV.6. Principales localidades del municipio de Tepehuacán.

Nombre de la localidad	Población Total	Población Total Masculina	Población Total Femenina
Acoyotla	1,637	844	793
Texcapa	1,526	796	730
Cuatolol	1,433	732	701
Zacualtipanito (Zacualtipancito)	1,262	643	619
San Juan Ahuehueco	1,230	608	622
Acoxcatlan	981	503	478
Reforma, La	906	469	437
Cuazahuatl (Cuazahual)	892	487	405
Tepehuacan de Guerrero	857	425	432
Petlapixca	832	433	399
Chilijapa	813	409	404
Tenango	736	384	352
Amola de Ocampo	712	362	350

Nombre de la localidad	Población Total	Población Total Masculina	Población Total Femenina
Colonia Guadalupe (Otongo)	708	341	367
Xilitla	692	368	324
Aquilastec	691	351	340
Acuimantla	681	349	332
Tamala	601	322	279
San Miguel Ayotempa	592	296	296
Cahuazaz de Morelos (Rancho Alegre)	549	261	288

IV.3.5. Marginación y bienestar.

Índices de marginación

El índice de marginación elaborado por la CONAPO de acuerdo al censo del 2000 para el municipio de Tepehuacán de Guerrero y en general la región serrana se encuentra en un índice de marginación alta y muy alta aunque existen algunas comunidades que están en una marginación media.



Figura IV.5. Fotografía de habitantes de Tepehuacán.

Marginación

El municipio de Tepehuacán de Guerrero es considerado con un nivel de marginación alta y muy alta, en donde el 44.93 % de las localidades presentan un nivel de marginación Alto, el 40.58% reportan un nivel Muy Alto, el 7.25% reportan un nivel de marginación y 1.45% presentan un nivel de marginación Baja y Muy Baja (Marginalidad Hidalgo 2000).

Tabla IV.7. Niveles de marginación históricos en Tepehuacán.

Marginación	1980	1990	1995	2002
Grado de marginación	11.04	1.417	1.756	1.457
Índice de marginación	Muy Alto	Muy Alto	Muy Alto	Muy Alto
Lugar a nivel nacional	150	212		212

IV.3.6. Educación.

La educación es un factor fundamental para el desarrollo de los pueblos en este Municipio se ha luchado para contar con escuelas que brinden servicio a los niños y jóvenes de las comunidades, se cuenta con 4 escuelas de nivel medio superior ubicadas en las comunidades de: Cabecera Municipal, San Juan Ahuehueco, Cuatolol y Acoxcatlan.

Cabe mencionar que a nivel Municipal se cuenta con educación inicial, preescolar, primaria y secundaria. En esta administración se gestionara ante las instancias correspondientes sobre la creación de una escuela de nivel superior ya que se justifica con el número de alumnos que egresan de las escuelas antes mencionadas asimismo permitirá reducir los costos de pasajes, hospedaje y comidas para los padres de familia de los educandos que en su mayoría son de escasos recursos económicos.

Este importante aspecto del desarrollo, ha recibido especial atención; en el Municipio de Tepehuacán funcionan escuelas a nivel preescolar con 1,265 alumnos inscritos, primaria con 5,430 alumnos inscritos, secundaria con 1,764 alumnos inscritos y bachillerato con 448 alumnos de los cuales, hay un promedio de alumnos egresados a fin de curso de 3,250.

Tabla IV.8. Número de escuelas operando en Tepehuacán.

2003 (01-02)	Preescolar	Primaria	Secundaria	Bachillerato
Alumnos inscritos	1265	5430	1764	448
Personal Docente	69	208	90	27
Escuelas	55	56	27	3

En términos de las localidades, solo 1 localidad (1.45%) no presenta analfabetismo en personas mayores a 15 años, el 98.55 % de las localidades presenta entre el 2.39% y 73.56 % de su población mayor a 15 años analfabeta. Por consiguiente el municipio debe de poner más atención en este aspecto ya que el desarrollo del municipio está dado en el grado de estudio de su población por lo tanto es de gran importancia que se implementen estrategias para disminuir estos índices.

Tabla IV.9. Población histórica de 6 a 14 años con aptitud para leer y escribir.

Población de 6 a 14 años de edad con aptitud para leer y escribir							
Años	Total	Alfabetas		Analfabetas		No especificado	
		hombres	mujeres	hombres	mujeres	hombres	mujeres
1997	12978	3966	2802	2807	3394	4	5
1998	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2000	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2001	14478	5006	3913	2422	3124	6	7
2002	14478	5006	3913	2422	3124	6	7
2003	14478	5006	3913	2422	3124	6	7

En el cuadro anterior se observa que el número total de hombres y mujeres alfabetas tiene un ligero incremento aunque no es en forma proporcional; sin embargo para el caso de la población analfabeta se muestra disminución aunque esta parte no es muy significativa por lo que es necesario y de gran importancia realizar esfuerzos para abatir este índice ya que este aspecto es parte importante para el desarrollo de cada comunidad o municipio.

IV.3.7. Salud.

La salud representa en el individuo el bienestar y un estado en la que pueden desempeñar sus actividades cotidianas de una manera optima, en el Municipio se cuenta con servicios de salud y son proporcionados por unidades médicas de salud pertenecientes al IMSS, y a la secretaria de salud. (S.S.A.)

En el Municipio podemos encontrar que la gente padece un gran número de enfermedades siendo las principales las infecciones respiratorias, presión arterial, parasitosis, diabetes, entre otras.

Dentro del municipio solo cuentan con 3 unidades de asistencia social (IMSSS) y 10 unidades de la SSAH cubiertas por medico general residentes y pasantes, los derechohabientes que son atendidos en el ISSSTE en otro Municipio donde cuentan con este servicio. Para el año 2000 la mayoría de la población cuenta con algún tipo de servicio de salud esto es reflejo del apoyo gubernamental que proporciona dichas instituciones tal es el caso de Progresia y/o Oportunidades.

Tabla IV.10. Usuarios históricos de servicios médicos en Tepehuacán.

Población usuaria de los servicios médicos de las instituciones públicas sector salud						
Años		IMSS	ISSSTE	PEMEX	IMSSS	SSA
1997 (96)	24568				15509	9056
1998 (97)	212661				13970	7691
2000 (99)	25026				16760	9153
2001 (00)	31944	0	137	0	16228	15579
2002 (01)	26421	0	162	0	14230	12029
2003 (02)	26301	0	206	0	14030	12065

IV.3.8. Vivienda.

Se puede apreciar que existe un gran rezago en materia de vivienda ya que sus pobladores en su mayoría son jornaleros y el recurso que obtienen como salario no les alcanza para mejorar las condiciones de sus hogares.

Un problema que se presenta es el de hacinamiento al habitar más de una familia por cada hogar. Esta demanda constituye una prioridad en la presente administración y se gestionaran mayores recursos para dar respuesta a los planteamientos de la población.

La vivienda es de piso de tierra en su mayoría, con paredes de madera y con techo de sácate colorado, caña o tejamanil. Algunas otras ya cuentan con paredes de madera con lodo apisonado en las paredes y techado de lámina. En un mínimo porcentaje cuentan con su casa de block y techado de lámina.

Tabla IV.11. Servicios en viviendas de Tepehuacán.

Servicios	Cantidad	%
Con drenaje	1128	22.22
Sin drenaje con electricidad	1827	33.99
Sin drenaje sin electricidad	593	11.68
Sin drenaje sin electricidad	1492	29.39
Con drenaje y agua entubada	820	16.15
Con drenaje y agua entubada en llave publica	50	0.98
Con drenaje y acarreo de agua de otra vivienda	25	0.49
Con drenaje y agua pipa	2	0.03
Con drenaje y agua de pozo, río, lago, arroyo u otro	571	11.24

IV.3.9. Servicios básicos.

El Municipio presenta un alto grado de marginación esto se refleja en la cantidad y calidad de los servicios básicos como el agua potable, alcantarillado, electrificación, cabe citar que las condiciones topográficas del terreno son una limitante en la realización de proyectos de infraestructura básica.

En relación al agua potable se tiene un déficit considerable y para suministrar del vital líquido se tiene que construir sistemas por bombeo además de ser muy costosos el mantenimiento es muy caro.

En alcantarillado se cuenta con algunas obras que benefician en parte a las localidades, dichas obras no cuentan con el tratamiento adecuado a las aguas residuales ocasionando la contaminación del medio ambiente, en el caso de los sistemas de electrificación se tiene que realizar una rehabilitación a las líneas, posterías, y transformadores.

Cuenta con los servicios de agua potable, drenaje, luz eléctrica, alcantarillado, pavimentación, alumbrado público, unidad deportiva, auditorio y panteón.

Tabla IV.12. Servicios básicos históricos en Tepehuacán.

Años	Vivienda	Electrificación	Agua potable	Drenaje
1997 (95)	4690	1767	2543	514
1998 (95)	4690	1767	2543	514
2000 (00-99)	5076	1418	2568	
2001 (00)	5076			
2002 (00)	5076			
2003 (00)	5069	2957	2142	1723

La distribución de los servicios dentro del municipio es de una manera desproporcional dado que algunas de las comunidades gozan de todos los servicios y en otras no cuentan ni con luz eléctrica, en algunas de las comunidades donde no tienen este servicio, la presidencia les ha donado paneles solares (energía fotovoltaica).

IV.3.10. Vías de comunicación.

Dentro de los límites municipales y las comunidades que los integran son de difícil acceso, la gran mayoría de las comunidades cuenta con carreteras de terracería solo algunas comunidades tienen caminos de herradura para el caso de la cabecera municipal son 32 kilómetros de carretera estatal, los principales Municipios que están comunicados con el Municipio de Tepehuacán es Tlanchinol con carretera estatal y federal y Tamazunchale, S.L.P con carretera de terracería. Actualmente los tres niveles de gobierno están realizando esfuerzos para la construcción de la carretera Tepehuacán (cabecera municipal) - San Juan Ahuehueco, que aun no llega a su conclusión.



Figura IV.6. Ilustración de una vía de comunicación en Tepehuacán.

IV.3.11. Medios de comunicación.

En la Cabecera Municipal se cuenta con servicio telefónico, Internet, correo, dentro del territorio Municipal las comunidades o ejidos tienen carretera de terracería, el sistema de radio que es proporcionado por la Presidencia Municipal lo cual se encuentran en cada una de las delegaciones existentes en las localidades y está al servicio de la comunidad.

IV.3.12. Otros servicios.

Deporte

Las escuelas a nivel primaria, secundaria y bachillerato, organizan torneos de básquetbol y fútbol a nivel escolar denominándose torneos Municipales e interestatales, disputándose un trofeo al primer lugar y segundo lugar para las escuelas ganadoras.

Contexto cultural y religión

Al año 2000 de acuerdo al XII Censo General de Población y Vivienda del INEGI, el porcentaje de población de 5 años y más que practica la religión católica es del 89% y el 11% practica otras como se muestra en el cuadro siguiente:

Tabla IV.13. Población por tipo de religión en el municipio de Tepehuacán.

Religión	Cantidad
Católica	19,639
Protestantes Y Evangélicas	789
Históricas	3
Pentecostales y Neopentecostales	515

Religión	Cantidad
Otras Evangélicas	489
Bíblicas No Evangélicas	8
Testigos De Jehová	8
Otras Religiones	1
Sin Religión	391
No Especificado	223
Total Municipal	22,066

Dentro de la cabecera Municipal se encuentra una iglesia católica y en cada comunidad cuentan con una capilla y también existen iglesias evangélicas aunque en menor proporción.

IV.3.13. Sistemas de producción.

Agrícola

La agricultura es sin duda una de las actividades más importantes para el hombre, mediante esta actividad se abastece el consumo constante y creciente de alimentos a la población, sin embargo también es el sector con mayor número de limitantes ya sean de origen natural o por intervención del hombre, dentro del Municipio se siembra para el autoconsumo, debido en parte a la limitante topográfica accidentada, suelos rocosos, y las continuas ondulaciones abruptas del terreno, estas son algunas de las limitantes de mayor incidencia que han hecho que la agricultura no se desarrolle en plenitud y que pudiéramos encontrarse en mejores condiciones, ya que no en estos campos no se puede introducir tecnología agrícola para obtener mayor y mejor calidad en los productos.

La agricultura del Municipio, son con cultivos tradicionales como el maíz, frijol, chiles y cañas de azúcar, impulsándose últimamente el sembrado y cultivo de la naranja, en poblados y ejidos del Municipio como: San Simón, Acuimantla y las escuelas de Tepehuacán.

Otro cultivo que era muy importante y extenso en el Municipio, fue la explotación cafetalera, pero este cultivo agrícola se vino abajo por dos heladas que dañaron gravemente todos los plantíos. Cuenta también en menor escala con la siembra del pipián y ajonjolí, utilizándose sólo para la extracción de semilla. Los productos agrícolas antes mencionados son de utilización casera, sólo los sobrantes son comercializados.

Cultivo de maíz. Para este cultivo las estadísticas reportadas por el INEGI en los años 1997- 2003 señalan, que el comportamiento en cuanto a áreas dedicadas al cultivo de este producto ha disminuido, ya que en esta zona no existe un potencial adecuado y además, los productores solo siembran 2 o 3 años y después, las dedican al cultivo de pastizales (potreros).

En 1997 la superficie sembrada y cosechada es la misma y se puede observar, que el promedio de producción por hectárea es de aproximadamente una tonelada de producto, lo que este rendimiento es muy bajo a comparación de la media estatal y el valor de la venta es menor a partir del año siguiente, de tal forma que empieza a disminuir la superficie dedicada al cultivo hasta el año 2001, aunque para el 2000 el volumen aumentó (5721) al igual que su valor de venta. Para el 2002 y 2003 aumentó un poco de la superficie sembrada y el volumen cosechado fue de 3645 y 4926 sucesivamente, aunque su precio aumentó solo en el 2002 y después disminuyó. Estos factores de comportamiento del precio se debieron al mercado.

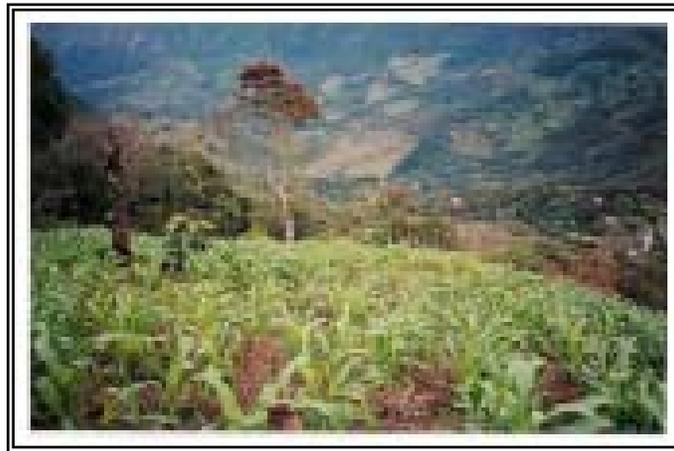


Figura IV.7. Cultivo de maíz en Tepehuacán.

Es de gran relevancia que los productores de este cultivo recibieron apoyos del pro campo, que para el año 2001-02 benefició a 3,519 productores, de los cuales 269 del ciclo agrícola de otoño-invierno y 3250 del ciclo agrícola primavera verano, de tal forma que se comprometieron total de 4771.74 hectáreas para cultivos básicos. En promedio cada productor ha registrado una hectárea, para lo cual anualmente percibe un apoyo de 1,050.00 pesos. Cabe señalar, que la mayoría de los productores mencionan que los apoyos que se les otorgan, llegan al final del ciclo agrícola, lo no repercute directamente en la actividad ya que es destinado a otras necesidades de la familia.

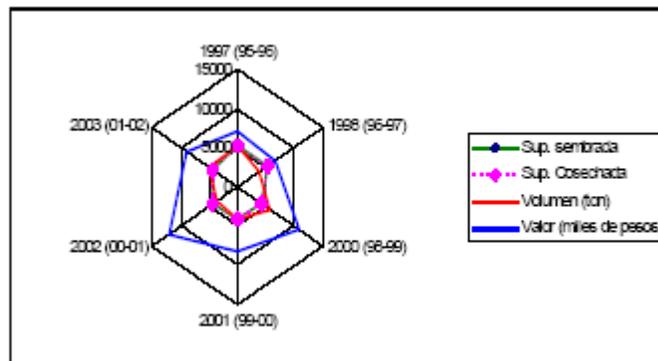


Figura IV.8. Gráfico de superficie sembrada de maíz contra cosechada en Tepehuacán.

Cultivo de frijol. Para el caso de este cultivo y especialmente para el Municipio, se reporta de la siguiente manera de acuerdo al INEGI: de los años 1997-2003 y de manera ascendente, tanto el área sembrada, volumen cosechada y el valor del precio, tienen el mismo comportamiento; esto en cierta manera se debe que la superficie dedicada a este cultivo es poca, por lo que existe una demanda mayor, de tal suerte que aumenta el precio del producto. Aunque el rendimiento por hectárea es de 2 ton/ha en promedio, la mayoría de los productores que siembran este cultivo, lo utilizan como poli cultivo principalmente con la asociación de frijol y maíz.

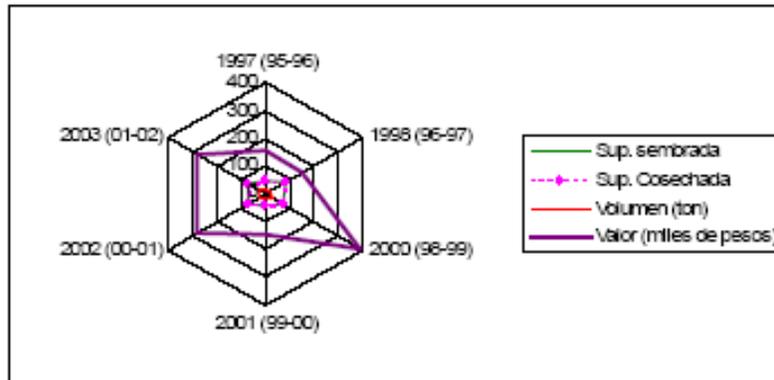


Figura IV.9. Gráfico de superficie sembrada de frijol contra cosechada en Tepehuacán.

Pasto forraje. En el Municipio el aprovechamiento de cultivos perennes es en pequeñas proporciones y, tal es el caso del pasto forrajero. Esto nos refleja que aunque la población de este Municipio se dedica a la ganadería, estos animales se mantienen en praderas inducidas, donde el principal pasto forrajero es de estrella.

Cultivo de caña piloncillo. Dentro del Municipio son pocas las hectáreas dedicadas a este cultivo, esto se debe a que se necesita de gran cantidad de fuerza de trabajo y además el valor de la venta es muy bajo, así como por las grandes cantidades de agua que se necesitan para el proceso del producto.

Cultivo de café. Dentro del Municipio y las facilidades que el gobierno dio para el cultivo del café, muchos de los campesinos sembraron este cultivo, el cual actualmente no tiene un buen precio de venta, por lo que algunos productores han abandonado este cultivo para sembrar maíz o en otras ocasiones, sembrar pasto (estrella). Para el caso de este cultivo, los productores reciben un apoyo anual por parte del gobierno, aunque esto no ha influido para que muchos de estos productores realicen la reconversión que en la mayoría de los casos, son por cultivos no rentables y que invierten más que en el cultivo del café.

Cultivo de naranja. La mayor parte del cultivo de la naranja es para la venta local o para el autoconsumo, ya que solo lo siembran en huertas pequeñas. Las hectáreas sembradas han disminuido por la baja de los precios del mismo.

La zona ha sido abandonada en relación con el asesoramiento técnico para el mejor aprovechamiento del espacio agrícola. Lo tradicional para el campesino es la siembra de maíz y frijol intercalando mínimamente otros cultivos como, chile calabaza, pipian, caña de azúcar y cacahuete.

En otras comunidades se dedican al cultivo de palma camedor, ya que se ha venido desarrollando en cierta forma, porque al productor se le facilita para dar atención y mantenimiento a las plantas y es un ingreso más para su familia. En la mayoría de las comunidades ya no se dedican al cultivo del café, ya que sus precios han bajado y el cultivo necesita muchos cuidados, por lo tanto, no es rentable. Los cítricos se cultivan en toda la zona templada del Municipio de manera doméstica, ya que no se destina a la comercialización por la poca cantidad y calidad que se obtiene de éstos.

Dentro de esta zona se encuentran las condiciones óptimas para cultivar árboles frutales como mangos, cítricos, plátanos de diversas especies, guayabas y zapotes.

La producción de maíz y frijol ocupa la principal atención de los campesinos, principalmente por el apoyo que brinda el gobierno federal en apoyo directo al campo (pro campo), que en gran parte a sanado la economía de los campesinos, ya que la agricultura que se practica en el Municipio es de un 100% de temporal y siempre está expuesta a la pérdida de los cultivos, ya que las principales causas son las condiciones climáticas naturales.

La producción de maíz no es suficiente para cubrir la demanda de la población, por lo que se abastecen de las tiendas diconsa, y de algunos comerciantes que llegan hasta las comunidades. La práctica tradicional de roza, tumba y quema se practica entre los productores, como también el monocultivo que se desarrolla en esta región, lo que ha traído como consecuencia la erosión del suelo.

Ganadería

Cría y explotación de ganado. Se cría ganado bovino, raza cebú con mezcla de charolbraige, otros cruzados con el manso suizo; para ello se cuenta con dos cooperativas ganaderas ejidales ubicadas en San Simón y Acuimantla, así mismo se encuentra trabajando en sociedad un potrero ejidal en Tamala.

En caprino y lanar, es mínima la existencia, no ha dado lugar a tomársele en cuenta, al igual que el ganado porcino, que en cada poblado, algunos vecinos tienen sus cerditos para engorda o matanza, para la venta y para la fiesta de todos los santos de noviembre. Cabe mencionar, que se cuenta con una granja porcina que se localiza en Guadalupe Otongo, para surtir a la tienda de producción de consumo de CMA.

La cría de ganado mayor dentro del Municipio representa una actividad económica, aunque esta no es muy rentable por el bajo potencial que se tiene en la región y en el Municipio pero se destaca que para el año 2002 se contaba con 9,250 cabezas de bovino de carne y tan solo 60 cabezas de leche, aunque en ambos casos son utilizados de doble propósito; la producción de traspatio y ganado menor representa una menor proporción, para el caso de porcinos es de 5,490 cerdos, aves; gallinas de 56,000 de huevo aunque también son utilizados con doble propósito, guajolotes de 3220 y de ovinos 1000 cabezas (INEGI, 2003), para el caso específico de ganado bovino los ejidatarios en promedio tienen de 2 a 5 cabezas y son pastoreados en las propias parcelas (potreros) que en promedio tienen de 1 a 5 hectáreas, esta actividad es realizada en baja escala y de forma individual lo que ocasiona que no sea una actividad redituable aunado a esto el potencial bajo que cuenta esta zona y el Municipio para esta actividad.

Pesca

Las principales especies explotadas, se extraen del río y arroyos, existiendo el bagre, la trucha, mojarra, el boquín (pez muy espinoso), la sardinita o xotas; así mismo, pescándose en temporada de creciente del río, encontramos la huebina, el mequicuan, de los crustáceos se encuentra todo el tiempo la acamaya y cogoacal que significa “acamaya menor”.

La pesca representa para los que habitan cerca de la rivera de los ríos, una fuente proveedora de alimentos. La pesca de práctica en todos los ríos y arroyos existentes en el Municipio, en años anteriores algunos pobladores realizaban esta práctica introduciendo hierbas o coetones explosivos al agua para matar el mayor número de peces posibles.

Actualmente la pesca se realiza como deporte utilizando pistola rustica de fabricación casera con madera, hule elástico y un tramo de 50cm aproximadamente de alambre acerado, otra forma de practicar esta actividad es con atarraya, red circular con plástico muy delgado de fabricación casera.

Cuando se está en épocas de lluvia que los ríos y arroyos tienen a tener mucho agua la pesca se realiza mediante trampas que colocan en los chiflones, (corriente más fuerte del río o arroyo) llamados “achiquites o coletos” que para su fabricación debe dedicarle tiempo y paciencia, pues la colocan Dentro del agua con piedras y palos cuando se presenta una corriente fuerte y esas trampas son arrastradas por la corriente.

En estas dos variantes de pesca se atrapan peces como: maquicuán, huevinas, bagre, truchas y mojarás además de los crustáceos como: acamayas, burritos, axilis entre otros; sin afectar severamente al resto de la fauna acuática.

Sin embargo la población de peces en los ríos ha disminuido, afectando por enfermedades y practicas inadecuadas de pesca por no respetar los periodos de veda, pero existe la preocupación de los habitantes aledaños a los ríos y arroyos, ya que en cierta forma complemente su dieta alimenticia familiar, el periodo de pesca más fuerte es en los meses de febrero a junio, época en la cual es caliente aguantándose estar más tiempo en el agua.

Turismo

A lo largo de todo el Municipio, se pueden admirar lugares bellos, si llega al Municipio por la colonia habitacional de Guadalupe Otongo, en vía terrestre de la carretera federal que se origina como ramal en el lugar denominado casetas, se observa en las profundidades de las barrancas hacia el este la parte baja de la misma colonia habitacional.

Desde la cima de este brazo montañoso, el paisano, el vecino, el visitante y turista, encuentra ante su vista la magnificencia de las montañas por las cuales transita, las cercanas y las que se ven allá en la Ontananza.

Desde ahí, en la cima montañosa de los tres cerros Acoxcatlan, se admiran las montañas en la lejanía de Ixcuicuila, loma grande, Miramar el Zacapi de Cuazahual que tiene como un collar.

Forestales

En las comunidades de Acoyotla, Xilitla, Teyahuala, Coyutla, Texcapa, Cuazahuatl y Cahuazas de Morelos; dentro de los terrenos ejidales o comunales han destinado superficies boscosas que sirven para áreas de captación de agua, estos bosques en cierta medida están bajo protección porque desde tiempos atrás, por costumbres, no se han utilizado para agricultura o ganadería, pero si se han utilizado como "astillero", en este bosque extraen madera para combustible para uso domestico, otros para hacer o reparar sus casas habitación, pero por acuerdo de asamblea está prohibido eliminar dichos bosques para sustituirlos por cultivos agrícolas o prácticas ganaderas.

Cahuazas de Morelos está ubicado en la zona tropical, su área bajo protección solo contiene unos cuantos individuos de porte arbóreo la mayor parte está formada por vegetación secundaria entre tres y quince metros de altura, en una superficie aproximadamente de 50 has, en este terreno existen problemas de erosión de normal a ligera, por lo que se recomienda realizar plantaciones de algunas especies de interés comercial propio de esta zona (ejemplo: cedro rojo, palo de rosa).

En las demás comunidades arriba citadas sus bosques presentan alteración causada por la actividades del hombre aun así existen árboles que llegan a medir 30 metros de altura y un diámetro superior a los 60 centímetro en promedio, con abundante y variada vegetación, donde existe vida silvestre, en estas áreas protegidas se presentan los dos tipos de vegetación existente en el Municipio.

En las localidades de: Cuazahuatl, Acoyotla, Teyahuala - Coyutla, Xilitla, Cahuazas de Morelos, Petlapixca y Chilijapa se encuentran los bosques protegidos. estos bosques ocupan un interés importante dentro de los recursos naturales del Municipio ya que son los únicos representantes de lo que anteriormente fueron los bosques en el Municipio, los cuales se requiere darles especial atención para conservarlos, protegerlos y fomentar su expansión en las zonas aledañas.

Por los terrenos abruptos que presenta la sierra, dentro del Municipio existen diversas paredes verticales de rocas, que en los costados aledaños, en las paredes superiores e inferiores de estos cerros albergan relictos de áreas boscosas casi sin alteración por el hombre, debido a que no es fácil el acceso a estos lugares, esto es por las pendientes severamente fuertes y terrenos muy rocosos que hacen difícil cualquier actividad humana, pero son terrenos muy apropiados para la fauna silvestre, ya que dentro de estos bosques se encuentra alimento y refugio; condiciones apropiadas para la reproducción y crecimiento de la fauna silvestre.

La franja más larga del terreno inaccesible se presente desde el puerto de Xaltipa al nw de la Cabecera Municipal, y que su curso sigue hasta el NE pasando cerca de las comunidades de Teyahuala, Xilitla, Xiliapa, llegando a los terrenos de Acoyotla en el paraje llamado "Tonalix" y al este de la comunidad de Pueblo Nuevo haciendo un recorrido de aproximadamente 20 kilómetros y el ancho de la franja de 450 metros.

Estas áreas boscosas de difícil acceso es muy común observarlas si se hace una travesía por todo el Municipio y en casi todas las comunidades esta condición está presente.

Su permanencia se debe a la pendiente del terreno, el cual ha sido la limitante principal para que estas áreas no se hayan destinado para la agricultura y/o la ganadería, en estos bosques se observan importantes actividades de vida silvestre.

Industrias

Dentro del municipio no existe industria propiamente dicho, puesto que no se extrae ni se fabrican productos a gran escala, existe la producción del aguardiente el poblado de San Juan Ahuehuevo, San Simón mediante el proceso de fermentación de piloncillo diluido en agua, posteriormente pasa por un proceso de destilación en el alambique a base de calor por fuego combustible (leña) el vapor etílico sube, pasando por unos tubos en el cual pasa por una hoya con agua fría, y el vapor al enfriarse, se condensa produciéndose así el aguardiente de caña.

El alambique es fabricado fuera del municipio hecho a base de cobre. Pudiera llamarse industria de la caña la que existe también en el N-NW del municipio cultivan caña de azúcar para producir pilón en pequeña escala para la venta en la región.

La caña una vez que se corta se le saca el jugo mediante un trapiche, artefacto basándose en rodillos por donde pasa la caña, las cuales giran por la tracción animal; el jugo hierve en la puntera (hoya cuadrada de 1.5 x 2mts) con calor producido por el fuego de la leña, se hace miel de chicle posteriormente se envasa en moldes de barro hechos para este propósito; cuando ya está seco se acomoda en pares encontrados por la cara más grande envolviéndolos en hoja de caña, se comercializan en mancuernas o kilos.

Es importante destacar, que en los municipios colindantes, como es el caso de Molango, existen instalaciones de la Compañía Minera Autlán, la cual fue fundada en 1953 en Autlán, Jalisco. En 1960 inició la explotación del Distrito Manganesífero de Molango, en el estado de Hidalgo y sigue operando hasta la fecha.

Artesanal

En forma artesanal en la comunidad de san Simón se producen tapetes, escobas, sudaderos para vestías y otros productos caseros; aprovechado la hoja de palma (*Braea dulcis*) y su cocume, estos productos salen a la venta en otras localidades y fuera del Municipio.

Existen poblaciones importantes *Braea dulcis* cercano a la comunidad de La Palma, San Antonio, El Zacatal, Acuimantla y San Simón.

Mercados

Mercado de mano de obra. En el Municipio de Tepehuacán de Guerrero Hidalgo, se cuenta con una población económicamente activa de 7307 y una población económicamente inactiva de 9366, lo cual trae consigo la migración individuos principalmente al extranjero en busca de un mejor pago de mano de obra y así poder sostener a su familia.

Mercado de bienes. Todas las comunidades pertenecientes al Municipio de Tepehuacán, su principal actividad es la agricultura y ganadería en pequeña escala, un 50% de su producción es para autoconsumo y el restante es para la venta obteniendo así un ingreso económico para poder subsanar otras necesidades como: vestido, salud, educación y alimentación.

Mercado de servicios. La producción obtenida en las diferentes comunidades que integran a este Municipio tiene aceptación en los diferentes mercados regionales y locales, los problemas a los que se enfrenta es que no cuentan con vías de comunicación accesibles y con un medio de transporte adecuado, para cubrir con eficiencia y eficacia la demanda de un producto.

Mercado de capitales. Del total de los individuos que emigran al extranjero principalmente un 80% introduce capital americano a su familia, para poder así satisfacer sus necesidades y adquirir algún bien de valor (casa o terrenos).

IV.2.5. Diagnóstico ambiental.

En este punto se realizará un análisis con la información que se recopiló en la fase de caracterización ambiental, con el propósito de hacer un diagnóstico del sistema ambiental previo a la realización del proyecto, en donde se identificarán y analizarán las tendencias del comportamiento de los procesos de deterioro natural y grado de conservación del área de estudio y, de la calidad de vida que pudieran presentar en la zona, por el aumento demográfico y la intensidad de las actividades productivas, considerando aspectos de tiempo y espacio.

IV.2.5.1. Integración e interpretación del inventario ambiental.

A continuación se presenta una interpretación del inventario ambiental actual prevaleciente en la zona de influencia del proyecto, la cual se divide en aspectos abióticos y bióticos, así como aspectos socioeconómicos:

Factores Abióticos y Bióticos

El sistema ambiental donde se ubicará el proyecto ha pasado por una serie de cambios desde su origen, producidos principalmente por el desarrollo de actividades industriales relacionadas a la minería. Como se ha mencionado previamente, desde hace décadas existen instalaciones mineras, entre las que destacan las de la Compañía Minera Autlán, la cual fue fundada en 1953 en Autlán, Jalisco. En 1960 inició la explotación del Distrito Manganesífero de Molango, en el estado de Hidalgo y sigue operando hasta la fecha.

La principal afectación sobre el terreno en donde se localiza la empresa se dará durante el desmonte y despalme de la cobertura vegetal, así como las principales actividades de construcción, sin embargo en el ámbito global esta alteración será muy puntual tomando en cuenta que las características naturales del predio se encuentran de manera dominante en gran parte del municipio, además de que sólo se afectará con el cambio de uso de suelo a 1.39 Has de bosque de Encino Tropical, lo que corresponde a un 3.6% de la superficie total del predio "Otongo Primero, Segundo, Tercero y Amoxco".

Los terrenos del proyecto que nos ocupa se encuentran localizados en la parte Oriente del Cerro conocido localmente como "El Gallo". En el lugar se presenta una altitud de 600 msnm en la parte más baja del Arroyo "Cuate" y de 1380 msnm en el Cerro "El Toril".

La topografía del lugar es ondulada y plana y la altitud media, es de 1180 msnm, mientras que la más alta en la parte de la falda del Cerro "El Toril" es de 1200 msnm.

La mayor parte de la pendiente en donde se establecerá el proyecto industrial es plana, mientras que en la parte norte se presenta una parte de loma del Cerro "El Toril" con pendientes que van del 50 al 90%.

Por el hecho de que el proyecto se localizará colindando con la carretera pavimentada que va hacia Acoxcatlán, en realidad el sistema natural fue transformado hace mucho tiempo. Igualmente, al observar que las zonas cercanas al área del proyecto son ocupadas por instalaciones industriales y de minería, así como diversas comunidades o zonas habitacionales que gozan de todos los servicios, resulta evidente que el impacto ambiental por diversas actividades humanas ya ha sido dado y que la realización de este proyecto, de acuerdo a las características descritas en el Capítulo II, no afectará significativamente al escenario ambiental actual.

Asimismo, la calidad del aire actual no se considera en riesgo por la ejecución del presente proyecto.

Aspectos Socioeconómicos

Existen diversas comunidades cercanas al área del proyecto, las cuales cuentan con las condiciones socioeconómicas necesarias que garantizan el recurso humano requerido por las industrias, como será el caso del “Proyecto Ecológico Cerámica & Arcillas”.

IV.2.5.2. Síntesis del inventario.

De acuerdo a que el inventario ambiental actual está muy definido, así como las condiciones ambientales que lo conforman, los componentes a valorar tomando en cuenta el escenario actual han sido identificados directamente.

Por todo lo anterior, el proyecto representa una gran alternativa de uso del suelo para esa zona en la que será posible generar beneficios económicos en la región.

En el siguiente capítulo, se evaluará el impacto ambiental de la ejecución del proyecto y se describirá a detalle la valoración de cada componente, poniendo énfasis en aquellos que sean significativos.

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

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

V.1.1. Indicadores de impacto.

Los indicadores de impacto se consideran como índices cuantitativos o cualitativos, que permiten evaluar la dimensión de las alteraciones que podrán producirse como consecuencia del establecimiento de un proyecto o del desarrollo de una actividad.

Es decir, estos indicadores pueden estimar los impactos de un determinado proyecto, puesto que permiten cuantificar y obtener una idea del orden de magnitud de las alteraciones. En ese sentido, los indicadores de impacto 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.

Para ser útiles, fueron seleccionados indicadores que cumplieran, al menos, con los siguientes requisitos:

- *Representatividad*: se refiere al 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.

V.1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto.

Los indicadores de impacto seleccionados para la evaluación de impacto ambiental de la planta fueron divididos en los siguientes apartados: Factores Abióticos, Factores Bióticos, Factores de Salud Pública y Factores Socioeconómicos.

Dentro de los apartados de Factores Abióticos y Bióticos existen componentes temáticos para los cuales fueron seleccionados indicadores de impacto específicos en base a las características del proyecto y de su etapa de desarrollo. A continuación se enumeran cada uno de los componentes y/o indicadores:

Factores Abióticos

Hidrología Subterránea

Los indicadores considerados dentro de este componente medioambiental son los siguientes:

- a. Alteración de flujo.
- b. Dinámica hidráulica.
- c. Cambios de calidad.

Hidrología Superficial

A continuación se presentan los indicadores relacionados a la hidrología superficial:

- d. Características de drenaje.
- e. Variación de flujo.
- f. Calidad del agua.

Ruido y Vibraciones

Debido a la naturaleza de cada de las etapas del proyecto se generará ruido por las labores a efectuar, de tal forma que es importante valorar los siguientes indicadores:

- g. Intensidad.
- h. Duración.

Suelo

Los indicadores seleccionados dentro de este componente medioambiental son los siguientes:

- i. Erosión.
- j. Uso actual.
- k. Asentamiento y compactación.
- l. Drenaje vertical.
- m. Características geomorfológicas.
- n. Características fisicoquímicas.

Atmósfera

Los indicadores de este componente se valorarán sobre una base diferente según según se trate de actividades de preparación de sitio y construcción, donde se presenta una mayor cantidad de fuentes móviles, o de actividades operativas, donde se observa la presencia de fuentes fijas. Los indicadores seleccionados fueron:

- o. Calidad del aire.
- p. Microclima.

Factores Bióticos

Vegetación

El área de influencia del proyecto ya se encuentra modificada desde hace varias décadas debido al aprovechamiento del Distrito Manganesífero de Molango. Además de que gran parte del área del proyecto (cerca del 60%) cuenta con uso de suelo agrícola y pecuario, mientras que el restante posee un uso de Bosque de Encino Tropical. Por tal motivo, se decide utilizar como indicador ambiental a este componente de manera agrupada:

- q. Vegetación.

Fauna

Como se mencionó anteriormente, la zona se encuentra impactada desde hace varios años y la fauna se ha desplazado paulatinamente hacia otras áreas, debido al establecimiento de comunidades y al desarrollo industrial - minero de la zona, por tal motivo se decide utilizar como indicador ambiental a este componente agrupado:

- r. Fauna.

Factores de Salud Pública

Dentro de este parámetro se seleccionaron indicadores que permitieran reflejar el grado de riesgo para la salud de la población cercana, los servicios de salud disponibles, así como la cantidad de población potencialmente expuesta. Los indicadores son los siguientes:

- s. Riesgos.
- t. Población expuesta.

Factores Socioeconómicos

Es importante a su vez, diagnosticar el impacto socioeconómico que traerá el proyecto a la entidad, por lo tanto, se considera importante incluir los siguientes indicadores:

- u. Inconformidad pública.
- v. Ingresos públicos (impuestos).
- w. Plusvalía.
- x. Demanda de servicios.
- y. Empleo.
- z. Paisaje (estética).
- aa. Infraestructura de servicios.
- ab. Desconcentración industrial.
- ac. Compatibilidad uso suelo.
- ad. Ingreso de divisas.

V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación.

Los criterios y métodos de evaluación del impacto ambiental pueden definirse como aquellos elementos que permiten valorar el impacto ambiental de un proyecto o actuación 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 producidos, mientras que los métodos de evaluación lo que tratan es de valorar conjuntamente el impacto global de la obra.

V.1.3.1. Criterios.

Los criterios de valoración de impactos ambientales seleccionados fueron los siguientes:

- **Signo:** muestra si el impacto es positivo (+), negativo (-) o neutro (0).
- **Certidumbre:** este criterio se refiere al grado de probabilidad de que se produzca el impacto bajo análisis.

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

Las ventajas de utilizar matrices en las evaluaciones de impacto ambiental son que éstas permiten presentar de forma sistemática, resumida y concisa, los efectos que provocan los impactos, dándoles una puntuación empírica según su importancia. Los impactos potenciales pueden ser identificados en un arreglo bi-dimensional por medio de una matriz.

El modelo consiste en la utilización de una lista de acciones derivadas del proyecto u obra colocadas a lo largo de un eje X y de una lista de características del ambiente colocadas en un eje Y.

Estas metodologías incorporan una lista de las actividades del proyecto y una lista de los parámetros ambientales con potencial de impacto. Las dos listas son relacionadas en una matriz la cual identifica la relación causa-efecto. Estas metodologías pueden, ya sea, especificar las acciones que impactan en ciertas características ambientales, o simplemente listar el grado o jerarquización de las posibles acciones y características en una matriz abierta que será completada por el analista.

Se seleccionó una técnica mixta combinando la Matriz de Interacción de Leopold con la recomendada por Adkins-Burke. En ella, se identifican los impactos *directos* de una serie de actividades en un proyecto y su respectiva cuantificación. El principio básico de esta Matriz se da por un determinado número de posibles acciones del proyecto y por los elementos del ambiente natural y urbano, los cuales interactúan entre sí. Se debe determinar la *magnitud* y la *importancia* de los impactos de cada interacción.

La magnitud es el grado, extensión, tamaño o escala del impacto (que tan severo es el efecto). Su valor debe basarse en hechos. Los niveles de los impactos son registrados en una escala de 5 puntos, donde el valor de 5 representa la mayor magnitud y 1 la menor, mientras que el cero representa el efecto nulo. Los impactos pueden ser benéficos (positivos) y adversos (negativos), y son identificados con un signo +, y - respectivamente.

La importancia se refiere a la significancia para el humano. Su valor se basa en juicios. Para el caso de la técnica mixta combinando la Matriz de Interacción de Leopold con la recomendada por Adkins-Burke, este valor nos lo proporciona el criterio de certidumbre, el cual se refiere al grado de probabilidad de ocurrencia, estableciendo tres niveles: bajo, medio y alto.

Para establecer si el efecto sobre el ambiente tiene una probabilidad de ocurrencia baja, media o alta, ya sea benéfico o adverso, se consideró que si el valor absoluto de la sumatoria de cada actividad (columnas) o elemento del ambiente (filas) se encuentra entre 1 y 6 se clasificará como efecto bajo, si es entre 7 y 12 como efecto medio y si es mayor a 12 como un efecto alto. Por lo tanto, se establecen las siguientes clasificaciones por tipo de efecto:

Tabla V.1. Claves para los tipos de efectos ambientales.

Clave	Tipo de efecto
BA	Benéfico Alto
BM	Benéfico Medio
BB	Benéfico Bajo
AB	Adverso Bajo
AM	Adverso Medio
AA	Adverso Alto

Esta jerarquización se utiliza para dar un panorama general de los impactos, pudiéndose identificar las acciones críticas que producen mayores y más graves efectos.

V.1.4. Evaluación Ambiental del Proyecto.

Para la identificación de los impactos generados se utilizó la Matriz de Leopold siguiendo la técnica anteriormente descrita. En ésta se compararon los efectos que se estima generará el proyecto sobre los factores Abióticos, Bióticos, Salud Pública y Socioeconómicos del lugar. Se dividió el proyecto en 4 etapas principales: Etapa de Preparación del Sitio; Etapa de Construcción e Instalación de Equipos, que comprende desde las labores de cimentación hasta el montaje completo de la instalación; Etapa de Operación y Mantenimiento, que abarca la puesta en marcha de la instalación, la operación normal de la planta y actividades de mantenimiento; así como la Etapa de Contingencias, que comprende los eventos extraordinarios de riesgo de incendio y explosión por fuga de gas.

A continuación en la Tabla V.2 se presenta la Matriz de Leopold modificada, mientras que en la Tabla V.3 y V.4 se incluyen 2 tablas resúmenes:

Tabla V.3. Resumen de efectos por atributo de las condiciones o características del medio ambiente.

	CARACTERÍSTICAS Y CONDICIONES DEL AMBIENTE																													
	FACTORES ABIÓTICOS															FACTORES BIÓTICOS		SALUD PÚBLICA	FACTORES SOCIOECONÓMICOS											
	AGUA SUBTERR.			AGUA SUPERF.			RUIDO		SUELO				ATMOS		VEGETACIÓN	FAUNA														
EFFECTOS BENÉFICOS	a.	b.	c.	d.	e.	f.	g.	h.	i.	j.	k.	l.	m.	n.	o.	p.	q.	r.	s.	t.	u.	v.	w.	x.	y.	z.	aa.	ab.	ac.	ad.
EFFECTOS ADVERSOS																														

Tabla V.4. Resumen de efectos por atributo actividades del proyecto.

	ACTIVIDADES PREVISTAS EN LAS DIFERENTES ETAPAS																				
	PREPARACIÓN DEL SITIO				CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE DE EQUIPOS									OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO					CONTINGENCIAS		
EFFECTOS BENÉFICOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
EFFECTOS ADVERSOS																					

Nota .- para establecer si el efecto es bajo, medio o alto se consideró el siguiente criterio: si el valor de la suma de cada atributo está entre 1 y 6, el efecto es bajo, si está entre 7 y 12 es medio y si es de 13 ó más, es alto.

Simbología: Efectos benéficos



Efectos adversos



En base a los resultados de la técnica mixta que involucra a la Matriz de Interacción de Leopold con la recomendada por Adkins-Burke, en la Tabla V.5 y V.6 se presenta la caracterización de los impactos ambientales identificados para cada etapa de la construcción e instalación de la planta de fabricación de pisos cerámicos, así como por cada factor del ambiente.

Tabla V.5. Caracterización de Impactos Ambientales identificados por etapas.

Etapas del Proyecto	Caracterización de Impactos Ambientales						Total	No de Interacciones
	BB	AB	BM	AM	BA	AA		
Preparación de Sitio.	1	2		1			4	30
Construcción e Instalación de Equipos.	5	3	1				9	51
Operación y Mantenimiento.	3		1		1		5	34
Contingencias.		2		1			3	18
Total	9	7	2	2	1		21	133

Clave: BB, Benéfico Bajo; BM, Benéfico medio; BA, Benéfico Alto; AB, Adverso Bajo; AM, Adverso medio; AA, Adverso Alto.

Tabla V.6. Caracterización de los Factores del Ambiente.

Factores del Ambiente	Caracterización de Impactos Ambientales						Total	No de Interacciones
	BB	AB	BM	AM	BA	AA		
Abióticos.	2	7		2			11	49
Bióticos.		1		1			2	8
Salud Pública.		1		1			2	11
Socioeconómicos.	3	2	2		3		10	65
Total	5	11	2	4	3		25	133

Nota: De los 30 elementos ambientales evaluados, 5 fueron evaluados con un efecto nulo.

Clave: BB, Benéfico Bajo; BM, Benéfico medio; BA, Benéfico Alto; AB, Adverso Bajo; AM, Adverso medio; AA, Adverso Alto.

De la Tabla V.5 podemos observar que de las 630 interacciones potenciales para el proyecto en su conjunto (considerando todas las etapas), sólo 133 fueron consideradas como interacciones significativas, lo cual representa un 21%. En forma global, de las 21 actividades analizadas para esta etapa, 7 son caracterizadas con un efecto adverso bajo, 2 con efecto adverso medio, 9 con un efecto benéfico bajo, 2 con efecto benéfico medio y 1 con efecto benéfico alto. En términos generales el 42.8% de las actividades fueron evaluadas negativamente, mientras que el 57.2% lo fue positivamente.

En cuanto a la evaluación de los impactos de acuerdo a los factores ambientales, se tiene que sólo 25 de los 30 considerados, presentan algún grado de significancia. De estos 25, 5 de ellos fueron evaluados con un efecto benéfico bajo, 11 con un efecto adverso bajo, 2 con benéfico medio, 4 con adverso medio y 3 con benéfico alto.

Las interacciones más relevantes dentro de cada etapa del proyecto evaluada de acuerdo a los factores ambientales establecidos se comentan brevemente a continuación:

Factores Abióticos

En la parte en donde se establecerá el proyecto se encuentra material consolidado con posibilidades bajas de existencia de aguas subterráneas o mantos freáticos que pudieran afectarse con la construcción y operación del área industrial a establecer.

Sin embargo, el agua superficial también se verá afectada en forma baja en su drenaje por el desmonte y despalme del terreno, así como por los procesos constructivos a desarrollar, ya que toda pavimentación convencional es en mayor o menor grado impermeable y encauzará el flujo de precipitaciones y escurrimientos pluviales en direcciones diferentes a las que se daría el sitio o predio en condiciones naturales o actuales.

El ruido es otro factor que será afectado en casi todas las etapas, sin embargo se considera que la magnitud y duración de las actividades que lo propician serán puntuales. Sólo el ruido generado durante las fases de los procesos productivos que implican la operación de sistemas o equipos con emisiones sonoras (motores, compresores, molinos, horno, etc) podrá y será controlado en su intensidad mediante las medidas de mitigación que se señalan en el apartado correspondiente de éste documento pero su duración será prácticamente permanente y constante.

Se considera que las emisiones de partículas durante las etapas de preparación del sitio y de construcción en general (por excavaciones, movimientos de tierra y tráfico vehicular), afectarán en grado bajo, además de que serán temporales y no constantes. Por otra parte, durante la etapa de operación las emisiones de proceso serán captadas, conducidas y controladas por equipos anticontaminantes cuya eficiencia y desempeño en los procesos incluye la reducción, cuando no eliminación, de emisiones contaminantes. Sin embargo, deberá ponerse especial a eventos de contingencia como podrían ser fallas de operación en estos sistemas, fugas de gas o emisiones producto de un incendio.

Factores Bióticos

Si bien se sabe que se afectarán con el cambio de uso de suelo cerca de 1.39 Has de Bosque de Encino Tropical, esto representa sólo un 3.6% de la superficie total del predio. Además el área del proyecto ya presenta alteraciones en cuanto al uso de suelo se refiere, ya que 2.02 Has corresponde a un uso agrícola y pecuario.

Es necesario recalcar que el área del proyecto se encuentra ya sujeto a una situación de stress, principalmente porque se encuentra limitado por la carretera que va a Acoxcatlán, además de que las zonas cercanas al área del proyecto son ocupadas por instalaciones industriales y de minería, así como por diversas comunidades o zonas habitacionales que gozan de todos los servicios.

Con respecto a la fauna silvestre, se determinó que de las especies reportadas para la zona, la gran mayoría es escasa en el sitio de interés, debido a la presión antropogénica en las colindancias.

De esta forma se tiene que aunque puntualmente se impactará adversamente los factores bióticos del predio, el grado de afectación global será medio en el caso de la vegetación y bajo en el de la fauna, teniendo en consideración lo mencionado.

Salud Pública

El factor de riesgos es el que se ve mayormente afectado debido principalmente a la evaluación de los impactos durante la etapa de contingencias. La afectación hacia el elemento de población expuesta se considera como bajo, ya que no existen asentamientos humanos de gran volumen en forma inmediata.

Factores Socioeconómicos

El construir, arrancar y operar una planta de fabricación de pisos cerámicos implicará que se generen ingresos vía impositiva, mismos que serán canalizados a mejorar la infraestructura y los servicios públicos municipales, así como ingresos por divisas. También se generará un incremento en la demanda de servicios derivada de todo este proceso de instalación y puesta en marcha del proyecto.

El proyecto generará 96 empleos permanentes directos y 78 temporales directos. Considerando un efecto multiplicador de 2 para la industria, se estima se generarán cerca de 192 empleos permanentes indirectos. En resumen, en forma directa se beneficiarán alrededor de 696 personas considerando 4 integrantes por familia, mientras que en forma indirecta cerca de 768, lo que nos deja un beneficio global de cerca de 1,500 personas (directa e indirectamente). Además la generación de empleos permanentes y temporales indirectos, se estimulará por la alta demanda de servicios que trae consigo la construcción y operación de la planta.

El crecimiento económico municipal se verá estimulado puesto que la planta atraerá necesariamente otras inversiones y fuentes de trabajo, y ayudará a diversificar la oferta industrial de la zona.

V.1.5. Servicios ambientales impactados por el cambio de uso de suelo.

1. Regulación del clima y el amortiguamiento del impacto de los fenómenos naturales.

Con la eliminación parcial y total de la vegetación natural en la superficie que será sujeta a cambio de uso de suelo, se incrementará la temperatura del suelo durante los días soleados y bajará en los días de fríos, por lo cual el microclima del sitio se modificará en forma considerable a nivel del suelo. Con la misma eliminación de la vegetación, se tendrá un mayor impacto de las gotas de lluvia sobre el suelo, lo cual incrementará la erosión y pérdida del mismo durante las lluvias, además de que lo mismo ocurrirá durante la presencia de vientos fuertes.

2. Provisión de agua.

Con la eliminación temporal de la vegetación en sus tres estratos, en la superficie por afectar se reducirá el grado de infiltración de las aguas pluviales al subsuelo, las cuales contribuyen al recargue de los mantos acuíferos o retención de las mismas aguas por más tiempo en el suelo, con lo cual duran más los escurrimientos naturales en el lugar.

Cabe señalar que este riesgo será temporal, ya que la superficie boscosa que será afectada se reforestará totalmente en cuanto se concluya la adecuación con terraceo del terreno cerril, para proteger de los deslaves a las instalaciones de la industria a establecer.

3. Generación de oxígeno.

Con la eliminación de la vegetación se reducirá una considerable cantidad de oxígeno producido por la actividad fotosintética de las especies vegetales, aunque será en forma temporal, ya que a parte de que algunos de los ejemplares de la especie con estatus serán rescatados, también se realizarán labores de revegetación en la superficie a terracear del terreno cerril, con lo cual se mitigará este riesgo.

4. Control de la erosión, generación y conservación de suelos.

Como se describió anteriormente, con la eliminación de la vegetación se expondrá directamente al suelo a las acciones erosivas de las lluvias y vientos, por lo que las actividades de la preparación del sitio se harán en forma gradual, de acuerdo a las necesidades de limpieza del terreno para el avance del acondicionamiento del terreno cerril con el terraceo.

5. Captura de carbono.

Al igual que en los casos descritos con anterioridad, al eliminar la vegetación del sitio a desmontar se reducirá la actividad fotosintética que viene realizando la misma y, mediante la cual se procesa el gas contaminante de la atmósfera bióxido de carbono (CO₂), con lo cual se captura una considerable cantidad de carbono en su biomasa; este riesgo se mitigará una vez que se reforeste el total de la superficie terraceada de la parte de cerro acondicionado para evitar deslaves.

6. Protección de la biodiversidad de los ecosistemas y las formas de vida.

Con el desmonte de las áreas a trabajar se afectará una superficie de 1.3950 hectáreas con bosque de encino en donde además de las especies comunes, se desarrolla la especie catalogada como protegida Ceratozamia mexicana. Los ejemplares existentes de dicha especie serán rescatados, para ser reubicados posteriormente en el mismo lugar, una vez que se concluyan los trabajos de aterrazamiento del área cerril, mientras que otra cantidad se plantará en la superficie que permanecerá con bosque natural.

La restauración de la vegetación en el área de terrazas permitirá también restablecer el hábitat para la fauna silvestre del lugar.

7. Belleza del paisaje.

Con el cambio de uso de suelo pretendido cambiará el paisaje actual del sitio, ya que aparte de que se eliminará en forma gradual parte de la superficie con bosque de encino y acahual, se tendrán las naves de la planta industrial que dominarán y contrastarán con el paisaje actual.

También se considera que en la actualidad el paisaje en la zona industrial de Otongo, ya está dominado por la presencia de la industria de procesamiento y producción del mineral metálico de manganeso; aparte de que a menos de 1 Kilómetro aguas abajo del lugar, ya se tiene la presencia de una zona urbana e instalaciones deportivas.

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

Los indicadores ambientales que serán impactados en mayor medida –comparativamente con el resto- son los siguientes, por orden de importancia de acuerdo a la valorización de sus impactos:

- Calidad del aire,
- Riesgos a la salud,
- Vegetación y
- Ruido.

Para reducir los impactos ambientales a generarse, se necesitarán medidas de mitigación.

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

CALIDAD DEL AIRE

Control de emisiones de polvos

Objetivo: Realizar acciones para prevenir la dispersión de los polvos y partículas suspendidas al aire a causa de las actividades del proyecto.

Tipo de medida: De mitigación.

Descripción de la medida: A continuación se proponen una serie de medidas para mitigar su impacto:

Etapa de preparación y construcción

- Se deberá evitar la generación excesiva de polvo por el tránsito de vehículos mediante la colocación de placas a lo largo de los caminos temporales internos por donde transiten las unidades.
- Se deberá respetar una velocidad mínima adecuada para la conducción de los vehículos que transiten en el interior del predio.
- Los vehículos que transporten materiales deberán estar cubiertos por una lona que impida la dispersión de dichos materiales.
- Se deberán humedecer los materiales cuando éstos se dispongan temporalmente dentro del área del proyecto.
- Durante el tiempo que duren los trabajos, el perímetro del predio deberá contar con una malla que funcione como barrera de polvos y partículas suspendidas en el aire. Con esta medida se atenuará el impacto sobre las áreas circundantes.

Etapa de operación

- El proyecto considera de inicio la instalación de diversos equipos de control de emisiones tanto para las áreas de proceso como las de almacenamiento como lo son: sistema de control de polvos de proceso, el cual incluye colectores de polvos de alta eficiencia.
- Se deberá contar con un Programa de Mantenimiento Preventivo y Correctivo que asegure el perfecto funcionamiento de los equipos de control ambiental.
- Se deberán seguir las mismas recomendaciones que para la etapa de construcción debido a que también se tendrá un alto flujo vehicular durante la operación de la planta debido al uso de camiones para la recepción de materia prima y el envío de producto terminado.

Resultados esperados: Se espera minimizar la suspensión y dispersión de partículas en el ambiente.

Control de emisiones de gases de combustión

Objetivo: Realizar acciones para mitigar las emisiones de gases de combustión por el uso de maquinaria durante las actividades del proyecto.

Tipo de medida: De mitigación.

Descripción de la medida: En forma global, la calidad del aire podría verse afectada en forma adversa en grado medio por la construcción y operación de la planta. A continuación se proponen una serie de medidas para mitigar su impacto:

Etapa de preparación y construcción

- Se deberá realizar un mantenimiento adecuado de los equipos y vehículos a utilizar en la zona del proyecto.

Etapa de operación

- La emisión de los gases de combustión generados por la operación del horno será controlada automáticamente por el mismo equipo.
- Se deberá contar con un Programa de Mantenimiento Preventivo y Correctivo que asegure el perfecto funcionamiento de los equipos de control ambiental.
- Se deberán seguir las mismas recomendaciones que para la etapa de construcción debido a que también se tendrá un alto flujo vehicular durante la operación de la planta debido al uso de camiones para la recepción de materia prima y el envío de producto terminado.

Resultados esperados: Operar la maquinaria en buenas condiciones mecánicas conlleva diversos beneficios: reduce la emisión de gases y de ruido, previene las posibles fugas de combustible o aceite y reduce los riesgos de trabajo.

RIESGOS

Control de riesgos

Objetivo: Debido a que este indicador ambiental pudiera ser impactado negativamente en forma moderada durante la etapa de contingencias, se debe mitigar la probabilidad de que algún evento extraordinario ocurra, de tal forma que se disminuya la posibilidad de que exista un riesgo a la salud y se reduzca el impacto.

Tipo de medida: De prevención

Descripción de la medida: Se tendrá especial atención en aquellas actividades que de manera global tienen un impacto negativo significativo y, por lo cual deben contar con medidas de mitigación como lo son:

1. Fugas y derrames (principalmente gas natural).
2. Incendio y/o explosión (principalmente gas natural).

Por ser eventos sumamente esporádicos y no deseables, se necesita una buena planeación de la prevención y mitigación en caso de que se presenten. Las medidas de prevención que se recomiendan son las siguientes:

Capacitación

La prevención de contingencias deberá basarse principalmente en la capacitación de los trabajadores. Esta capacitación tendrá que cubrir los siguientes aspectos:

- Aspectos técnicos en su área, conocimiento por líneas de producción en donde su trabajo sea involucrado.
- Conocimiento de los materiales manejados en la planta, su manejo y posibles efectos.
- Conocimiento del Plan de Contingencias.
- Medidas de seguridad y utilización del equipo de protección por áreas.

Mantenimiento

Deberá contarse con un Programa de Mantenimiento Preventivo, donde se incluya su calendarización, así como la calibración de los instrumentos de medición y control que integrarán la planta, para evitar fallas. No obstante, también se deberá contar con un Plan de Mantenimiento Correctivo para accionar en la dirección correcta en el mínimo período de tiempo en caso de alguna falla inesperada.

Plan de Contingencias

En caso de que acontezca un evento extraordinario, tal como fuga de gas natural, así como un eventual incendio y/o explosión por el manejo de este combustible, se tendrá un Plan de Contingencias donde se brindarán las acciones inmediatas a seguir.

Resultados esperados: Se espera minimizar la probabilidad de que algún evento extraordinario ocurra, de tal forma que se disminuya la posibilidad de que exista un riesgo a la salud y se reduzca su impacto en el ambiente.

VEGETACIÓN

Actividades de Rescate y Protección de Especies

Objetivo: Mitigar los impactos derivados del desmonte de la zona del proyecto, contribuyendo a salvaguardar el germoplasma de las especies involucradas y coadyuvando a la protección de las especies.

Tipo de medida: Preventiva.

Descripción de la medida: Una vez otorgada la autorización respectiva, se diseñará un Programa de Rescate de Flora y Fauna que contemplará a los ejemplares susceptibles de rescate, seleccionados por sus características y valores de importancia determinados por su estatus jurídico, capacidad de ornato, alimento potencial para la fauna y compatibilidad con la estética del proyecto. No obstante, a continuación se propone lo siguiente:

De acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001 la especie *Ceratozamia mexicana* var. Robusta es una especie catalogada como **Amenazada** y por lo tanto, se tendrán que rescatar y reubicar los ejemplares que serán afectados por el cambio de uso de suelo y por lo cual se incluyen las actividades a realizar en el apartado posterior.

- a. **Identificación y ubicación.-** Antes de iniciar cualquier actividad de desmonte, primeramente se recorrerá e inspeccionará la superficie que será sujeta al cambio de uso de suelo, para detectar y ubicar la presencia de los ejemplares de la especie *Ceratozamia mexicana* catalogada como **Amenazada** para que posteriormente se rescaten y se reubiquen en los terrenos contiguos.
- b. **Extracción y concentración.-** En el terreno que nos ocupa, solamente la especie **Amenazada** es la más susceptible de rescatarse y reubicarse; para ello se deberá extraer del terreno con todo el tallo y raíces, por lo que se escarbará con pico y pala alrededor de cada uno de los especímenes a remover, cuidando siempre de no dañar los tallos y raíces.

- c. Todas las plantas removidas y rescatadas serán concentradas temporalmente en la sombra de las áreas boscosas, que no serán afectadas por los trabajos de implementación del proyecto. Dichos ejemplares serán reubicados en las mismas áreas boscosas del predio en donde se realizará el proyecto y en las áreas de terrazas que serán construidas para la protección de las instalaciones industriales a establecer en el terreno; estas se plantarán una vez que se concluyan los trabajos de acondicionamiento del terreno y que hayan permanecido un tiempo mínimo de 15 a 20 días en reposo, esto, con el fin de lograr la cicatrización de daños y tener un resultado positivo para el establecimiento en su nuevo lugar.
- d. La replantación de los ejemplares de dicha especie rescatada se hará, tanto en las terrazas de la superficie acondicionada en donde se llevará a cabo la remoción del suelo, como en las áreas que permanecerán con vegetación arbórea contiguas. En la Figura VI.1 se presenta el Plano de Ubicación Temporal y Reubicación de la Especie Protegida a Rescatar.
- e. En ambos casos, para la plantación de los ejemplares rescatados se empleará el método de **cepa común**; es decir, en los lugares de reubicación definitiva se abrirán cepas de por lo menos 20 cm de ancho x 10 cm de profundidad según lo requiera el largo del tallo y sistema radicular de cada uno de los especímenes rescatados y las condiciones del suelo.

De acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, del listado de fauna silvestre presente en el lugar del proyecto, existen especies con el estatus señalado, por tal motivo en los siguientes párrafos se describen las actividades de rescate y protección que se llevarán a cabo para el caso de que se encuentren dichas especies faunísticas en la superficie en donde se llevará a cabo el cambio de uso de suelo.

- a. **Establecimiento de los corredores faunísticos.**- Primeramente, para asegurar el escape y reacomodo de la posible fauna que se encuentre en la superficie en donde se llevará a cabo el cambio de uso del suelo, se toman como corredores faunísticos las áreas contiguas situadas al oriente y poniente de la obra a realizar que cuentan con vegetación de bosque de encino y acahual y que no será afectada por el momento con las actividades de cambio de uso del suelo. Ver Plano de Rutas de Escape para la Fauna en Figura VI.2.
- b. **Acarreos e inspección del área a desmontar.**- Esta actividad se realizará antes de iniciar las actividades de limpieza de la superficie a desmontar a partir de la mitad de la misma hacia el oriente y poniente y consistirá en inspeccionar el lugar y mover hierbas y arbustos con una vara larga y hacer ruidos para detectar y ahuyentar a la posible fauna existente hacia las áreas contiguas consideradas como corredores; así como para verificar la presencia de nidos o crías en desarrollo.

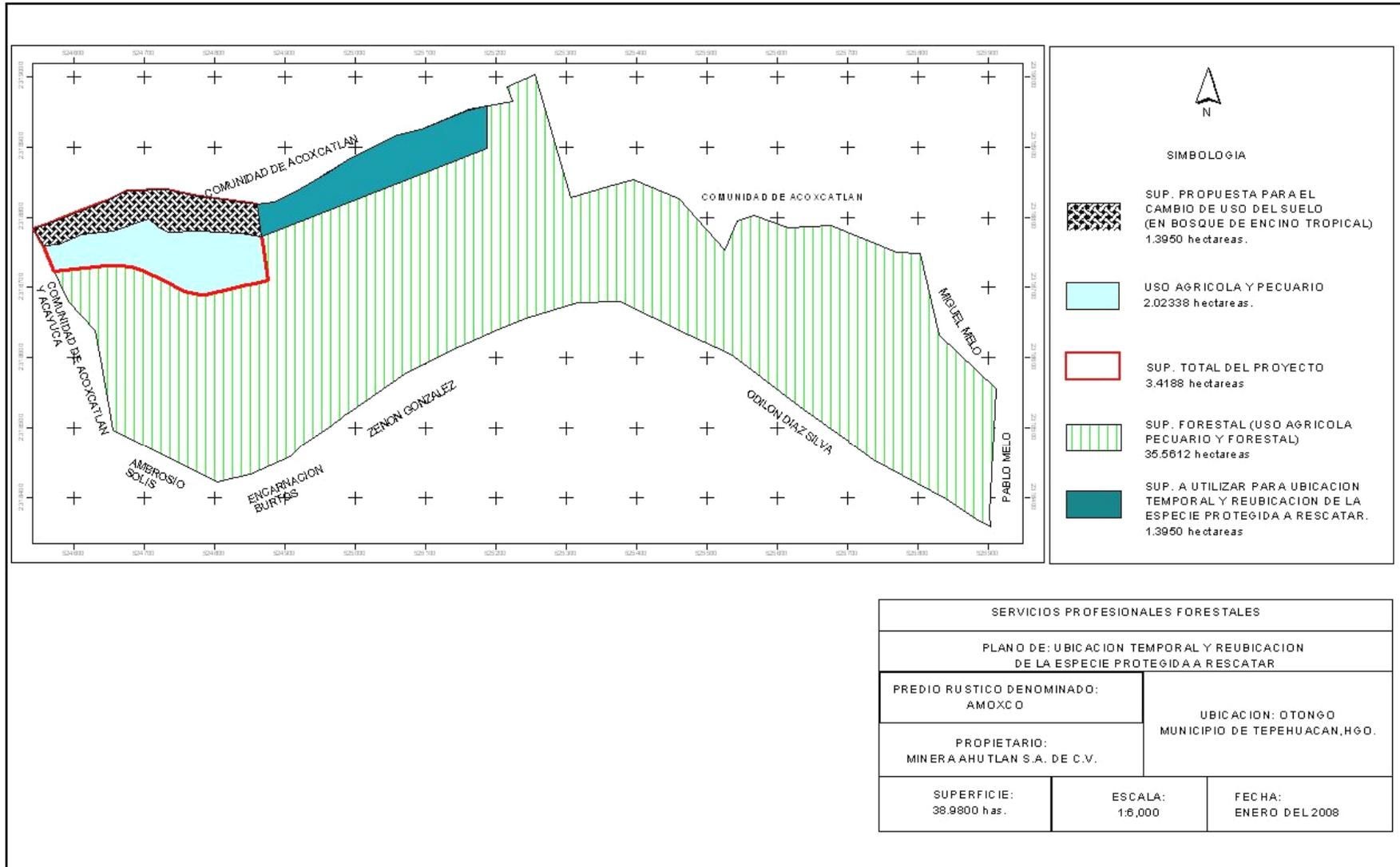


Figura VI.1. Plano de Ubicación Temporal y Reubicación de la Especie Protegida a Rescatar.

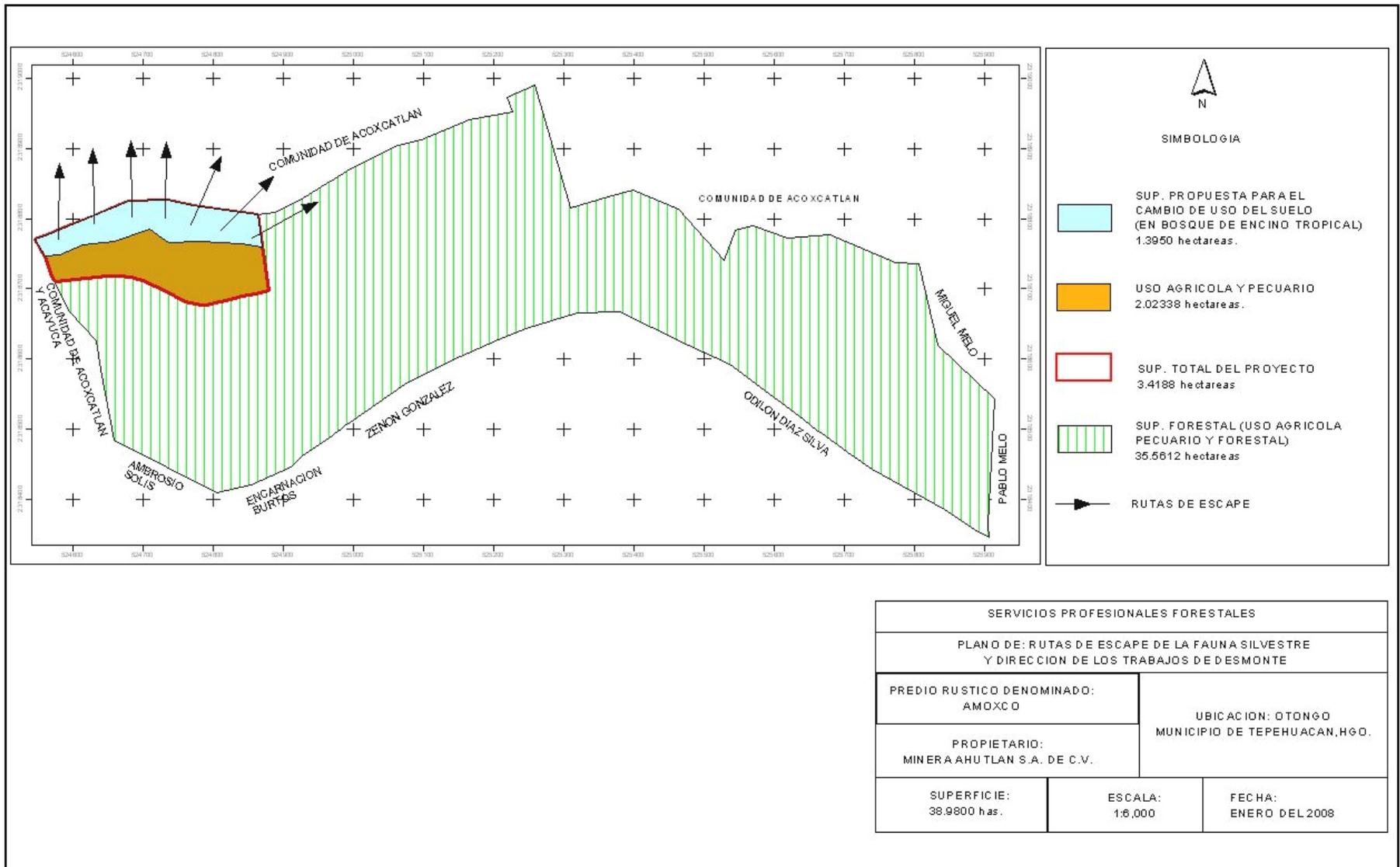


Figura VI.2. Plano de Rutas de Escape para la Fauna.

- c. **Captura y liberación.**- Cuando alguna especie de fauna se encuentre en el área de trabajo ya sea durante los arreos e inspección del lugar o durante la eliminación de la vegetación, se facilitará su escape hacia la superficie contigua con vegetación natural mediante “arreos”, pero si la especie lo permite, se podrá capturar en forma manual (caso de mamíferos pequeños o aves) o mediante el empleo de objetos o herramientas adecuadas para no dañarlos en el caso de reptiles.

Una vez asegurados se deberán trasladar, en el caso de reptiles, liberarse inmediatamente en la superficie con vegetación considerada con anterioridad como corredor faunístico o rutas de escape para su reacomodo.

Resultados esperados: Se espera que sea exitoso el rescate, de forma que se puedan concentrar las especies protegidas, en una menor superficie, promoviendo el establecimiento de las comunidades de esas especies a mediano y largo plazo.

Introducción de áreas verdes en área del proyecto

Objetivo: Promover el establecimiento de especies nativas de forma que, con el paso del tiempo, ayude al funcionamiento del resto del hábitat que permanecerá sin modificaciones; así como mejorar la calidad del paisaje. Además, asegurar la estabilidad inmediata de las terrazas a construir en los taludes, así como para protegerlas contra la erosión,

Tipo de medida: De compensación y mitigación.

Descripción de la medida: Dentro del protocolo de vigilancia ambiental, se incluirá un programa de reforestación y jardinería. Se recomienda incluir lo siguiente:

- Listado de especies por utilizar. Sólo se permitirá la introducción de flora nativa o de aquellas especies de ornato, que aún siendo exóticas, no son consideradas invasivas o perjudiciales para la vegetación nativa.
- Deberán introducirse árboles de especies nativas que sean capaces de sustentar la fauna nativa de la zona, ya sea como refugio o alimento.
- Ubicación en un plano indicando las superficies de las zonas a reforestar.
- Infraestructura empleada.
- Técnicas de cultivo o plantación.
- Actividades de mantenimiento. Sólo deberán utilizarse insumos y sustancias permitidos en la normatividad. Las plantas que llegaran a morir deberán ser sustituidas para mantener la densidad y calidad del área verde.
- Calendarización de actividades.
- Fuente de obtención de plántulas y/o semillas para llevar a cabo la reforestación.

Cabe señalar, que para asegurar la estabilidad de las terrazas inmediatamente se inducirá el establecimiento de pastos y hierbas y se procederá también, a la plantación de árboles de las especies nativas del lugar tales como: Liquidambar styraciflua “Suchiate”, Quercus glabrescens “Encino”, Ulmus mexicana, Alnus firmifolia “Aile”, Clethra mexicana “Pahuilla”, Persea americana “Aguacatillo”, Dalbergia palo-escrito “Tlacuilo” y la especie a rescatar y reubicar Ceratozamia mexicana.

Resultados esperados: Sin lugar a dudas tendrá buenos resultados el incluir a especies nativas, se recuperarán espacios para algunas especies de fauna y se mejorará la calidad del paisaje. Además se ayudará a dar mayor estabilidad a las terrazas, incluyendo su protección contra la erosión.

RUIDO.

Control del Ruido

Objetivo: Realizar acciones que mitiguen la generación excesiva de ruido.

Tipo de medida: De mitigación.

Descripción de la medida: Para mitigar los efectos adversos sobre este componente ambiental se recomienda lo siguiente:

Etapas de preparación y construcción

Durante las etapas de preparación del sitio, construcción y montaje de equipo, se propone darle celeridad a las obras, mediante un programa de obra, puesto que se establece que los efectos de la operación de la maquinaria son temporales, es decir, que el impacto desaparecerá al finalizar los trabajos. Adicionalmente a lo anterior, para mitigar los posibles efectos negativos, el contratista deberá apoyarse en buenas prácticas de operación como lo son:

- Deberá utilizarse, en la medida de lo posible, equipos de bajo nivel sonoro.
- Deberá revisarse que se estén utilizando los equipos de reducción de ruido que se tengan, por ejemplo mofles cerrados en los camiones, etc., para lograr que el ruido sea el mínimo posible durante esta etapa.
- Deberá realizarse un mantenimiento adecuado de los equipos.
- En caso de que se rebase los niveles establecidos por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social deberá utilizarse equipo de protección auditivo, previsto por el contratista.
- Deberá solicitarse que la maquinaria que produzca ruido se utilice únicamente durante el tiempo indispensable para cumplir su objetivo.

Etapa de operación

Para la etapa de operación y mantenimiento, se propone llevar a cabo la determinación del nivel sonoro continuo equivalente, y de encontrar áreas de oportunidad, deberá analizarse la posibilidad de igualarlo o reducirlo con respecto a los límites máximos permisibles establecidos en las normas oficiales mexicanas. En caso de ser necesario, deberá evaluarse algunas de las siguientes medidas técnicas de control de ruido:

- Efectuar labores de mantenimiento preventivo y correctivo de las fuentes generadoras de ruido.
- Reducción de las fuerzas generadoras del ruido.
- Acondicionamiento acústico de las superficies interiores de los recintos.
- Tratamiento de las trayectorias de propagación del ruido y de las vibraciones, por aislamientos de las máquinas y elementos.
- Manejo de los tiempos de exposición.

Las normas oficiales mexicanas que aplicarían serían las siguientes: *NOM-081-SEMARNAT-1994, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición*, publicada en el Diario Oficial de la Federación (D.O.F.) el 13 de Enero de 1995 y *NOM-011-STPS-1993, que establece las Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido*, publicada en el Diario Oficial de la Federación (D.O.F.) el 17 de Abril de 2002.

Resultados esperados: Es muy probable que se rebasen los límites permisibles, sin embargo, con las medidas propuestas se protegerá al personal involucrado y se utilizarán los equipos en los tiempos mínimos indispensables, además de que no existen poblaciones aledañas a la zona del proyecto que pudieran verse afectadas por tal situación.

OTRAS MEDIDAS

Resulta importante destacar algunas de las otras medidas de prevención y mitigación que serán tomadas en cuenta durante la ejecución del proyecto:

Manejo de los residuos sólidos y peligrosos

Objetivo: Asegurar e implementar un manejo y disposición adecuados de los residuos.

Tipo de medida: Preventiva

Descripción de la medida: Esta medida implica la correcta disposición temporal y final de los residuos sólidos que sean generados durante la ejecución del proyecto e involucrará distintas acciones:

1. Se adecuará un área específica del predio para recibir los residuos y evitar su dispersión.
2. De acuerdo a la demanda, los residuos sólidos serán transportados al sitio de disposición final más cercano al área del proyecto.
3. El traslado de los residuos se hará en vehículos cubiertos con lona, para evitar su dispersión durante el recorrido.
4. Los residuos de tipo doméstico se depositarán en recipientes con tapa para evitar la proliferación de fauna nociva y serán retirados frecuentemente por el servicio de limpieza municipal.
5. Se separarán los materiales potencialmente reciclables o reutilizables para minimizar los volúmenes de generación.
6. En el caso de los residuos peligrosos, éstos se almacenarán en forma separada a cualquier otro residuo debiendo estar en recipientes debidamente tapados e indicando el tipo de residuo que se contiene.

Para llevar a cabo lo anterior será necesario:

- Recolectar hacia el final de la jornada, por parte del personal de la obra, los residuos antes señalados y disponerlos temporalmente en las áreas establecidas para tal efecto.
- Contratar el servicio de colecta de residuos con empresas autorizadas para la disposición de los diferentes tipos de residuos.

Resultados esperados: Se prevendrá la contaminación del suelo, la proliferación de fauna nociva, el deterioro del paisaje, y se promoverá la salud y la calidad de vida.

Instalación de sanitarios portátiles

Objetivo: Evitar el fecalismo al aire libre.

Tipo de medida: Preventiva.

Descripción de la medida: Se colocarán los sanitarios a razón de uno por cada 20 trabajadores. Los sanitarios deberán ser limpiados diariamente.

Resultados esperados: Se evitará la defecación aire libre y se evitará la generación de malos olores, contaminación del suelo, generación de fauna nociva, como moscas, cucarachas u organismos vectores de enfermedades. Tal acción contribuirá a mantener buenas condiciones de higiene en el área de trabajo, promoviendo el buen estado de salud de los empleados.

VI.2. Descripción de la medida o programas de medidas de mitigación o correctivas por etapa del proyecto.

A continuación se irán describiendo algunas de las medidas preventivas, de mitigación y correctivas, en relación a la ejecución de las principales etapas del proyecto:

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO (EPS).

Para llevar a cabo las actividades de rescate y protección de las especies de flora y fauna silvestre catalogadas por la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001 como protegidas, para esta etapa se realizarán las actividades que a continuación se describen.

EPS-01. Arreos dirigidos para la ahuyentación de la fauna.

Para proteger a la posible fauna que se encuentre en el lugar primeramente y antes de iniciar cualquier actividad de desmonte, se llevarán a cabo arreos con varas largas y haciendo ruidos para ahuyentar a la fauna hacia los lugares que permanecerán con vegetación natural permanente. Esta actividad se deberá realizar en toda la superficie dispuesta para el proyecto.

En el caso de que se detecten nidos o madrigueras de fauna se ubicarán y se protegerán hasta que puedan emigrar del lugar.

EPS-02. Limpia dirigida y sucesiva de la vegetación.

Para seguir protegiendo a la fauna del lugar, antes de iniciar cualquier remoción de tierras, se tendrá que eliminar manualmente y en forma dirigida y sucesiva, en toda la superficie dispuesta para el proyecto, la vegetación existente. En forma dirigida hacia las áreas que permanecerán con vegetación natural y, sucesiva, para que primero se eliminen las especies herbáceas y posteriormente, las arbustivas y arbóreas; esto, para permitir el escape de la fauna y detectar posibles madrigueras, nidos y llevar a cabo las actividades de rescate y protección.

Durante estas actividades de limpieza, también se ubicarán los ejemplares de la especie vegetal catalogada como protegida, con el fin de llevar a cabo las actividades de rescate y protección.

EPS-03. Derribo y Troceo del arbolado a eliminar.

Una vez que haya sido eliminada la vegetación herbácea y arbustiva, se procederá al derribo del arbolado existente utilizando motosierra, hacha y machete. Dicho derribo se deberá hacer también en forma dirigida hacia las áreas que permanecerán con vegetación natural y para ello se aplicará la técnica de derribo direccional.

Durante el troceo se elaborarán los productos en rollo de postes para cerca y leña para combustible. Antes de proceder al derribo, primeramente se inspeccionará el árbol para detectar si existen nidos de aves o mamíferos para que en su caso, se apliquen las actividades de rescate y protección.

EPS-04. Rescate de suelo fértil.

En toda la superficie dispuesta para el proyecto y en donde sea posible, se rescatará la capa de suelo fértil utilizando maquinaria caterpillar con cuchilla frontal y un trascabo; dicho suelo se almacenará en una parte del lugar del proyecto y en donde no se afecte con las actividades posteriores de construcción con el fin de que se ocupe posteriormente en los trabajos de restauración y jardinería.

EPS-05. Construcción de obras y servicios de apoyo.

Campamentos y almacenes

Como el lugar en donde se llevará a cabo el proyecto industrial se encuentra cerca de los poblados de donde se contratará la mayor parte de los trabajadores requeridos y por lo tanto estos regresarán diariamente a sus viviendas, no será necesario construir instalaciones para campamentos ni oficinas para las actividades de coordinación y administrativas; por lo que únicamente se instalarán almacenes para materiales de construcción, equipo y herramientas.

Sanitarios

Para las necesidades fisiológicas se instalarán sanitarios ecológicos portátiles y para la colecta de la basura se dispondrán en los lugares estratégicos algunos tambos con indicaciones para la selección de la misma por tipo de materiales.

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN (EC)

EC-01. Conformación con terraceo de la parte de cerro con pendientes pronunciadas.

Con el fin de proteger a las instalaciones de la industria a establecer, de los deslaves que se pueden provocar con las pendientes pronunciadas de hasta el 100%, en la parte de la falda del cerro que se encuentra del lado norte de la superficie que ocupará el proyecto; después de haber realizado las actividades de preparación del sitio en el mismo lugar, se procederá a la conformación de terrazas, por lo cual se tendrá que llevar a cabo una remoción parcial, relleno y compactación de algunas partes del terreno cerril utilizando una máquina caterpillar de D7 o D8.

En el conjunto de terrazas a construir se intercalarán las de canal y de absorción, las primeras servirán para facilitar el desalojo de las aguas pluviales que se acumulen en el área y las segundas para mantener la estabilidad del terreno y asegurar la protección de las instalaciones de la industria contra los deslaves.

El ancho y la altura de las terrazas se diseñarán conforme al tipo de materiales existentes para su formación y, a las pendientes requeridas para asegurar su estabilidad.

EC-02. Establecimiento de vegetación nativa en las terrazas construidas.

Para asegurar la estabilidad inmediata de las mismas, así como para protegerlas contra la erosión, inmediatamente se inducirá el establecimiento de pastos y hierbas y se procederá también a la plantación de árboles de las especies nativas del lugar tales como, Liquidambar styraciflua "Suchiate", Quercus glabrescens "Encino", Ulmus mexicana, Alnus firmifolia "Aile", Clethra mexicana "Pahuilla", Persea americana "Aguacatillo", Dalbergia palo-escrito "Tlacuilo" y la especie a rescatar y reubicar Ceratozamia mexicana.

Sobre las mismas áreas formadas por las terrazas construidas se plantarán los ejemplares rescatados de la especie protegida.

EC-03. Remoción de tierras y nivelación del terreno en el área del proyecto.

Una vez que se haya rescatado el suelo fértil, con maquinaria caterpillar se procederá a la remoción del suelo en las partes dispares del terreno hasta lograr la nivelación requerida para proceder a los trabajos de construcción de las obras contempladas para el complejo industrial a establecer.

EC-04. Excavaciones para la cimentación de las obras a construir.

Las excavaciones para la cimentación de las obras se harán con maquinaria de excavación y en algunos casos en forma manual con picos y palas. Dicha actividad se llevará a cabo en forma paralela a la conformación del terrazo del cerro contiguo al área de construcción de las instalaciones industriales por lo que una parte de los materiales extraídos de las excavaciones se utilizarán en la formación de las terrazas y el resto servirán de relleno de hondonadas que se encuentran en la misma área de trabajo.

EC-05. Construcción de las instalaciones industriales.

La construcción de las obras industriales se llevarán a cabo conforme a los proyectos de ingeniería diseñados, para llevar a cabo la producción de pisos cerámicos en una proporción de 28'160,000 piezas/año utilizando un promedio de 115,400 toneladas anuales de arcilla.

Para llevar a cabo la construcción de las instalaciones industriales se utilizará maquinaria como revolvedoras y distribuidoras de concreto, equipos de soldadura eléctrica y autógena, tránsito constante de vehículos, así como la presencia de un número considerable de trabajadores contratados por las empresas responsables de llevar a cabo la implementación del proyecto industrial.

Durante la construcción de las instalaciones industriales se producirán materiales residuales de escombros, varilla, alambón, alambre y clavos así como basura correspondiente a bolsas de papel y plástico, botellas de vidrio, plástico, papel y tetrapac, principalmente.

Los escombros se recolectarán y se depositarán como relleno en las hondonadas existentes cerca del lugar del proyecto; los restos de metales de varilla, alambón, alambre y clavos, también se recolectarán y se dispondrán en contenedores para que posteriormente se destinen al reciclaje y lo mismo se hará con los envases y bolsas de plástico, papel, vidrio, tetrapac, entre otros. Algunas cantidades de basura no útil también se recolectarán y se trasladarán al confinamiento de residuos municipales más cercano.

EC-06. Construcción de obras para abastecimiento de combustibles, energía eléctrica y agua.

El combustible principal que será utilizado en el proceso de producción de pisos cerámicos será gas natural, el cual llegará a través de un gasoducto hasta su estación de regulación y medición, la cual cumplirá con las medidas de seguridad establecidas por las Normas Oficiales Mexicanas y de PEMEX y el consumo total será de 32,200 Nm³/día.

La energía eléctrica que será requerida es de 33,000 Kw/día y será surtida por la Comisión Federal de Electricidad a través de las líneas de alta tensión que pasan por el lugar y para ello se instalará en el lugar del proyecto una subestación eléctrica que cumplirá con todas las medidas de seguridad establecidas por las Normas Oficiales Mexicanas y de la misma Comisión Federal de Electricidad.

En cuanto al agua que será requerida en el proceso de producción será de 150 M³/día y está será surtida por CMA, a través de los títulos de concesión que la empresa tiene para tal efecto. Se optimizará el uso del agua a través de la instalación de un sistema de tratamiento y reciclaje.

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (EOM).

EOM-01. Abastecimiento de las materias primas.

Las arcillas como materia prima que se ocuparán en la planta industrial para la producción de los pisos o losetas, serán abastecidas de lugares cercanos y foráneos del lugar y se hará a través de camiones de volteo de alta capacidad para amortizar costos de abastecimiento.

EOM-02. Procesos de producción.

Durante el proceso de pisos cerámicos en el complejo industrial a establecer, además de que se producirán materiales residuales de arcillas y de productos defectuosos también habrá emisiones de gases y humos a la atmósfera.

En el caso de los residuos de arcillas, estas se podrán reciclar, mientras que los que se produzcan por productos defectuosos, también se les procurará reciclar o encontrar la forma de ser utilizados con el fin de reducir al mínimo los residuos que tendrán que ser llevados a un confinamiento controlado.

Respecto a las emisiones a la atmósfera de gases y humos, éstas se tendrán que ajustar a las cantidades mínimas establecidas por las Normas Oficiales Mexicanas en la materia mediante la instalación de equipo reductor y el mantenimiento oportuno a la maquinaria utilizada en el proceso de producción.

EOM-03. Embalaje.

Para el transporte y comercialización de los productos a obtener se tendrán que cubrir con materiales de cartón, papel y polietileno, además de colocarse en tarimas de madera con capacidad de 1 tonelada o más. Todos los residuos de embalaje se recolectarán por tipo de material, en contenedores de donde se destinarán al reciclaje.

EOM-04. Control de la basura.

Para el control de la basura se establecerán en los lugares estratégicos y de mayor origen de la misma, contenedores para llevar a cabo una recolección seleccionada por tipo de materiales (orgánicos, papel y cartón, vidrio, plástico, metales).

El total de la basura recolectada se trasladará al confinamiento o relleno sanitario municipal en donde se les dará el destino final a dichos residuos.

EOM-05. Control de aceites lubricantes y otras sustancias residuales.

El total de los aceites y otras sustancias residuales que se producirán por el uso de maquinaria y equipo eléctrico, serán concentrados temporalmente en un lugar especial para que posteriormente se envíen a plantas de tratamiento a través de compañías especializadas en el ramo del tratamiento y confinamiento de residuos peligrosos.

VI.3. Resumen general de impactos y medidas preventivas y de mitigación.

La descripción de este apartado se lleva a cabo con base a las actividades que se llevarán a cabo durante las etapas descritas en el Capítulo II de la presente MIA.

Tabla VI.1. Resumen general de impactos y medidas preventivas y de mitigación en la Etapa de Preparación del Sitio.

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO	
IMPACTO POTENCIAL	MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y JUSTIFICACIÓN
<p>✓ Eliminación total de la vegetación natural tanto herbácea como arbustiva y arbórea.</p>	<p>Esta actividad se llevará a cabo en forma temporal en la superficie de 1.3950 hectáreas, que equivale al 3.6 % respecto a la superficie total del predio. Para reducir este impacto, el cambio de uso se hará en forma paulatina y sucesiva, además de que el total de la superficie, en donde se llevará a cabo el cambio de uso de suelo, se volverá a restaurar con vegetación del lugar.</p>
<p>✓ Emigración de la fauna silvestre.</p>	<p>Este desplazamiento será hacia las áreas que permanecerán con vegetación natural adyacentes, en donde la fauna podrá encontrar reacomodo inmediato. Para asegurar este reacomodo se llevarán a cabo las actividades descritas anteriormente; dicho desplazo es necesario para evitarle daños durante los trabajos de remoción y arrime de materiales que se hará mediante el uso de maquinaria.</p>
<p>✓ Cambio de paisaje.</p>	<p>El cambio de paisaje por la eliminación de la vegetación natural será mínimo, ya que solamente se limpiará la superficie necesaria (1.3950 hectáreas como máximo), en donde se llevará a cabo el acondicionamiento de la parte del cerro con pendientes pronunciadas a través de aterrazamiento y, una vez que se concluya esta actividad, se volverá a reforestar la misma superficie con vegetación nativa del lugar con lo cual se restaurará parte de la visión paisajista del lugar.</p>

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO	
IMPACTO POTENCIAL	MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y JUSTIFICACIÓN
✓ Contaminación de ruido y emisiones de gases de la motosierra.	Se procurará que la maquinaria de corte que sea utilizada en los trabajos de derribo y troceo de arbolado, se le proporcione en forma adecuada y oportuna los servicios de afinación y lubricación.
✓ Contaminación del suelo por combustibles y lubricantes de la maquinaria a utilizar para el rescate de suelo fértil descapote.	Se evitará el ingreso al área de trabajo, a la maquinaria que tenga fugas, tanto de aceite como de combustibles. Diariamente y antes de operar la maquinaria se revisará que no tenga fugas de combustible, ni de aceite y en caso positivo, se deberán realizar inmediatamente las reparaciones pertinentes en el área acondicionada para ello, en la planta de beneficio próxima al lugar.

A continuación se presenta la tabla que contiene el Resumen general de impactos y medidas preventivas y de mitigación en la Etapa de Construcción e Instalación de Equipos:

Tabla VI.2. Resumen general de impactos y medidas preventivas y de mitigación en la Etapa de Construcción e Instalación de Equipos.

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE EQUIPOS	
IMPACTO POTENCIAL	MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y JUSTIFICACIÓN
✓ Contaminación del suelo por combustibles y lubricantes de la maquinaria.	Para llevar a cabo la nivelación del terreno y conformación de las terrazas, en la parte de cerro con pendientes pronunciadas y excavaciones para cimentaciones, se tendrá que utilizar una máquina Caterpillar y un trascabo. Se evitará que dicha maquinaria ingrese al lugar cuando se presente fugas, tanto de aceite como de combustible. En el caso de que se presenten dichas fugas, se deberán hacer las reparaciones en forma inmediata en el lugar acondicionado para ello fuera del área de trabajo.

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE EQUIPOS	
IMPACTO POTENCIAL	MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y JUSTIFICACIÓN
<p>✓ Emisiones de ruido y gases en el lugar por la maquinaria utilizada.</p>	<p>La maquinaria que será utilizada en los trabajos de remoción de materiales, para la nivelación del terreno y terraceo, siempre deberá estar en buenas condiciones mecánicas; además, de que contarán con el certificado de verificación expedido por alguna empresa autorizada por la autoridad en materia ambiental.</p>
<p>✓ Contaminación del sitio por escombros producidos por la construcción de las obras o edificaciones.</p>	<p>Para llevar a cabo las edificaciones contempladas para el complejo industrial, se tendrán que utilizar materiales de construcción como: piedra, cemento, varilla, cal, arena, grava, alambre, clavos y ladrillos, entre otros.</p> <p>Todos los escombros originados por los materiales de piedra, cemento, cal, arena y grava; serán recolectados y, se dispondrán como relleno en algunas de las mismas edificaciones, mientras que una mínima parte se utilizará para el relleno de las hondonadas del sitio de construcción.</p> <p>En el caso de los materiales residuales de fierro, de varilla, alambre y clavos, así como de papel y cartón, estos serán recolectados y seleccionados por tipo de material, para que alguna empresa especializada en el ramo, los traslade a las industrias de reciclaje.</p>
<p>✓ Arrastre del suelo y materiales por las lluvias.</p>	<p>Para evitar el arrastre del suelo removido para la nivelación del terreno y terraceo del cerro, estos trabajos se llevarán a cabo durante el periodo de sequía, mientras que al inicio de las lluvias se procederá a la pastización y establecimiento de las especies herbáceas en las áreas de taludes con tierras sueltas.</p>
<p>✓ Contaminación del suelo con basura.</p>	<p>Para evitar la acumulación y dispersión de la basura en el lugar, se hará una recolección constante en las áreas de trabajo para llevarla a depositar al tiradero municipal; para ello, se dispondrán depósitos de tambos en las áreas de comedores de los trabajadores y sanitarios. Todos los envases de aceites y aditivos utilizados para el uso de la maquinaria y equipos serán recogidos y depositados en los contenedores disponibles para ello por los mismos operadores.</p>

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE EQUIPOS	
IMPACTO POTENCIAL	MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y JUSTIFICACIÓN
✓ Accidentes al personal de trabajo y transeúntes.	Tanto el personal que operará la maquinaria, como el que realizará los trabajos de construcción de edificaciones e instalación de equipos, contará con el equipo de protección reglamentario. Para evitar los riesgos a la gente que transita por el lugar, no se permitirá el acceso a gente ajena y sin equipo a las áreas de construcción; se establecerá vigilancia para la entrada y salida del personal en el lugar, además de que se instalarán letreros preventivos en la periferia del área para evitar accidentes.
✓ Contaminación del suelo con desechos fecales.	Para llevar a cabo los trabajos de construcción de las edificaciones e instalación de equipo requerido, se necesitará de un gran número de trabajadores concentrados en el lugar, por lo cual se instalarán sanitarios portátiles en los lugares estratégicos y de mayor concentración de los trabajadores, para evitar que defequen al aire libre.

En la tabla siguiente se presenta el resumen general de impactos y medidas preventivas y de mitigación en la Etapa de Operación y Mantenimiento:

Tabla VI.3. Resumen general de impactos y medidas preventivas y de mitigación en la Etapa de Operación y Mantenimiento.

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	
IMPACTO POTENCIAL	MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y JUSTIFICACIÓN
✓ Modificación del paisaje del lugar.	Para reducir el contraste por la presencia de las edificaciones de la industria en el lugar, aparte de que se repondrá la vegetación natural en la parte de terracedo del cerro, también se establecerá una cortina rompevientos con árboles del lugar en la periferia del área industrial a establecer, además de que también se contempla el establecimiento de áreas verdes dentro de dicha área.

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	
IMPACTO POTENCIAL	MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y JUSTIFICACIÓN
<p>✓ Impermeabilización del suelo.</p>	<p>Para reducir al mínimo la impermeabilización del suelo en el área industrial, se colocarán en las áreas de tránsito materiales permeables a las aguas pluviales como adoquín, además de que se tendrán áreas de jardines en donde las aguas pluviales se podrán trasminar al suelo.</p> <p>Todas las aguas pluviales que caerán sobre las edificaciones serán conducidas y canalizadas hacia los escurrimientos naturales del lugar.</p>
<p>✓ Emisiones de gases y polvos contaminantes a la atmósfera.</p>	<p>Todos los equipos instalados para llevar a cabo la descarga de polvos y gases a la atmósfera, contarán con colectores de polvos, además de que en el lugar ya se cuenta con un equipo de monitoreo de contaminación atmosférica instalado por la Compañía Minera Autlán, para la industria procesadora de manganeso, instalado en Otongo, situada a más o menos 3 Km del lugar; con lo cual se podrá detectar y tomar medidas preventivas en casos de emergencia y mantener siempre las emisiones mínimas permitidas por las Normas Oficiales Mexicanas en la materia.</p>
<p>✓ Producción de aceites lubricantes y otras sustancias residuales.</p>	<p>En el área industrial se establecerá un lugar para el depósito temporal de aceites y sustancias residuales, de donde posteriormente alguna empresa especializada los transportará a las plantas de tratamiento y confinamiento.</p>
<p>✓ Producción y acumulación de materiales residuales de los productos defectuosos.</p>	<p>Para reducir la cantidad de materiales residuales por productos defectuosos, con una parte se producirán productos o pisos de segunda clase y la mínima cantidad restante podrá reprocesar.</p>
<p>✓ Contaminación por basura.</p>	<p>Además de que frecuentemente se llevará a cabo la recolección de basura, se establecerán contenedores en lugares estratégicos para que se deposite la mayor cantidad en forma seleccionada por tipo de material y posteriormente, se llevará el total de dichos residuos al confinamiento municipal más cercano.</p>

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	
IMPACTO POTENCIAL	MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y JUSTIFICACIÓN
✓ Accidentes al personal.	Se establecerá en la empresa industrial una política estricta sobre la prevención de accidentes y todo el personal y visitantes, siempre contarán con el equipo de protección reglamentario dentro de las áreas de trabajo y se establecerán las medidas de seguridad industrial establecidas por las Normas Oficiales Mexicanas en el ramo.

VI.4. Impactos residuales.

Se entiende como “impacto residual” al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación sobre el impacto que fue evaluado negativamente en grado significativo. Bajo, esta premisa es con la cual se evalúa la ejecución del proyecto tomando en cuenta las acciones descritas en las secciones anteriores.

Cabe señalar, que los factores del ambiente que podrían verse afectados negativamente en grado significativo corresponden a la Calidad del Aire, Riesgos, Vegetación y Ruido.

Calidad del aire

La calidad del aire sólo se vería afectada de manera significativa cuando ocurriera una falla en los sistemas de control ambiental, así como en caso de presentarse un incendio. Sin embargo, con las medidas de mitigación a utilizar, la probabilidad de que esto ocurra es muy baja, y en caso de ocurrir existen los suficientes procedimientos de acción para controlar en corto tiempo estos eventos, así como la preparación necesaria para su correcta aplicación.

De este modo, el impacto residual es mucho menor, por lo que es poco probable tener impactos significativos sobre el ambiente.

Riesgos

Al igual que el indicador ambiental anterior, la mitigación de los impactos generados sobre los riesgos está directamente relacionada con las medidas de prevención y control de situaciones de contingencia.

Tomando en cuenta, que la ejecución del proyecto en sí, representará la utilización de equipos altamente automatizados que permitirán un óptimo control de proceso y de la seguridad del mismo, se estima que la probabilidad de ocurrencia de los eventos de riesgo sea mínima, por lo que la probabilidad de que exista un impacto ambiental significativo sobre el rubro de riesgos es mínimo, y prácticamente inexistente para la población cercana.

Por otra parte, en caso de presentarse una contingencia, se prevé que de acuerdo a la capacidad de infraestructura, planeación y respuesta descrita en las secciones anteriores, el impacto sobre el riesgo a la salud se reduciría drásticamente.

Vegetación

Los programas propuestos en la sección anterior permitirán conservar y proteger estos elementos ambientales en la medida de lo posible de acuerdo a la configuración de construcción del proyecto. De esta forma se mejorará sustancialmente la imagen de la planta, además de que se favorecerán en cierto nivel algunas otras condiciones del ambiente ligadas a los procesos naturales.

Ruido

La generación de ruido en la etapa de construcción e instalación de equipos, se reducirá después de implementar las medidas de mitigación propuestas, de este modo su impacto quedará dentro del área del predio. Sin embargo, por el tipo de actividad, se continuará generando ruido, aunque sea en menor intensidad. Será importante, el exigir el uso de tapones auditivos al personal contratista que se encuentre en el área.

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

VII.1. Pronóstico de escenario.

De acuerdo a las observaciones y comentarios emitidos en el Capítulo III, es claro que el proyecto cumplirá con los lineamientos establecidos en los instrumentos jurídicos aplicables a nivel municipal, estatal y federal. Sin embargo, será competencia de diversas dependencias de gobierno –en sus diferentes niveles- las que verifiquen y expidan las autorizaciones correspondientes.

Del análisis aquí desarrollado en base al Sistema Ambiental definido, mismo que muestra homogeneidad en el entorno en que encajará el “Proyecto Ecológico Cerámica & Arcillas”, desglosado en 4 etapas principales y sus diferentes actividades, queda claro que los efectos de las obras de preparación del sitio y construcción e instalación de equipos, así como las actividades posteriores durante la operación y mantenimiento de las mismas, tendrán impactos bajos en este sistema, por lo que se continuará teniendo prácticamente las mismas líneas base o umbrales de los ecosistemas con los que interactúa el proyecto, por lo tanto, no se alterará significativamente la integridad funcional de dicho Sistema Ambiental.

Es más, para la evaluación ambiental de la utilización y aprovechamiento de los recursos naturales del área, así como del conjunto de elementos que conforman los ecosistemas con los que interactuará el proyecto, se consideraron lineamientos que permitan respetar –en la medida de lo posible- el estado de salud del entorno a corto, mediano y largo plazo, por lo que se considera que el proyecto es compatible con su ambiente y coopera en el mejoramiento del desarrollo sustentable del sistema, poniendo en práctica las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas. Basándose en la evaluación ambiental del proyecto, descrita en el Capítulo V, se realizará una proyección del resultado de esas medidas contempladas en el capítulo anterior:

El escenario que se visualiza después de utilizar las medidas preventivas y de mitigación en el caso de la Calidad del Aire y los Riesgos, es el de una planta operando con la mejor tecnología de la actualidad, contando con un sistema de administración ambiental debidamente documentado e implementado en las instalaciones y su personal, de tal forma que el impacto resultante por su actividad es bajo.

Por otra parte, las medidas de compensación como el Programa de Rescate y Protección de Especies, son sin duda positivas. En cierta medida, no sólo se estarán protegiendo especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT, sino que se estarán concentrando en una menor superficie, promoviendo el establecimiento de las comunidades de esas especies a mediano y largo plazo. En particular, la introducción de áreas verdes recuperará algo de los espacios perdidos por el desmonte, para algunas especies de fauna y se mejorará la calidad del paisaje. La ayuda que estas acciones puedan ofrecer al funcionamiento del hábitat dependerá de su integración con el mismo. Además se ayudará a dar mayor estabilidad a las terrazas a construir en los taludes, incluyendo su protección contra la erosión.

Por otro lado, el manejo integral de los residuos, no solamente aborda el adecuado manejo, almacenamiento y disposición de los mismos, evitando así la contaminación de los medios, sino que además promueve su reutilización, principalmente aquellos en relación a los materiales extraídos.

VII.2. Programa de vigilancia ambiental.

Objetivo:

“Garantizar el cumplimiento de los principios ambientales y de las medidas de prevención, mitigación y compensación de impacto ambiental, así como de los términos y condicionantes que se determinan para este proyecto, mediante un desarrollo administrativo y operacional que logre integrar en forma ordenada las acciones y actividades establecidas en el oficio de autorización, así como en la Manifestación de Impacto Ambiental”

El seguimiento de términos y condicionantes se llevará a cabo por un responsable, designado oportunamente, el cual deberá:

- Tener una bitácora donde se indiquen aquellos asuntos ambientales relacionados con la obra y que requieren alguna medida preventiva o correctiva.
- Realizar recorridos al sitio donde se desarrolle el proyecto, constatando el apego a las actividades y cumplimiento de las condicionantes.
- Generar un registro fotográfico durante el desarrollo del proyecto.
- Contar con un registro documental con copia de los oficios, autorizaciones, recibos de compra de materiales, vegetación y demás, que tengan relevancia en los aspectos ambientales del proyecto.
- Mantener una comunicación estrecha con el promovente y/o responsable de la obra, para tenerlo al día de los registros de la bitácora, verificar que se han entendido todos los términos y condicionantes de la resolución de impacto ambiental y cerciorarse de que no haya cambios en el proyecto y, si los hay, puedan ser avisados oportunamente a la autoridad para obtener la autorización respectiva.
- Elaborar los informes de seguimiento ambiental en los cuales se hará una descripción de la forma en que se ha realizado el cumplimiento de los términos, condicionantes y actividades previamente propuestas.
- Ofrecer recomendaciones ante situaciones especiales.

Los puntos mencionados anteriormente, tienen como finalidad prioritaria mantener la calidad de los ecosistemas, mediante la mitigación o prevención de aquellos posibles impactos que pudieran presentarse durante la ejecución del proyecto.

Se aprovecha este medio, para **solicitar a la DGIRA al menos 3 meses después de autorizado el proyecto, para la presentación del protocolo de vigilancia ambiental, así como del Programa de Rescate y Protección de Especies, así como el de Reforestación y Jardinería.**

VII.3. Conclusiones.

Una vez realizados los estudios de campo, la recopilación de información y finalmente la identificación de Impactos Ambientales utilizando la técnica de la Matriz de Leopold modificada, el personal a cargo del presente estudio concluye que:

1. En el sitio se presenta una superficie plana y fácil de nivelar, lo cual facilita el establecimiento de las cimentaciones de edificaciones e instalación de equipos para el proceso de la producción requerida.
2. La parte de cerro con pendientes pronunciadas contigua al área para establecer la industria, es fácil de acondicionarla para evitar deslaves, a través del terraceo y revegetación.
3. Con la remoción del suelo en la superficie de terraceo del cerro contiguo se obtendrá una considerable cantidad de piedra que se utilizará en las cimentaciones a realizar.
4. Las condiciones naturales de estabilidad del suelo del lugar son adecuadas.
5. Existe una carretera de acceso pavimentada en condiciones óptimas.
6. Las fuentes de materia prima requerida se encuentran en la región.
7. Se cuenta con una fuente de abastecimiento de combustible, a través de un gasoducto cercano al lugar.
8. La energía eléctrica y agua requerida, se encuentran también cercanos al sitio de interés.
9. Ya se cuenta con una zona urbana para el establecimiento de trabajadores.
10. Existe un hotel para hospedaje.
11. La existencia de infraestructura camionera, fuente de energía eléctrica, de combustible y agua en la zona, hace factible económicamente la construcción de la industria en el lugar.

12. La inversión considerable que se llevará a cabo para el establecimiento y operación de la industria, impactará en forma favorable en la misma zona, ya que además de que se utilizará mano de obra local, se consumirán materiales de construcción y otros insumos que se expenden localmente.
13. El proyecto a establecer repercutirá tanto en el desarrollo de la industria minera y de transformación, como en el desarrollo económico en la región y en la entidad.
14. La inversión para el establecimiento de la industria permitirá la producción de un gran número de empleos temporales para los habitantes del lugar, al menos 78 directos y otros más indirectos.
15. La operación de la industria creará un considerable número de empleos permanentes en la zona. Al menos 96 empleos directos y cerca de 192 indirectos.
16. En resumen y considerando el efecto multiplicador, se espera un beneficio general para cerca de 1,500 personas en la región.
17. La misma operación de la industria permitirá el establecimiento de servicio médico, educativo y desarrollo de la vivienda, en el lugar.
18. De acuerdo a los resultados de la evaluación de impactos ambientales, la principal afectación sobre el terreno en donde se localiza la empresa se dará durante el desmonte y despalme, así como las principales actividades de construcción, sin embargo en el ámbito global esta alteración será muy puntual tomando en cuenta que las características naturales del predio se encuentran de manera dominante en gran parte del municipio.
19. El proyecto industrial a establecer no contraviene a las condiciones ecológicas del lugar, ya que contempla las medidas de mitigación para los diferentes casos de impactos a ocasionar. Esto permitirá que la operación de la empresa cumpla con la normatividad ambiental vigente y se reduzca la probabilidad de ocurrencia de algún impacto ambiental o evento de riesgo mayor.
20. Los Programas de Rescate y Protección de Especies, así como el de Reforestación y Jardinería permitirán restituir en cierta medida la vegetación natural en compensación por el área desmontada. De esta forma se mejorará sustancialmente la imagen de la planta, además de que se favorecerán en cierto nivel algunas otras condiciones del ambiente ligadas al proceso de arborización y conservación de suelos.
21. El mismo proyecto industrial formará parte de la industria similar ya establecida en el lugar.
22. Se trata de un proyecto con bajo impacto en el medio ambiente, por lo que las variables por controlar son pocas, muy claras y conocidas por lo que se establecerán todas las medidas necesarias para minimizar los riesgos de su impacto en el sistema ambiental local

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

VIII.1 Formatos de presentación.

Delimitación del área de estudio y aspectos socioeconómicos.

Se utilizó como una herramienta base importante, la información de la cartografía de la región, con la finalidad de ubicar el área del proyecto a desarrollar así como su delimitación a nivel regional y obtener su área de influencia. La cartografía empleada fue la publicada en formato impreso del INEGI, es decir la carta topográfica de la región, escala 1: 50 000.

También fueron consultados medios electrónicos presentados por la página del Gobierno del Estado de Hidalgo en formato electrónico vía Internet, obtenidos en la página Web: <http://www.hidalgo.gob.mx>

Características del medio natural y físico

Para obtener las características del medio natural y del medio físico se contó con el apoyo de la información obtenida por parte de personal de la planta de manera verbal, e información de campo, de estudios de diagnóstico realizados en la planta de producción. También se obtuvo información consultando las páginas electrónicas de: SEMARNAT, CNA, INEGI, CONANP, así como del estado de Hidalgo y del municipio de Tepehuacán de Guerrero.

Características técnicas del proyecto

En relación a la información manifestada como parte de los aspectos técnicos del proyecto, ésta fue facilitada por parte del personal de **GFM Cerámica, S.A. de C.V.**, así como los programas de obra proyectados.

VIII.1.1. Planos definitivos.

Los únicos planos presentados son los que corresponde al Predio, así como al Arreglo General de Planta.

VIII.1.2 Fotografías.

Las fotografías donde se muestra el sitio donde se construirá el proyecto, se presentan en el Anexo 10.

VIII.2. Bibliografía.

A. Starkerl. 1987. **Fauna Silvestre de México**. Cuarta Reimpresión. Ed. Pax, México. (pág. 608).

Canter, Larry W. (1998). **Manual de Evaluación de Impacto Ambiental** (pp 78-118).

Gómez Orea, Domingo. 1999. **Evaluación de Impacto Ambiental** (pp 145-226)

Gómez O., Domingo (2002). **Evaluación de Impacto Ambiental** (pp. 195-2005, 300). Madrid, España. Ediciones Mundi-Prensa.

Leopold, L.B., Clarke, F.E., Hanshaw, B.B., y Balsey, J.R.; **A procedure for evaluating environmental impact**. Geological Survey Circular 645. U.S. Dept. Interior. Washignton, D.C.

Leopold, A. Starker; 1977; **Fauna silvestre de México: Aves y mamíferos de caza**; Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables; México, D. F.

Martínez m. 1987. **Catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas Mexicanas**. Fondo de Cultura Económica. (pág. 1247)

Puig J. y Bracho R. 1987. **El Bosque Mesófilo de Montaña de Tamaulipas**. Instituto de Ecología. 1ª. Edición. 186 p.

Rzedowski, J. (1992). **Diversidad del universo vegetal de México: perspectivas de un conocimiento sólido**. In Sarukhán, J. y Dirzo, R. (comp.), México Ante los Retos de la Biodiversidad. CONABIO, México.

Soto E., Margarita y García, Enriqueta. 1989. **Modificaciones climáticas de la República Mexicana**. México, D.F.

INEGI. **Carta Geológica, Pachuca**, Escala 1:250,000, 1983.

INEGI. **Carta Edafológica, Pachuca F14-11**, Escala 1:250,000, 1996.

INEGI. **Carta Hidrológica de Aguas Superficiales y Subterráneas, Pachuca F14-11**, Escala 1:250,000, 1983.

INEGI. **Síntesis Geográfica del Estado de Hidalgo**.

Gobierno del Estado de Hidalgo. **Plan Estatal de Desarrollo 2005- 2011.**

Gobierno del Estado de Hidalgo, México. COEDE. 2001. **Ordenamiento Ecológico Territorial de Estado de Hidalgo.**

Presidencia Municipal de Tepehuacán de Guerrero, Hgo. **Plan Municipal de Desarrollo Urbano 2006 - 2009.**

Páginas Web utilizadas:

Página Web: <http://www.semarnat.gob.mx>

Página Web: <http://www.cna.gob.mx>

Página Web: <http://smn.cna.gob.mx/>

Página Web: <http://www.stps.gob.mx>

Página Web: <http://www.conanp.gob.mx>

Página Web: <http://www.inegi.gob.mx>

Página Web: <http://www.hidalgo.gob.mx>

IX. LISTA DE ANEXOS.

- Anexo 1 Copia Certificada de la Escritura Pública No. 14,776, Volumen 266, Página No. 2, en la que se acredita a la empresa Compañía Minera Autlán, S.A. de C.V., como propietaria de 80 hectáreas, 33 áreas, 95 centiáreas, de los terrenos que se localizan en el Municipio de Tepehuacán de Guerrero, Estado de Hidalgo.
- Anexo 2 Copia Certificada del Contrato de Comodato celebrado entre Compañía Minera Autlán, S.A. B. de C.V., quien en lo sucesivo se denominará (CMA), y por la otra GFM Cerámica, S.A. de C.V., quien en lo sucesivo se le denominará (GFMC). En dicho contrato, se observa que CMA entrega y GFMC recibe en calidad de préstamo y a título gratuito 3.4188 Has que forman parte de uno de los terrenos que se acreditan en la Escritura anterior.
- Anexo 3 Copia Certificada de la Escritura Pública No. 29,348 del Libro 208, Folio 041462, que se refiera al Acta Constitutiva de la empresa, con fecha del 15 de Noviembre de 2006. Copia simple de la Cédula de Identificación Fiscal de la compañía.
- Anexo 4 Copia Certificada de la Escritura Pública No. 29,462, del Libro 212, Folio 042273, que se refiere en la página 4 y 5, a la designación de poderes del Representante Legal. También se presenta copia simple de su credencial de elector, pasaporte y CURP.
- Anexo 5 Documentos probatorios de Servicios Profesionales Especializados.
- Anexo 6 Plano de Georreferenciación el predio "Otongo Primero, Segundo, Tercero y Amoxco".
- Anexo 7 Plano del Arreglo General de Planta.
- Anexo 8 Título de Concesión No. 5HGO101151/26IOGE96, con derecho para explotar, usar o aprovechar aguas nacionales superficiales por un volumen de 131,031 m3 anuales, así como para aprovechar cauces, vasos, zona federal o bienes nacionales a cargo de CONAGUA, el cual tiene fecha de 5 de marzo de 1996 con una vigencia de 20 años.
- Anexo 9 Comprobantes de recolección de algunos proveedores que brinda ese servicio a CMA actualmente.
- Anexo 10 Archivo fotográfico del área del proyecto.