



# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

EL CONTENIDO DE ESTE ARCHIVO NO PODRÁ SER ALTERADO O MODIFICADO TOTAL O PARCIALMENTE, TODA VEZ QUE PUEDE CONSTITUIR EL DELITO DE FALSIFICACIÓN DE DOCUMENTOS DE CONFORMIDAD CON EL ARTÍCULO 244, FRACCIÓN III DEL CÓDIGO PENAL FEDERAL, QUE PUEDE DAR LUGAR A UNA SANCIÓN DE **PENA PRIVATIVA DE LA LIBERTAD** DE SEIS MESES A CINCO AÑOS Y DE CIENTO OCHENTA A TRESCIENTOS SESENTA DÍAS MULTA.

**DIRECCION GENERAL DE**  
IMPACTO Y RIESGO  
**AMBIENTAL**

2019

“MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR PARA LA  
ELABORACIÓN DE ACETATO DE PLOMO”.



## Contenido

Capítulo I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO Y DEL PROMOVENTE .....	9
I.1. Proyecto.....	10
I.1.1. Nombre del Proyecto .....	10
I.1.2. Estudio de Riesgo y su Modalidad.....	10
I.1.3. Ubicación del Proyecto .....	11
I.1.4. Presentación de la Documentación Legal.....	12
I.1.5. Vida útil del proyecto.....	12
I.1.6. Duración total.....	12
El proyecto contempla una sola etapa de instalación de maquinaria y equipo para el proceso dentro de una obra civil que fue anteriormente construida dentro del parque industrial ya mencionado.....	12
I.2. Promovente.....	12
I.2.1. Nombre o Razón Social .....	12
I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes .....	12
I.2.3. Nombre y Cargo del Representante Legal.....	12
I.2.4. Dirección del Promovente o de su Representante Legal para Recibir Notificaciones.....	13
I.3. Responsable de la Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental .....	13
I.3.1. Nombre o Razón Social .....	13
I.3.2. Dirección del responsable para Recibir Notificaciones: .....	13
I.3.3. Teléfono y correo electrónico.....	13
Capítulo II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	15
II.1. Información General.....	16
II.1.1. Naturaleza del Proyecto.....	17
II.1.2. Selección del Sitio.....	44
II.1.3. Ubicación Física del Proyecto y Planos de Localización .....	44
II.1.4. Inversión Requerida.....	51
II.1.5. Dimensiones del Proyecto .....	52
II.1.6. Uso Actual del Suelo y Cuerpos de Agua del Sitio del Proyecto y en sus Colindancias .....	55
II.1.7. Urbanización del Área y Descripción de los Servicios Requeridos ..	55

II.2.	Características Particulares del Proyecto .....	55
II.2.1.	Descripción de la Obra o Actividades y sus Características .....	55
II.2.2.	Determinación y definición de los procesos utilizados para las sustancias. ....	57
II.2.3.	Programa General de Trabajo .....	60
II.2.4.	Preparación del Sitio .....	60
II.2.5.	Descripción de las Obras y Actividades Provisionales del Proyecto	62
II.2.6.	Etapa de Construcción.....	63
II.2.7.	Etapa de Operación y Mantenimiento.....	67
II.2.8.	Otros Insumos.....	69
II.2.9.	Descripción de las Obras Asociadas al Proyecto.....	69
II.2.10.	Etapa de Abandono del Sitio .....	70
II.2.11.	Generación, Manejo y Disposición de Residuos Sólidos y Emisiones a la Atmosfera .....	72
II.2.12.	Infraestructura para el Manejo y la Disposición Adecuada de los Residuos .....	73
Capítulo III.	Vinculación con los Ordenamientos Jurídicos Aplicables en Materia Ambiental y en su Caso, con la Regulación del Uso del Suelo. ....	74
III.1.1.	Marco Normativo Federal .....	75
Capítulo IV.	Descripción del Sistema Ambiental y Señalamiento de la Problemática Ambiental Detectada en el Área de Influencia del Proyecto.....	107
IV.1.	Delimitación del Área de Estudio .....	108
IV.2.	Características y Análisis del Sistema Ambiental .....	121
IV.2.1.	Aspectos Abióticos.....	121
IV.2.2.	Aspectos Bióticos.....	155
IV.2.3.	Paisaje .....	185
IV.2.4.	Medio Socioeconómico.....	185
IV.2.5.	Diagnóstico Ambiental .....	201
Capítulo V.	Identificación, Descripción y Evaluación de los Impactos Ambientales.	202
V.1.	Metodología para Identificar y Evaluar los Impactos Ambientales .....	203
V.1.1.	Indicadores de Impacto.....	204

V.2.	Lista Indicativa de Indicadores de Impacto .....	206
V.3.	Criterios y Metodología de Evaluación.....	208
V.4.	Criterios.....	209
V.5.	Metodologías de la evaluación y justificación de la metodología seleccionada.....	214
V.5.1.	Preparación del Sitio.....	214
V.5.2.	Etapas de Construcción de la empresa .....	217
V.5.3.	Operación y mantenimiento .....	219
V.5.4.	Abandono de sitio .....	222
Capítulo VI.	Medidas Preventivas y de Mitigación o Corrección de los Impactos Ambientales.	224
VI.1.	Medidas preventivas o correctivas.....	225
VI.2.	Impactos Ambientales Residuales .....	230
Capítulo VII.	Pronósticos Ambientales y en su Caso, Evaluación de Alternativas. 232	
VII.1.	Pronóstico de Escenario.....	233
VII.2.	Programa de Vigilancia Ambiental.....	233
VII.3.	Conclusiones.....	234
Capítulo VIII.	Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en la MIA-P .....	235

## Índice de Cuadros

Cuadro 1.-	Coordenadas geográficas del sitio.....	12
Cuadro 2.-	Lista de sustancias sujetas a reporte de competencia federal.....	20
Cuadro 3.-	coordenas utm del poligono de produccion de acetato de plomo a pequeña escala .....	49
Cuadro 4.-	coordenas utm del poligono de produccion de acetato de plomo a gran escala	50
Cuadro 5.-	coordenas utm del poligono del patio de maniobras en la produccion de acetato de plomo.....	51
Cuadro 6.-	Cuadro de costos de inversión.....	51
Cuadro 7.-	Distribucion de superficies en el area de producción de acetato de plomo	52

Cuadro 8.- Distribución de equipo en el area de producción de acetato de plomo a gran escala.....	53
Cuadro 9.- Descripción del proceso productivo y residuos generados .....	58
Cuadro 10.- Programa General de Trabajo.....	60
Cuadro 11.- Región 13.1 .....	101
Cuadro 12.- Coordenadas del área de influencia con el proyecto.....	118
Cuadro 13.- Precipitación Promedio en mm por mes.....	122
Cuadro 14.- Evaporación promedio en mm por mes.....	123
Cuadro 15.- Humedad relativa promedio por mes. ....	123
Cuadro 16.- Velocidad de los vientos por mes.....	124
Cuadro 17.- Temperatura media mensual y anual en grados centígrados. ...	124
Cuadro 18.- Geología de la microcuenca hidrológico forestal.....	125
Cuadro 19.- Edafología de la microcuenca hidrológico forestal. ....	126
Cuadro 20.- Pérdida de suelo (toneladas/ha/año) en la república mexicana por erosión hídrica	129
Cuadro 21.- Pérdida de suelo (toneladas/ha/año) en la república mexicana por erosión eólica	129
Cuadro 22.- Superficies de la zonificación del sistema ambiental.....	135
Cuadro 23.- Superficies de la zonificación del área de influencia. ....	136
Cuadro 24.- Precipitación media anual. ....	139
Cuadro 25.- Probabilidad de lluvia en base a valores históricos existentes en la estadística del ERIC.....	140
Cuadro 26.- Precipitación en 24hrs en el mes más llovedor. ....	140
Cuadro 27.- Periodo de retorno de la ocurrencia de lluvia. ....	142
Cuadro 28.- Para el caso del coeficiente de escurrimiento .....	143
Cuadro 29.- Coordenadas del Sistema ambiental.....	144
Cuadro 30.- La vegetación natural puede verse afectada por las obras o actividades.	155
Cuadro 31.- Especies de Flora Observadas y su estatus de protección de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 en general en el SA.....	156
Cuadro 32.- Cobertura de la flora – estrato arbóreo sa.....	160
Cuadro 33.- Importancia de la flora – estrato arbóreo sa.....	160
Cuadro 34.- Índice de Shannon – estrato arbóreo sa. ....	161
Cuadro 35.- Resumen del estrato arbóreo sa. ....	161
Cuadro 36.- Cobertura de la flora – estrato arbustivo as. ....	162
Cuadro 37.- Importancia de la flora – estrato arbustivo sa.....	163
Cuadro 38.- Índice de Shannon – estrato arbustivo sa. ....	165
Cuadro 39.- Resumen del estrato arbustivo SA. ....	167
Cuadro 40.- Cobertura de la flora – estrato herbáceo sa. ....	167
Cuadro 41.- Importancia de la flora – estrato herbáceo sa. ....	169
Cuadro 42.- Índice de Shannon – estrato herbáceo sa.....	172

Cuadro 43.-	Cobertura de la flora – estrato herbáceo sa. ....	175
Cuadro 44.-	Importancia de la flora – estrato herbáceo sa. ....	177
Cuadro 45.-	Índice de Shannon – estrato herbáceo sa. ....	180
Cuadro 46.-	Resumen del estrato herbáceo SA.....	182
Cuadro 47.-	Nombre Científico y nombre Común de Especies Observadas en el Sa	183
Cuadro 48.-	Riqueza y Números de Individuos.....	183
Cuadro 49.-	Densidad, Frecuencia y Abundancia de Especies de fauna en el SA	184
Cuadro 50.-	Índice de Shanon en el SA.....	184
Cuadro 51.-	Resumen de Fauna en el Sa.....	184
Cuadro 52.-	Fases del proyecto.....	204
Cuadro 53.-	Escala de impactos ambientales.....	213

## Índice de Figuras

Figura 1.-	Ubicación del parque en la ciudad metropolitana Zacatecas-Guadalupe	10
Figura 2.-	Ubicación Geopolítica del Municipio de Guadalupe Zacatecas. ....	11
Figura 3.-	Ubicación en imagen LANDsat .....	14
Figura 4.-	Esquema de proceso de condensación de vapores. ....	24
Figura 5.-	Croquis de las instalaciones nave producción de acetato de plomo a gran escala	36
Figura 6.-	Área de proceso y succión de gases nave de producción de acetato de plomo a gran escala .....	37
Figura 7.-	Croquis de las instalaciones nave producción de acetato de plomo a pequeña escala.....	42
Figura 8.-	Croquis de las generación de vapores y extracción nave producción de acetato de plomo a pequeña escala.....	43
Figura 9.-	Diagrama de las generación de vapores y extracción nave producción de acetato de plomo a pequeña escala.....	43
Figura 10.-	Ubicación Geopolítica del Municipio de Guadalupe Zacatecas. ....	45
Figura 11.-	Fotografía Google .....	46
Figura 12.-	Ubicación del área del proyecto en el SA .....	47
Figura 13.-	Ubicación física del proyecto dentro de la zona industrial de Guadalupe Zac.....	47
Figura 14.-	Ubicación física del area del proyecto de produccion de acetato de plomo en la zona industrial de Guadalupe Zac .....	48
Figura 15.-	Ubicación física de las naves de produccion de acetato de plomo a pequeña escala en la zona industrial de guadalupe zac .....	48

Figura 16.- ubicación física de las naves de producción de acetato de plomo a gran escala en la zona industrial de Guadalupe Zacatecas.....	49
Figura 17.- ubicación física del patio de maniobras en la producción de acetato de plomo en la zona industrial de Guadalupe Zacatecas.....	50
Figura 18.- Ubicación del sitio del proyecto.....	55
Figura 19.- Diagrama de flujo simplificado del proceso productivo .....	59
Figura 20.- Limpieza del área.....	61
Figura 21.- verificación de instalaciones .....	61
Figura 22.- Verificación de área de almacén.....	62
Figura 23.- Obras provisionales (calles, energía eléctrica, cercado de áreas, etc)	62
Figura 24.- Instalaciones sanitarias.....	64
Figura 25.- Instalaciones sanitarias.....	64
Figura 26.- Espacio que será reforzado .....	65
Figura 27.- Refuerzo de la cementación .....	66
Figura 28.- plafones y techos con Estructura metálica.....	66
Figura 29.- Área del Plan parcial de desarrollo de la zona sur-oriente de Guadalupe Zacatecas .....	92
Figura 30.- Sistema ambiental con el Plan parcial de desarrollo de la zona sur-oriente de Guadalupe Zacatecas. ....	93
Figura 31.- Regiones hidrológicas prioritarias .....	94
Figura 32.- Regiones Hidrológicas Prioritarias – Sistema Ambiental .....	95
Figura 33.- Regiones terrestres prioritarias .....	96
Figura 34.- Regiones Terrestres Prioritarias – Sistema Ambiental.....	96
Figura 35.- Área de Importancia para la Conservación de las Aves .....	97
Figura 36.- Áreas de importancia para la Conservación de las Aves – Sistema Ambiental	98
Figura 37.- Delimitación del sistema ambiental.....	109
Figura 38.- Uso de suelo actual en el sistema ambiental.....	110
Figura 39.- Afectaciones del sistema ambiental en la microcuenca.....	113
Figura 40.- Área del Plan parcial de desarrollo de la zona sur-oriente de Guadalupe Zacatecas .....	115
Figura 41.- Sistema ambiental con el Plan parcial de desarrollo de la zona sur-oriente de Guadalupe Zacatecas .....	117
Figura 42.- Plano del área de influencia.....	118
Figura 43.- Zonificación del uso de suelo en el área de influencia.....	120
Figura 44.- Tipos de climas presentes en el área del proyecto. ....	121
Figura 45.- Recorte de Carta geológica para el SA.....	125
Figura 46.- Edafología del área del proyecto .....	126
Figura 47.- Regiones del índice de erosividad. ....	132
Figura 48.- Edafología en el área del proyecto .....	134

Figura 49.-	Zonificación del sistema ambiental. ....	135
Figura 50.-	Zonificación del área de influencia. ....	136
Figura 51.-	Hidrología del área del proyecto .....	138
Figura 52.-	Polígono de la microcuenca. ....	144
Figura 53.-	Topografía del sistema ambiental .....	147
Figura 54.-	Uso de suelo y vegetación actual en el SA. ....	148
Figura 55.-	Inventario Nacional Forestal en el área del proyecto .....	152
Figura 56.-	Vías de transporte en el área del proyecto .....	154
Figura 57.-	Importancia de la flora – estrato arbóreo sa. ....	161
Figura 58.-	Importancia de la flora – estrato arbustivo en el SA. ....	165
Figura 59.-	Importancia de la flora – estrato herbáceo sa. ....	172
Figura 60.-	Importancia de la flora – estrato herbáceo sa. ....	180
Figura 61.-	crecimiento de la población en la cabecera municipal de Guadalupe Zac.	187
Figura 62.-	Estructura de la población de Guadalupe Zac. ....	188

**Capítulo I. DATOS GENERALES DEL  
PROYECTO Y DEL PROMOVENTE**

### I.1. Proyecto

El proyecto de impacto ambiental que se presenta se ubica dentro del sector de la industria química en la modalidad particular a desarrollarse en el extremo suroeste del parque industrial de Guadalupe en la cabecera municipal del mismo nombre en el estado de Zacatecas.

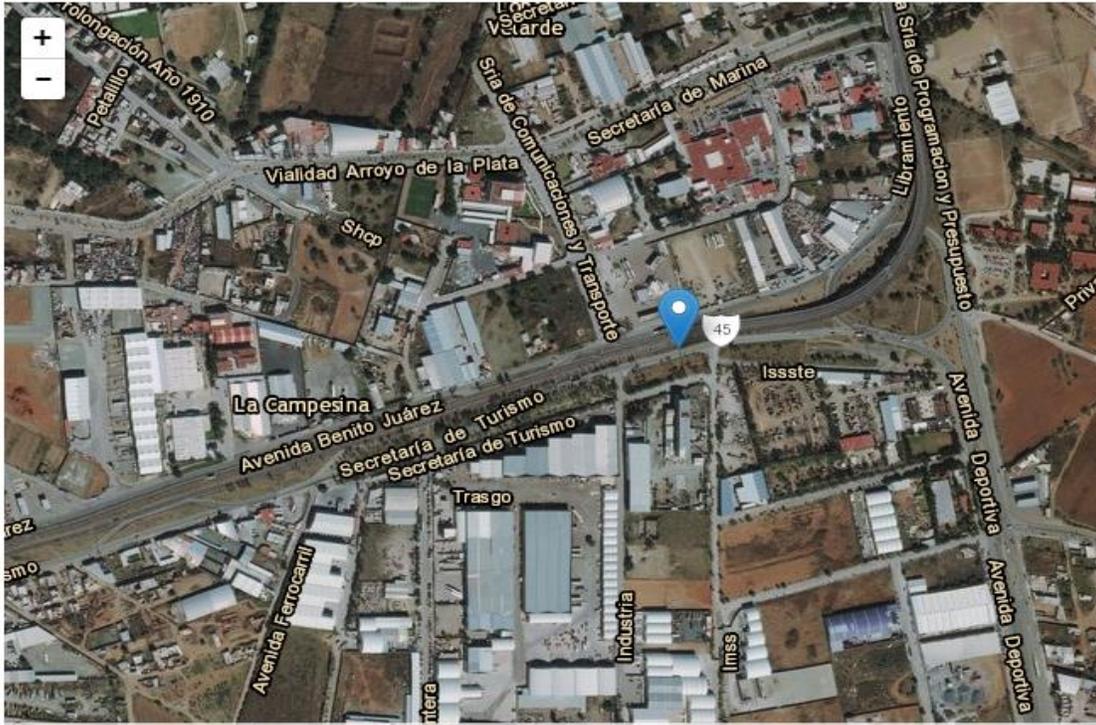


Figura 1.- UBICACIÓN DEL PARQUE EN LA CIUDAD METROPOLITANA ZACATECAS-GUADALUPE

#### I.1.1. Nombre del Proyecto

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA LA ELABORACIÓN DE ACETATO DE PLOMO..**

#### I.1.2. Estudio de Riesgo y su Modalidad

**No aplica.** Para el procesamiento de la elaboración del Acetato de Plomo a partir de óxido de plomo y ácido acético, la empresa no ocupa sustancias que se encuentren incluidas dentro del primer o segundo Listados de Actividades Altamente Riesgosas emitidos por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

### 1.1.3. Ubicación del Proyecto

El área del proyecto se encuentra localizada en el parque industria del Municipio de Guadalupe Zacatecas, mismo emplazamiento que está situado dentro de la localidad de la zona metropolitana Zacatecas-Guadalupe en el mismo estado. Está situado exactamente a 10.49 km (hacia el E) del centro geográfico del municipio de Guadalupe. Y está localizado a 1.74 km (hacia el SW) del centro de la localidad de Guadalupe con un código postal 98604.

La ciudad de Guadalupe en el estado de Zacatecas se localiza en las coordenadas 22° 45" de latitud norte y 102° 31" de longitud oeste. Tiene una altura media de 2,334 metros sobre el nivel del mar. Este parque abrió sus operaciones desde el año 1985.

El Municipio de Guadalupe se encuentra situado en la región centro o de los valles al noreste de la Capital del Estado, los punto limítrofes son: al norte con el municipio de Pánuco y Villa de Cos, al sur con los municipios de Ojocaliente y Genaro Codina, al oriente el Estado de San Luis Potosí y el municipio de Pánfilo Natera, al occidente con el Municipio de Zacatecas, y Vetagrande.



Figura 2.- **UBICACIÓN GEOPOLÍTICA DEL MUNICIPIO DE GUADALUPE ZACATECAS.**

Dicho municipio cuenta con una extensión territorial de 804km<sup>2</sup> representando el 1.07% de la superficie total del estado de Zacatecas.

Por su parte el predio se localiza en la zona industrial de Guadalupe zacatecas, por lo que colinda al norte, sur este y oeste con locales industriales por lo que la zona



**I.2.4. Dirección del Promovente o de su Representante Legal para Recibir  
Notificaciones**

[REDACTED]

**I.3. Responsable de la Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental**

[REDACTED]

**I.3.1. Nombre o Razón Social**

[REDACTED]

**I.3.2. Dirección del responsable para Recibir Notificaciones:**

[REDACTED]

**I.3.3. Teléfono y correo electrónico**

4921121900

[REDACTED]

"MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA LA ELABORACIÓN DE ACETATO DE PLOMO"



Figura 3.- UBICACIÓN EN IMAGEN LANDSAT

Capítulo II. DESCRIPCIÓN DEL  
PROYECTO

## II.1. Información General

Como antecedente se puede mencionar que este compuesto tiene sus orígenes con los romanos, ya que, lo utilizaban como edulcorante artificial, azúcar de plomo, para endulzar y conservar sus alimentos sin necesidad de tomar calorías adicionales.

Para producir el acetato de plomo es necesarios la utilización del plomo, este elemento es el número 82 en la tabla periódica de los elementos y es uno de los pocos que la humanidad conoce desde hace miles de años, el plomo puro más antiguo, fue hallado en Turquía y fue trabajado por los fundidores de hace más de 8.000 años, ya que es muy sencillo de producir. A menudo viene mezclado con otros minerales más preciados, sobre todo plata. Una vez que la mena está desenterrada, gracias a su bajo punto de fundición, el plomo se puede extraer fácilmente con una fogata.

Los romanos fueron los primeros en explotar el plomo a escala industrial ya que se han encontrado núcleos de hielo en Groenlandia que contienen rastros de polvo de plomo de hace 2.000 años, transportados por el viento desde las gigantes fundiciones romanas.

El plomo tuvo múltiples usos durante el Imperio Romano, como en la construcción de acueductos y cañerías para el agua. No en vano la palabra "plomero" se deriva del término en latín para el plomo: plumbum.

El plomo tiene un tradicional vínculo con el gremio de la construcción, al ser un material resistente al agua muy útil para techos y marcos de ventanas y para sellar paredes de piedra.

También se descubrió que tenía otras propiedades. El carbonato de plomo, por ejemplo, sirvió como pintura barata y duradera desde tiempos antiguos.

Conocido actualmente como "copo blanco" era valorado por antiguos maestros como Rembrandt por la resolución de su color y los bellos contrastes que aportaba a sus pinturas al óleo.

Entre tanto, los fabricantes de vidrio aprendieron que si añadían óxido de plomo lograban darle brillo a objetos como decantadores de vino, debido a que el plomo refracta la luz a través de un arco más amplio.

Sin embargo, un decantador de vino de cristal con plomo pasa a ser una idea particularmente mala, sobre todo si el vino (o jerez, porto o brandy) está en el recipiente durante mucho tiempo, ya que el plomo se disuelve lentamente en el vino. Lo llamativo es que se obtiene un componente que se empezó a conocer como 'el azúcar del plomo', este componente, acetato de plomo, no sólo se parece al azúcar,

sino que tiene un sabor intensamente dulce, una de las cosas curiosas es que la bebida que pones en tu decantador gradualmente se va haciendo más dulce, sin embargo el plomo es tóxico.

Debido a esto los romanos utilizaban un edulcorante artificial, azúcar de plomo, para endulzar y conservar sus alimentos sin necesidad de tomar calorías adicionales.

El azúcar de plomo, probablemente el primer edulcorante artificial, ahora se conoce como el compuesto químico acetato de plomo (II), es un sólido cristalino que se asemeja a la sal de mesa.

El uso constante de acetato de plomo para endulzar los alimentos llevó a la intoxicación de muchos individuos, y los romanos observaron determinada correlación entre el consumo de plomo y el envenenamiento con el tiempo. Los científicos finalmente determinaron que el acetato de plomo era el culpable, y el compuesto perdió su lugar como suplemento alimenticio.

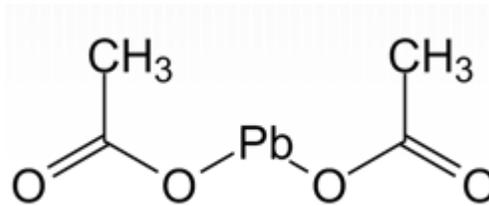
#### **II.1.1. Naturaleza del Proyecto**

**De acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente este manifiesto se encuadra en el artículo 28 en las fracciones II y XIII que especifican:** “Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica” y “Obras y actividades que correspondan a asuntos de competencia federal, que puedan causar desequilibrios ecológicos graves e irreparables, daños a la salud pública o a los ecosistemas, o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.” respectivamente, de igual manera se **analiza la posibilidad** de que en un futuro por expansión de la propia empresa **podiera ser necesario** realizar el Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC), cuya elaboración y mantenimiento es responsabilidad de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). **Por el momento dada las cantidades de reporte y tomando en cuenta que la empresa se encuentra en etapa de instalación de equipos y pruebas no es necesario por lo tanto no aplica.**

La Norma Oficial Mexicana NOM-165-SEMARNAT-2013, establece la lista de sustancias sujetas a reporte de competencia federal, para el Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes, sus criterios técnicos y umbrales de reporte. El campo de aplicación de la Norma es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional, para los responsables de las fuentes fijas de jurisdicción federal, así como para los generadores de residuos peligrosos en términos de las disposiciones aplicables y, para aquellos que descarguen aguas residuales en cuerpos receptores

que sean aguas nacionales, siempre y cuando emitan o transfieran alguna de las sustancias que se encuentre en la lista de esta Norma Oficial Mexicana, en cantidades iguales o mayores a los umbrales correspondientes.

### Datos generales del acetato de Plomo



Formula química:  $\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_3\text{H}_2\text{O}$

Nombre químico: Acetato de plomo

Sinónimos: Sal de potasio, Acido Acético

#### IDENTIFICACION

No. CAS: 301- 04- 2

No. ONU: S/D

LMPE- PPT, LMPE- CT y LMPE- P: S/D

IPVS (IDLH): S/D

### Riesgo a la salud

También se le conoce como acetato de plomo, diacetato de plomo, acetato plúmbeo, azúcar de plomo de Saturno, Plomo dulce, plomo azúcar, sal de Saturno y fuerza de Goulard (en honor a Thomas Goulard). La sustancia se usa como reactivo para generar otros compuestos de plomo y como fijador para algunos tintes.

- **Inhalación:** El plomo puede ser absorbido a través del sistema respiratorio. Puede ocurrir irritación local de bronquios y pulmón, y en casos de exposición aguda, síntomas tales como sabor metálico, dolor de pecho y abdominal y el incremento de los niveles de plomo en la sangre.
- **Piel:** El plomo y los compuestos de plomo se pueden absorber a través de la piel en la exposición prolongada; los síntomas del plomo que envenenan descritos para la exposición de la ingestión pueden ocurrir. Los períodos del cortocircuito del excedente del contacto pueden causar la irritación, la rojez y el dolor locales.

- **Ojos:** La absorción puede ocurrir a través de tejidos finos del ojo pero los peligros más comunes son irritación local o abrasión.
- **Ingestión:** ¡VENENO! Los síntomas del envenenamiento del plomo incluyen el dolor y los espasmos abdominales, náusea, vomitando, dolor de cabeza. El envenenamiento agudo puede conducir a la debilidad del músculo, “línea del plomo” en las gomas, gusto metálico, pérdida definida de apetito, insomnio, los vértigos, los altos niveles del plomo en sangre y orina con choque, coma y muerte en casos extremo

### **PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS**

- -Temperatura de ebullición: 100°C (ca. 212°F) se descompone ca.
- -Temperatura de fusión: 75°C (167°F).
- -Temperatura de inflamación: S/D
- -Temperatura de ignición: S/D
- -Densidad: 2.55
- -PH: : 5.5-6.5
- -Peso molecular: 379.35 g/mol
- -Estado físico: Gránulos cristalinos
- -Color: Blanco
- -Olor: Olor leve del ácido acético.
- -Velocidad de evaporación: S/D
- -Solubilidad: 60 gm en agua de 100 gm
- -Presión de vapor: S/D
- -Porcentaje de volatilidad: S/D
- -Límites de inflamabilidad y explosión 1:
- -Límite superior: S/D 2.
- -Límite inferior: S/D
- -Otros datos importantes: S/D

Las sustancias sujetas a reporte de competencia federal para el Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes y sus umbrales de reporte son las que se incluyen en la siguiente lista:

**Cuadro 2.- LISTA DE SUSTANCIAS SUJETAS A REPORTE DE COMPETENCIA FEDERAL**

Nombre común	Número CAS	Umbral de reporte (1) (kg/año)	
		Manufactura, procesos y otros usos (MPU) (2)	Emisión/Transferencia (3)
<b>Compuestos de plomo (acetato de plomo)</b>	301-04-2 o 1335-32-6	5	1

1. Umbral de reporte: Cantidad mínima a partir de la cual, los establecimientos sujetos a reporte de competencia federal deberían reportar las emisiones y transferencia de las sustancias.
2. Manufactura, procesos y otros usos (MPU): umbral aplicable cuando estas sustancias, puras o contenidas en mezclas en una cantidad mayor al 1% en peso establecidas en la hoja de datos de seguridad o especificaciones técnicas, son utilizadas en las actividades industriales de los establecimientos sujetos a reporte o son producidas por ellos.
3. Emisión/Transferencia: umbral aplicable cuando la sustancia, en cualquier estado físico sea emitida o transferida.

De esta manera, debido a la naturaleza del proyecto, con base en lo establecido en la NOM-165-SEMARNAT-2013, Que establece la lista de sustancias sujetas a reporte para el registro de emisiones y transferencia de contaminantes, se encuentran incluidos los COMPUESTOS DE PLOMO (acetato de plomo), sin embargo la transferencia del contaminante se realizará por medio de las siguientes maneras:

- Emisión por medio de la fuente fija, proveniente de la chimenea conectada al proceso productivo, sin embargo para reducir la contaminación a la atmósfera, ésta estará conectada a un condensador en el cual se buscará sedimentar los vapores que contengan partes de óxido de plomo sin reacción y de acetato de plomo. Así pues, se buscará que la emisión final contenga en su mayoría vapor de agua y una ínfima parte de compuestos de plomo.

- Emisión por medio de residuos peligrosos, estos RP hacen referencia a los materiales y equipos de protección personal usados que estuvieron en contacto con los compuestos de plomo durante el proceso productivo. Sin embargo, la cantidad de compuestos de plomo será muy pequeña (gramos en forma de polvo impregnados en el equipo de protección personal, como overoles, cubre bocas, mascarillas, guantes, exclusivamente, ya que en los filtros e impregnaciones en algunas partes del equipo del proceso son recuperados al 100%).

Así pues, el umbral de reporte emitido por la NOM-165-SEMARNAT-2013 en kilogramos por año para los compuestos de plomo es de 1 kg/año, por lo que se concluye que **durante el proceso productivo no se superará el umbral de reporte para la emisión de contaminantes, por lo cual la industria estará exenta de aplicación de la NOM-165-SEMARNAT-2013.**

El proceso para la fabricación de acetato de plomo a partir de óxido de plomo y ácido acético se obtiene por dos métodos, uno a escala más pequeña en el que tiene la característica de obtenerse deshidratado y otro a escala industrial en donde se realiza una producción masiva.

#### **II.1.1.2. Plomo deshidratado.**

Dentro de este proceso se tiene la característica que se obtiene un producto a menor escala y más concentrado que el obtenido en planta a gran escala, este proceso actualmente tiene una capacidad máxima de 100 kg al mes.

De manera general el acetato de plomo se obtiene a partir de ácido acético y óxido de plomo, sin embargo, como característica particular durante el proceso, es necesario añadir el ácido acético periódicamente para evitar que se formen cristales grandes de acetato de plomo.

Este producto como ya se mencionó se pide concentrado, por lo cual se tiene que calentar para eliminar el agua y filtrarse en seguida para evitar cristalizaciones, una vez filtrado se coloca en unas mesas especiales para su secado; para favorecer este secado se planea colocar sobre estas mesas plásticos para simular un invernadero de secado.

Estos residuos acuosos se almacenan en tambos de 20 litros, sin embargo, no se consideran aún como residuos peligrosos, ya que se pueden ser reincorporados al proceso una vez más para favorecer la reacción del óxido de plomo que falte por oxidar y para terminar de reaccionar el ácido acético.

Dentro de las pruebas de calidad que se realizan a los reactivos para la producción, la más importante es saber si el plomo se encuentra oxidado de manera completa;

ya que este tiene la característica de modificar la coloración si no se encuentra oxidado a su máximo. Cuando el óxido de plomo tiene un 98% de pureza aproximadamente este obtiene una coloración rosa al ser reaccionado con el ácido acético, y a su vez si este presenta una coloración café, quiere decir que el óxido de plomo se encuentra a <98% de pureza.

Para evitar esta característica de coloración en el producto final, se realiza una reacción previa en el óxido de plomo en el que se añade ácido nítrico formando como producto intermediario el óxido nitroso, así pues, este a su vez reacciona con el ácido acético, formando el óxido de plomo y una parte acuosa que contiene nitrato y algunos residuos de ácido acético. En ocasiones se utilizan hasta cinco kilogramos de ácido nítrico en la reacción y tiene un olor fuerte, sin embargo, para neutralizar el olor se añade peróxido.

El ácido nítrico es una sustancia que aparece en el Primer Listado de Actividades Altamente Riesgosas con una cantidad de reporte a partir de 100 kg, sin embargo, **durante la operación de esta sustancia no se manejarán cantidades superiores de la cantidad de reporte, por lo cual no será necesario incluir un análisis de riesgo al presente manifiesto de impacto ambiental modalidad particular ( en el proceso de este proyecto se usaran y almacenaran de forma constante solo 50 kilogramos de ácido nítrico) .**

Una vez realizado el proceso final de secado en los invernaderos de secado (secadores solares debidamente sellados), es necesario retirar el producto final, es decir el óxido de plomo de las mesas para lo cual se deposita en sacos especiales para su transporte, los cuales son sellados por el mismo personal que labora en el área, listo para enviarse al destinatario final.

### **II.1.1.3. Fabricación de acetato de plomo en planta (escala industrial)**

Al principio de la operación se comenzará con una capacidad de producción de 40 a 50 toneladas mensuales, sin embargo, el proceso con mejoras se podrá llevar hasta un máximo de 200 toneladas mensuales, como condición máxima de operación de la planta.

Para la elaboración del acetato de plomo se contará con los **Equipos de Protección Personal**, se utilizarán elemento o dispositivo destinado para el trabajador, para protegerlo de uno o varios riesgos y aumentar su seguridad o su salud en el trabajo ya que el acetato de plomo por ser una sustancia plúmbica es toxica.

El uso de los equipos de protección personal proporcionará una barrera entre un determinado riesgo y la persona, mejorará el resguardo de la integridad física del trabajador y disminuirá el riesgo de que sufra un accidente.

Los equipos de protección personal, son fáciles de utilizar ya que son botas, overoles de tela o plásticos según el trabajo a desempeñar, guantes para ácidos, y mascarillas de cara completa con filtros de vapores ácidos orgánicos y filtros o almohadillas para polvos finos.

La utilización debe ser obligatoria por parte del personal y mantenerlos en buen estado de conservación para su uso ya que al mantener un ambiente seguro contribuye a bienestar mental del personal.

En este apartado se explicará paso a paso como se realiza la elaboración de acetato de plomo utilizando como materia prima el óxido de plomo “Litargirio”, ácido acético y agua.

Para la elaboración de este material se cuenta con un reactor de masa con agitador integrado de 3 hp y una capacidad de 2,100 litros con una válvula de salida al fondo de 4 pulgadas, en la parte superior del reactor tiene su tapa donde se adicionará el agua, ácido acético y el óxido de plomo. Al tener estas tres materias primas, se agita por 15 minutos para que la reacción se lleve a cabo por completo.

Para poder realizar de manera eficiente la captura de emisiones de gases se utilizará una campana de extracción en la parte superior del reactor, que es donde las emisiones tienen lugar. A su vez, el reactor se encuentra encerrado por una protección de material acrílico, con el fin de que cuando se lleve a cabo la reacción, los gases generados por la misma no se dispersen, sino que sean conducidos por la campana de extracción.

Esta campana estará conectada a un condensador que pretende cambiar el estado de fase de los vapores a fase líquida mediante el uso de platos, la condensación se realizará por medio de un intercambiador de calor en que se utilizarán platos de enfriamiento como lo muestra el esquema que se muestra a continuación. El conducto de condensación tendrá 33 m de largo, 1.76 m de alto y 1.52 m de anchura.

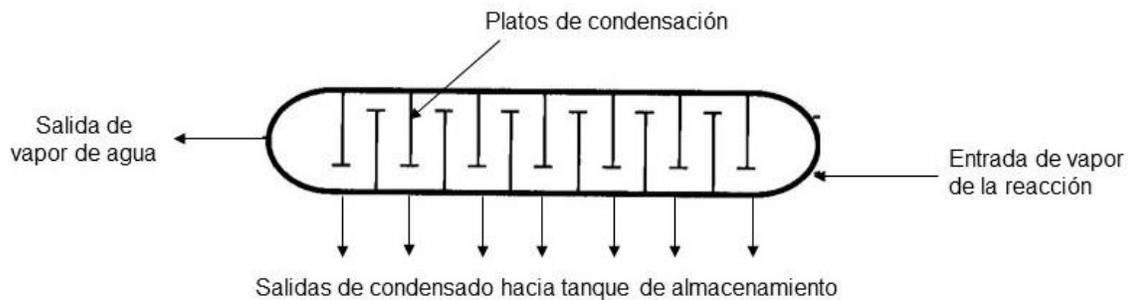
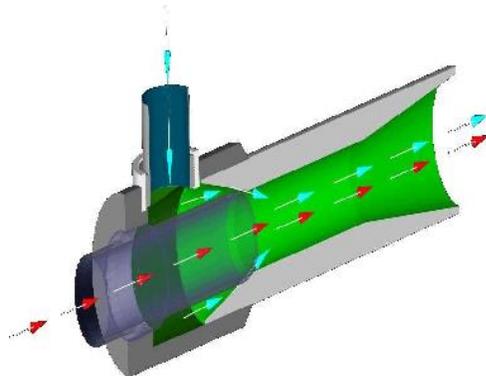


Figura 4.- **ESQUEMA DE PROCESO DE CONDENSACIÓN DE VAPORES.**

La salida de vapor de agua se dirige por el conducto de acero inoxidable donde se emiten mediante una chimenea a las afueras del establecimiento. Es importante mencionar que el conducto tiene también aspersores dentro del mismo para que una vez llevada a cabo la condensación pueda realizarse un lavado de las paredes con el fin de arrastrar todas las partículas que pudieran haberse adherido al material interno del ducto. Una vez condensados estos vapores, primeramente, serán recolectados en tanques de almacenamiento, y, al tratarse únicamente de vapores de ácido acético y óxidos de plomo sin reaccionar, no habrá ningún inconveniente de reingresarlos al proceso para un óptimo aprovechamiento de los recursos.

En las siguientes imágenes se exhibe lo explicado anteriormente





Para la adición de Agua y Ácido Acético se cuenta con dos contenedores de acero de polipropileno uno de 600 litros para el agua y otro de 1000 litros, los cuales mediante una válvula en la parte de abajo y a un costado de 2 pulgada se adiciona por gravedad al reactor. Los contenedores están en una estructura de fierro para su

protección y más altas de que el reactor para que funcione la adición líquida por gravedad como se muestra en la siguiente imagen.



Una vez realizada la elaboración del acetato de plomo en el reactor de masa, esta sustancia se encuentra líquida dentro del reactor la cual se descarga por la válvula que se encuentra en la parte inferior del reactor para ser descargado mediante gravedad a las charolas de acero inoxidable que están frente al reactor.

Al dejar reposar la solución de acetato de plomo por algunos minutos u horas dependiendo de la temperatura que alcance la reacción, después de dejarla reposar empezará a cristalizar la solución por completo para formar los cristales de acetato de plomo, una vez que empiece a cristalizar se procederá a dar vuelta a la solución cristalizada que está en la charola con el fin de que el aire por la acción de convección se enfríen los cristales más rápido.

Una vez que los cristales de acetato de plomo se hayan enfriado se almacenará en cubetas o costales dependiendo de la necesidad del cliente.

#### **II.1.1.3.1. Equipo industrial a utilizar para la fabricación de acetato de Plomo en planta.**

El equipo a utilizar para la fabricación del Acetato de Plomo, será el adecuado y requerido por las instancias de injerencia que exijan mediante la ley, además de contar con medidas internas para reforzar la seguridad del personal y del medio ambiente que así se requiera.

Se contará con extractores de hélices de 2 hp para extraer aires del interior de la bodega.



Se contará con una campana para una extracción más eficiente de los vapores generado en el interior de la bodega con una dimensión de 180 x 240 x 150 ancho, largo y alto de lámina galvanizada pintada, la cual se ubicará en el centro de la bodega conectada a los extractores de hélices de 2 hp para extraer aires del interior de la bodega mediante ductos.

Estas campanas estarán conectadas a un condensador que pretende cambiar el estado de fase de los vapores a fase líquida; la condensación se realizará por medio de un intercambiador de calor en que se empleará agua como fluido de contacto o fluido de enfriamiento.



Como herramientas de movilidad y traslado se tendrán diablitos de carga, plataformas con ruedas, patines hidráulicos, y montacargas.



Las herramientas de seguridad personal serán las idóneas para llevar a cabo esta actividad, ya que se contará con dos equipos encapsulados de respiración autónoma, trajes completos de PVC, botas de PVC, guantes de nitrilo, máscaras completas 3M y filtros para gases orgánicos y ácidos.



El equipo principal para la elaboración del Acetato de Plomo será el siguiente: se contará con un reactor de masa de 2,100 litros de capacidad el cual tendrá un moto reductor SUMUTOMO HIDRAULICO de 3 hp, el cual mezclará las materias primas a un lado se tendrá una plataforma donde estarán las torvas de descarga para la adición al reactor de masa, por el otro lado estarán los controles de este equipo como extractores, y moto reductor del reactor. En la parte inferior del reactor de masa se tendrá una válvula de descarga la cual descargará a las charolas de cristalización de lámina de acero inoxidable calibre 14.

### **II.1.1.3.2. Descripción de la maquinaria**

- Tolvas de agua con capacidad de 600 litros de la marca rotoplas tricapa.
- Tolvas de descarga de óxido de plomo con capacidad de 1500 kilos, están tolvas son de acero inoxidable con gusano helicoidal para vaciado de la carga.
- Moto reductor SUMITOMO hidráulico de 3 hp con un torque superior a las 8000 libras de torque.
- Reactor de masa de 2100 litros con válvula de descarga de 4 pulgadas calibrada para acetato de plomo.
- Cableado eléctrico y paneles de control, así como controladores y breake.
- Un tanque de acero inoxidable calibre 14 y reforzado en su base con estructura metálica, contará con válvula arrestadora de flama marca PROTECTOTANK para cambios en la presión y succión del tanque ya sea para la hora de llenado o vaciado del mismo. Cuanta con su entrada hombre en la parte superior y válvula de 2 pulgadas para la descarga por gravedad en la parte interior, para su llenado se cuenta con tubería de acero inoxidable una válvula mariposa de 4 “y conexiones rápidas, el tanque tiene una capacidad de 32,700 litros.
- Se cuenta con una plata de purificadora con doble membrana de osmosis inversa totalmente automática con capacidad de general hasta 1000 litros en un turno de 8 horas, la plata tiene dos tanques uno de 10,000 litros para almacenar el agua cruda y otro de 5,000 litros para almacenar el agua purificada para nuestro proceso.
- Las charolas de descarga son de acero inoxidable calibre 14 soldadas por ambos lados para su construcción mediante argón y aporte para evitar fugas y camareadas para que sea un solo cuerpo sus medidas son de 3 metros de ancho por 15 metros de largo y laterales de 20 centímetros.
- Cuarto cerrado con membrana plástica para evitar la dispersión del óxido de plomo, este cuarto está fabricado con un armazón de acero y recubierto con membrana plástica, el cuarto cuenta con un extractor de polvos de 2 etapas ya que se pretende llenar las tolvas en este cuarto cerrado para reutilizar el polvo disperso en el llenado y volver a utilizarlo.
- También se cuenta con una camioneta RAM 4000 modelo 2018 para el transporte de nuestro material.



“MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA LA ELABORACIÓN DE ACETATO DE PLOMO”

---









“MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA LA ELABORACIÓN DE ACETATO DE PLOMO”

---



II.1.1.3.3. Croquis de las instalaciones nave producción de acetato de plomo a gran escala



Figura 5.- CROQUIS DE LAS INSTALACIONES NAVE PRODUCCIÓN DE ACETATO DE PLOMO A GRAN ESCALA

**II.1.1.3.4. Área de proceso y succión de gases nave de producción de acetato de plomo a gran escala**

Solo en esta zona se contará con una campana de extracción de gases para evitar la concentración de vapores debido a la reacción exotérmica moderada que se presentará al momento de mezclar las materias primas.

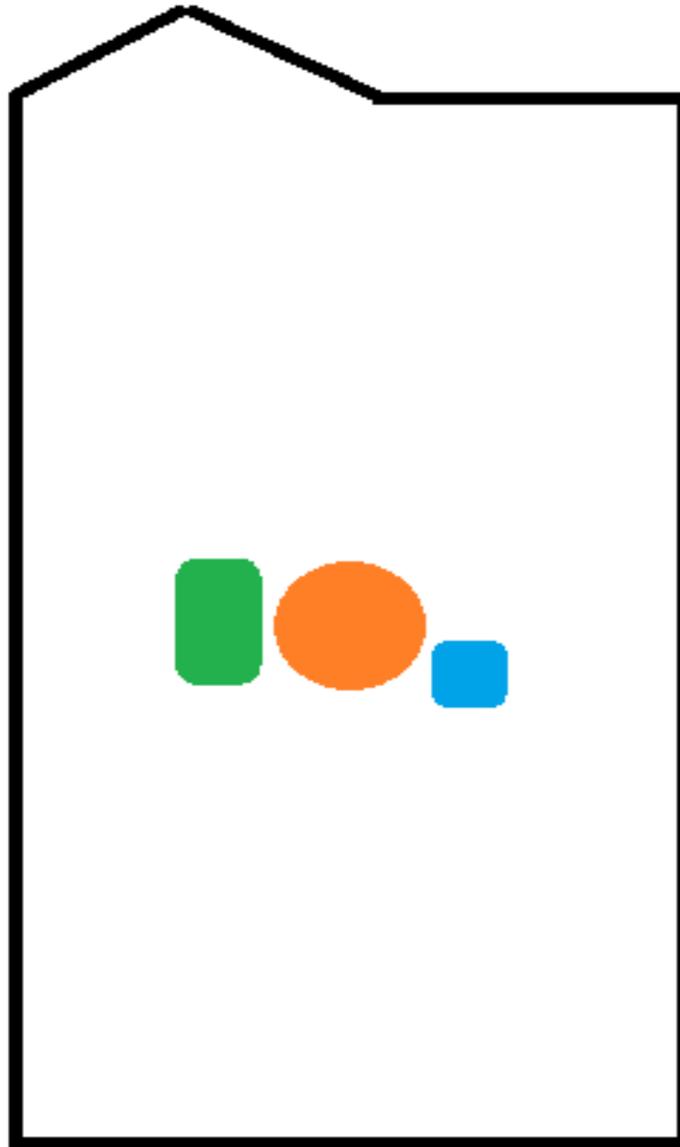


Figura 6.- **ÁREA DE PROCESO Y SUCCIÓN DE GASES NAVE DE PRODUCCIÓN DE ACETATO DE PLOMO A GRAN ESCALA**

### II.1.1.3.5. Determinación de trabajo en cada área de la nave de producción de acetato de plomo a gran escala



Los cuadros amarillos son las zonas de andadores.

El cuadro morado es la zona donde se almacenará el producto terminado.

El cuadro gris es la zona donde se llevará a cabo la cristalización del acetato de plomo.

El círculo anaranjado representa el reactor de masa.

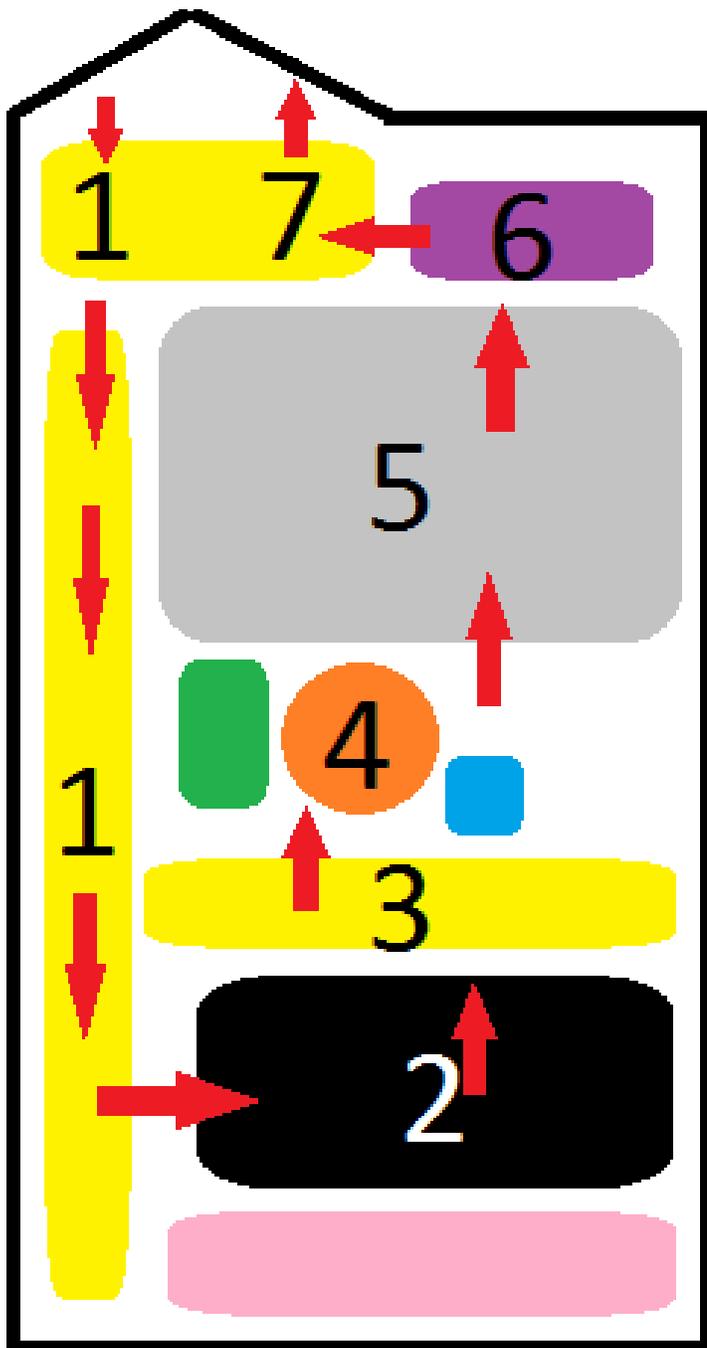
El cuadro verde representa la zona de observadores y la torre de control.

El cuadro azul es la torre de adición de la materia prima.

El cuadro negro es la zona donde se almacenará la materia prima.

El cuadro rosa es una zona de múltiple propósito que se dejara libre para entrar como respaldo de alguna zona donde se requiera más espacio y no allá sido el suficiente.

### II.1.1.3.6. Secuencia del proceso en producción de acetato de plomo a gran escala



1. Es la llegada y recepción de la materia prima a utilizar, entrara por la puerta principal y por el pasillo principal hasta el área de almacén.

2. Es el área de almacén donde se clasificará y guardará la materia prima para su posterior utilización.

3. Mediante este pasillo la materia prima clasificada y seleccionada se pasará al área de reacción.

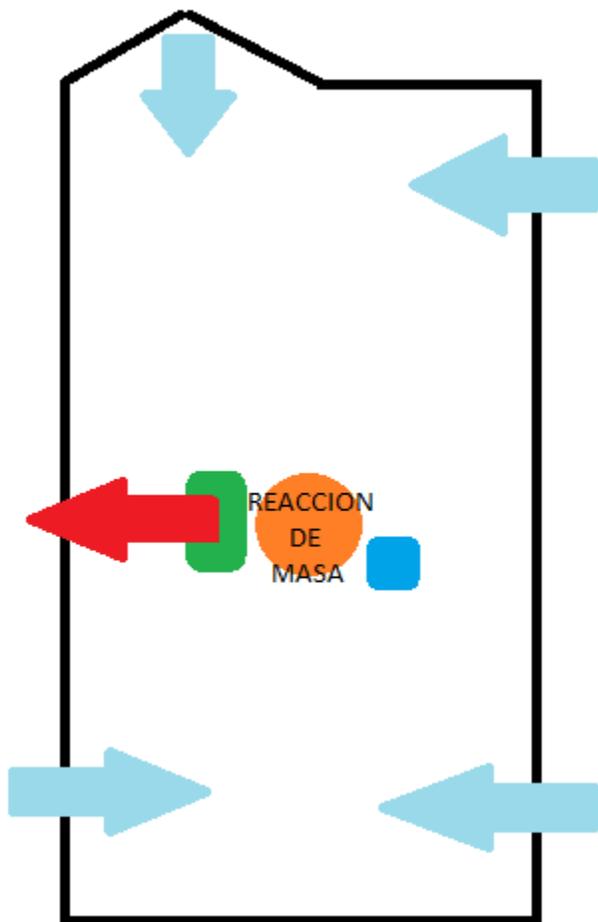
4. En esta área será la principal ya que es donde se encuentra el reactor de masa con sus componentes principales, aquí se realizará la reacción para producir acetato de plomo, mediante absolvedores y tolvas se controlará el proceso de síntesis.

5. Una vez finalizado la síntesis se procederá de inmediato al área donde se va a vaciar el contenido del reactor a un recipiente de acero inoxidable donde se dejará reposar para su cristalización.

6. Después de la cristalización se pasará a la zona donde se embazara el producto terminado y se almacenará.

7. Salida de la materia prima.

**II.1.1.3.7. Secuencia del de entrada y salida del aire en nave de producción de acetato de plo a gran escala.**



Las flechas azules determinan ventanas en la bodega las cuales se abrirán para proveer aire limpio exista una ventilación cruzada natural.

La flecha roja determina el conducto de la ventilación que tendrá una campana y extractor para evitar acumulación de vapores por la reacción.

### II.1.1.3.8. Croquis de las instalaciones nave producción de acetato de plomo a pequeña escala

En la siguiente imagen se presenta el acomodo de la infraestructura al interior de la nave en la producción de acetato de plomo a una escala pequeña e itinerante. Las instalaciones de la obra civil ya existen, cuenta con una exposición sur franca de tal modo que presenta demasiada iluminación natural, la finca es un rectángulo de 25 metros de largo por 12 metros de ancho el cual cuenta con siete módulos divididos de la siguiente forma:

- Oficina de recepción
- Pasillo de recepción
- Baño
- Instalación hidrosanitaria
- Almacenes
- Pasillo de recepción 2
- Bodega del proceso de reciclado

En la parte sur poniente de las instalaciones se localizará el suministro de agua potable y agua del proceso, se tiene contemplado la instalación de dos tanques gemelos de plástico de 1000 litros cada uno, el primero de ellos denominado tanque A será para el consumo humano, es decir, para el baño, lavamanos y regadera de emergencia, este tanque además de abastecer con una línea de agua a el baño y lavabo tendrá otra línea que correrá a lo largo de las paredes para llegar a la regadera de emergencia con una tubería de PVC cedula 80 de 1 ½” con la finalidad de tener agua con un abundante caudal.

El segundo tanque denominado tanque B será destinado para abastecer de agua al proceso, mismo tanque que será llenado mensualmente conforme baje el nivel, ya que, el agua ocupada en el proceso se reciclara en su totalidad y solo se repondrá lo perdido por el proceso en muy bajo porcentaje, **cabe mencionar que el tanque B será llenado por una pipa abastecedora de aguas tratadas o agua de venta de mala calidad que generalmente se comercializa en la ciudad de Guadalupe Zacatecas para el riego de jardines.** La línea de agua del sistema hidrosanitario que se instalara será de PVC cedula 80 de 1 ½” de diámetro, esta línea proveniente del tanque B correrá a lo largo de la pared para llegar al contenedor cubico de agua con una capacidad de 1000 litros, este contenedor se denominara absolvedor, que tendrá la finalidad de albergar 500 litros de agua (solo la mitad de su capacidad).

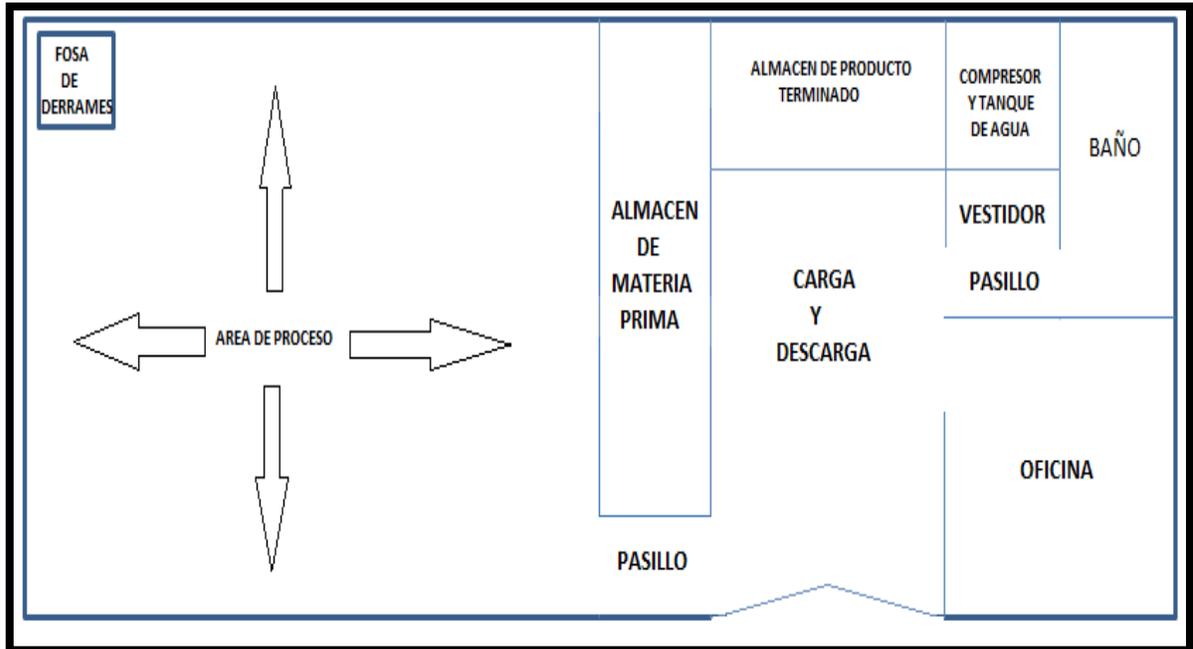


Figura 7.- *CROQUIS DE LAS INSTALACIONES NAVE PRODUCCIÓN DE ACETATO DE PLOMO A PEQUEÑA ESCALA*

#### II.1.1.3.9. Croquis de la generación de vapores y extracción nave producción de acetato de plomo a pequeña escala.

Como estrategias evitar que el plomo afecte al medio ambiente es conveniente aclarar que No se realizaran descargas de agua, ya que el agua utilizada se recirculara y solo se repondrá la que sea consumida en la mezcla de las mezclas resultantes.

Las únicas descargas al medio ambiente será el aire de los extractores, este aire proviene del interior de la bodega que anteriormente pasa por un filtro de carbón activado para gases ácidos y otro filtro para gases de plomo.

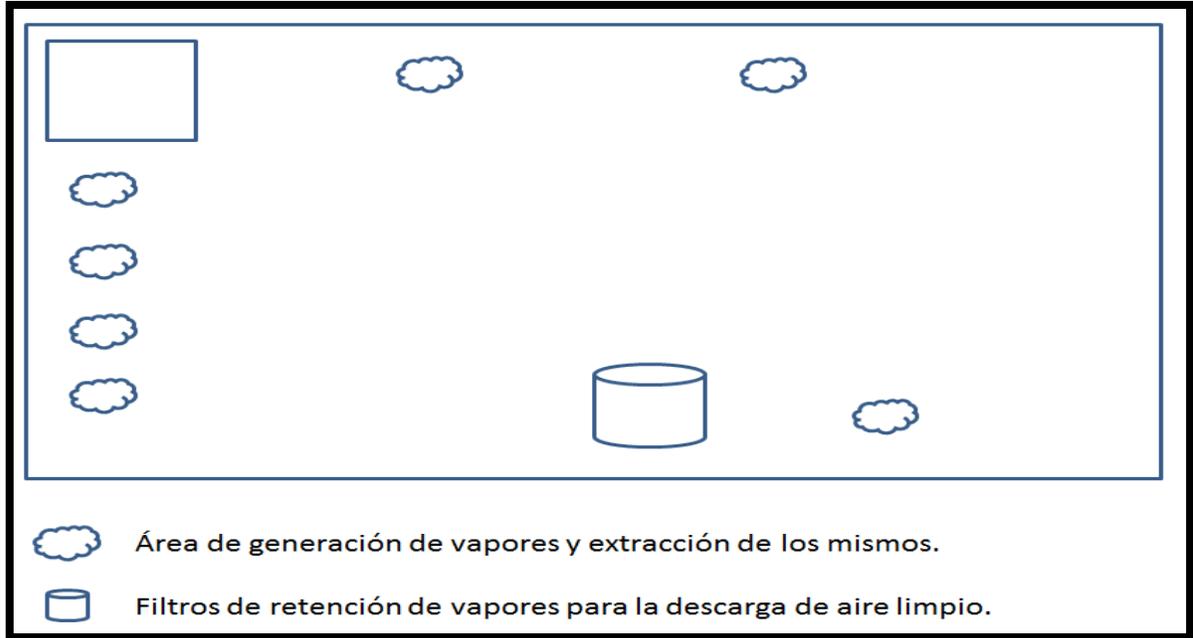


Figura 8.- CROQUIS DE LAS GENERACIÓN DE VAPORES Y EXTRACCIÓN NAVE PRODUCCIÓN DE ACETATO DE PLOMO A PEQUEÑA ESCALA.

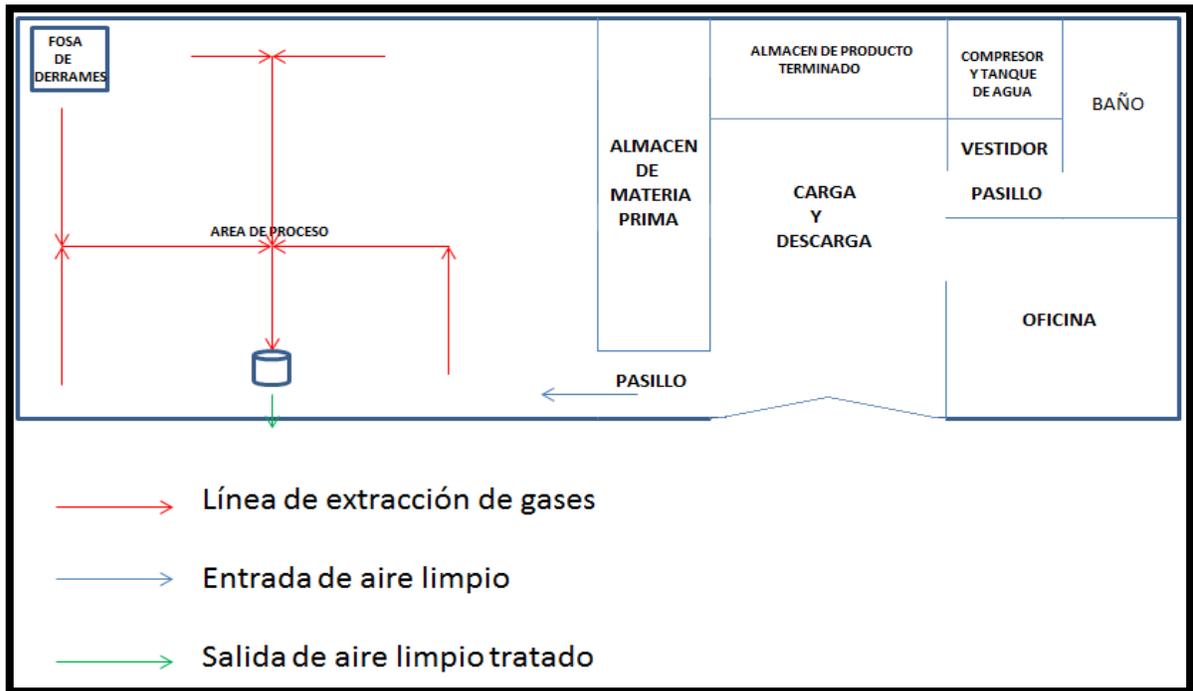


Figura 9.- DIAGRAMA DE LAS GENERACIÓN DE VAPORES Y EXTRACCIÓN NAVE PRODUCCIÓN DE ACETATO DE PLOMO A PEQUEÑA ESCALA

### **II.1.2. Selección del Sitio**

El proyecto se desarrollará dentro de las instalaciones actuales que la empresa Corporativo Químico ESTERRAN S.A. de C.V. tiene arrendadas, en donde se instalara el equipo necesario para este proceso de producción de acetato de plomo, ubicado en el municipio de Guadalupe Zacatecas, con dirección en calle Cantera No. 13 en el conjunto de La Plata en la ciudad de Guadalupe en el estado de Zacatecas C.P. 98600.

#### **Beneficios:**

##### Ambientales

- ✓ Tomar todas las medidas necesarias en el cuidado de los contenedores del plomo para evitar derrames y afectación al medio ambiente y específicamente al suelo y agua.
- ✓ Colaborar con las autoridades ambientales con el manejo apropiado de los derivados del acetato de plomo.
- ✓ Cumplir con la normatividad vigente en materia ambiental con respecto a instalaciones para el almacenamiento y distribución del acetato de plomo.

##### Geográficos

- ✓ El acceso del predio arrendado es fácil y rápido, lo que facilitará el transporte del acetato de plomo para su almacenamiento y distribución, por lo que proporcionará un mejor servicio.

##### Infraestructura

- ✓ La zona donde se establecerá el proyecto cuenta con todos los servicios básicos y con las vías de comunicación para llevar a cabo las actividades del proyecto.
- ✓ El área asignada para el almacenamiento y distribución de acetato de plomo dentro de la empresa Corporativo Químico ESTERRAN S.A. de C.V. posee características adecuadas para el desarrollo de todas las actividades planeadas.

##### Económicos

- ✓ La rápida adquisición de acetato de plomo proporcionada por esta empresa, implica un ahorro económico para las industrias que requieren de este insumo en su proceso productivo

### **II.1.3. Ubicación Física del Proyecto y Planos de Localización**

Como se mencionó anteriormente, el área del proyecto se encuentra localizada en el Municipio de Guadalupe Zacatecas, el cual, Se localiza en las coordenadas 22° 45" de latitud norte y 162° 31" de longitud oeste. Tiene una altura media de 2,334 metros sobre el nivel del mar.

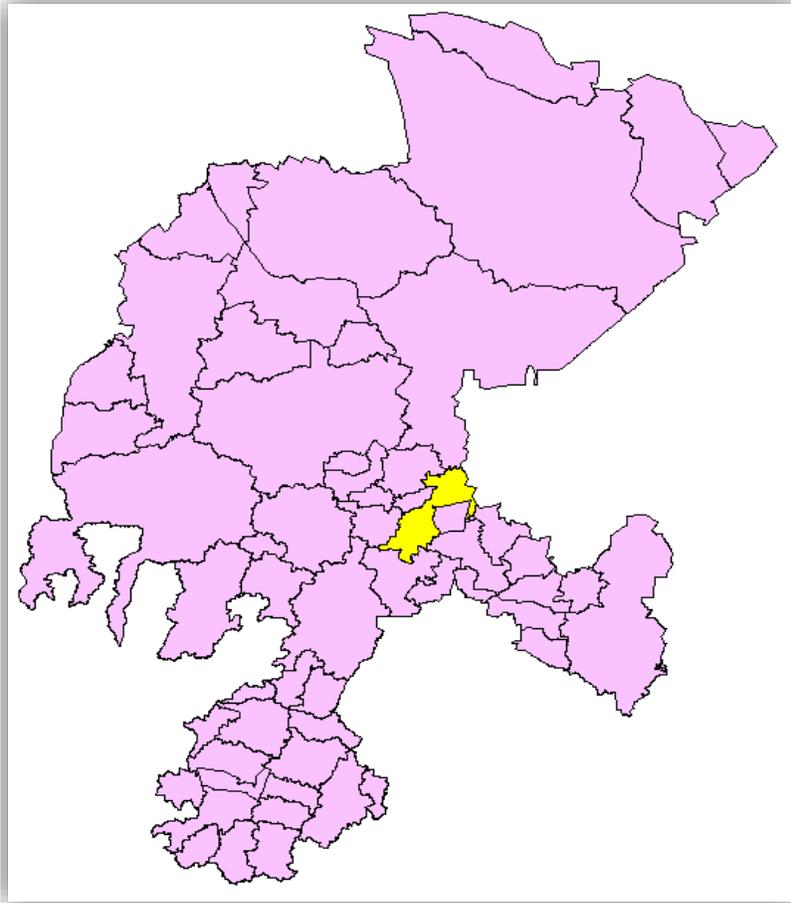
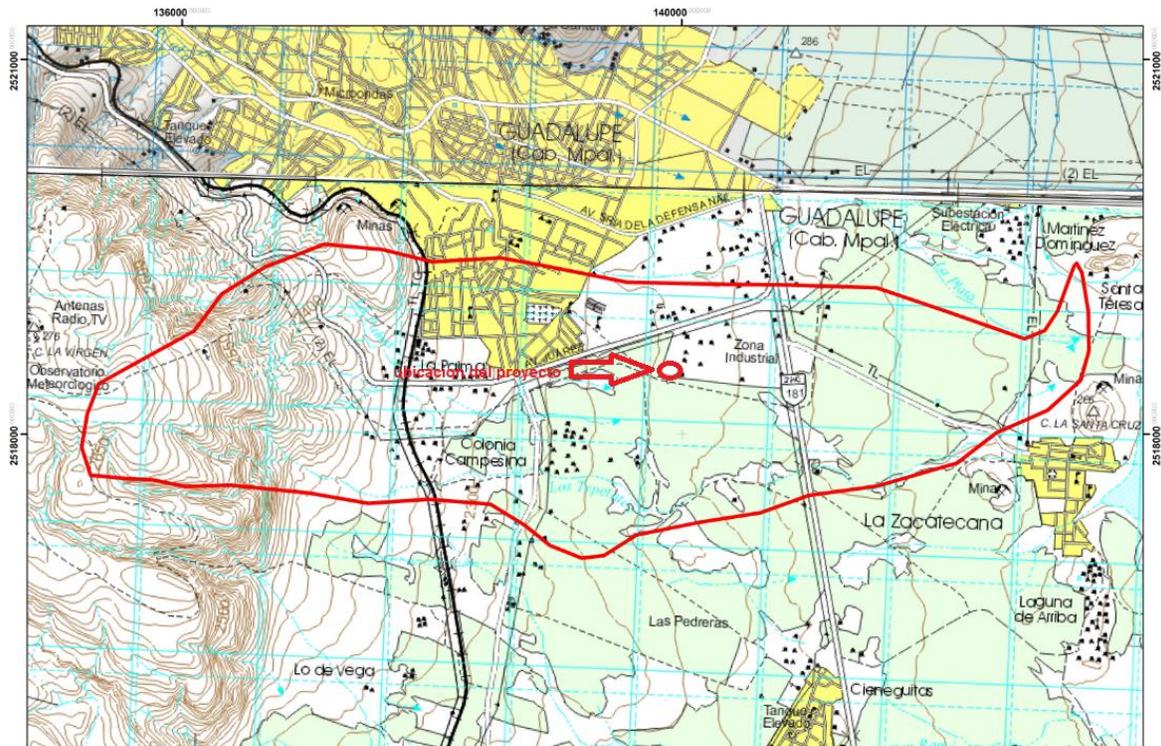


Figura 10.- **UBICACIÓN GEOPOLÍTICA DEL MUNICIPIO DE GUADALUPE ZACATECAS.**

A continuación, se muestra una fotografía aérea de Google donde se presenta la ubicación del área del proyecto, teniendo como dirección calle Cantera No. 13 en el conjunto de La Plata en la ciudad de Guadalupe en el estado de Zacatecas C.P. 98600.

“MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA LA ELABORACIÓN DE ACETATO DE PLOMO”



Ubicación del proyecto en la carta topografica F13B58



Figura 11.- FOTOGRAFÍA GOOGLE

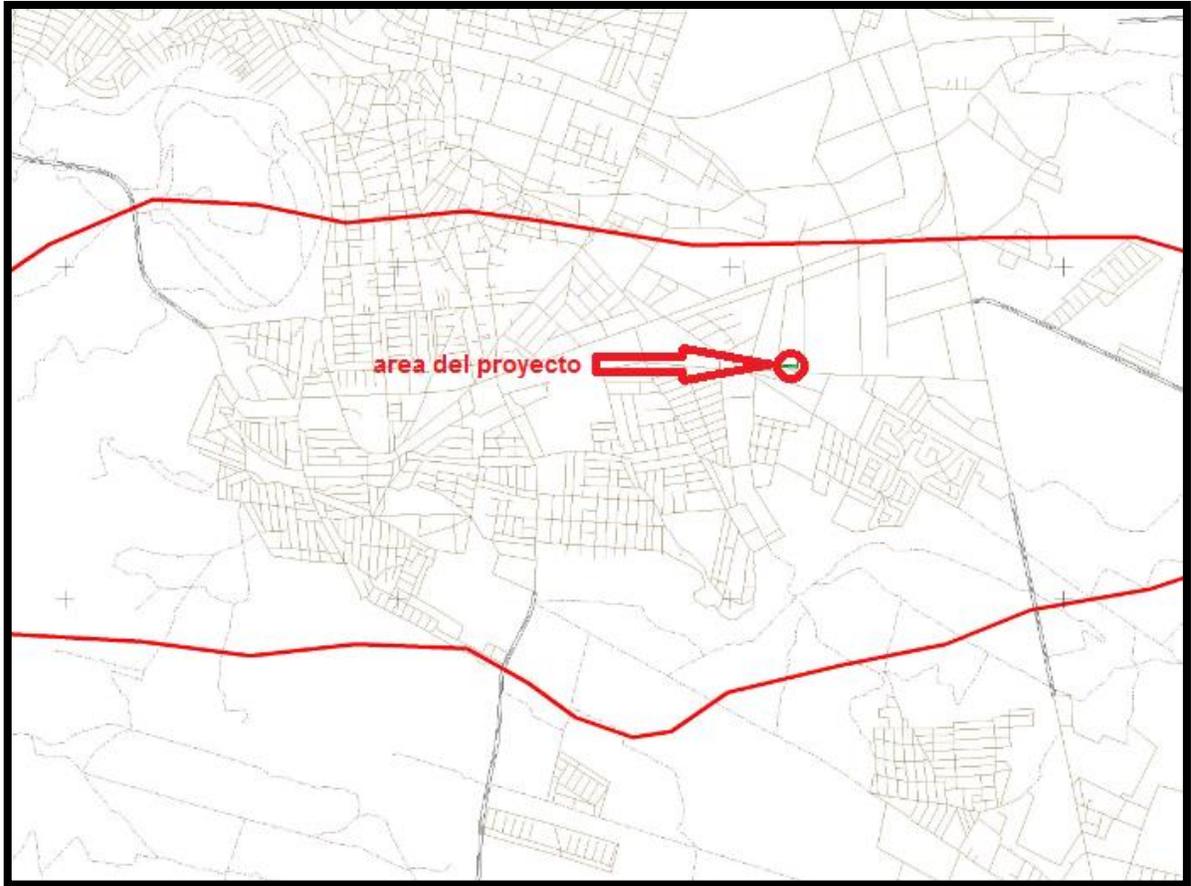


Figura 12.- UBICACIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO EN EL SA



Figura 13.- UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO DENTRO DE LA ZONA INDUSTRIAL DE GUADALUPE ZAC.

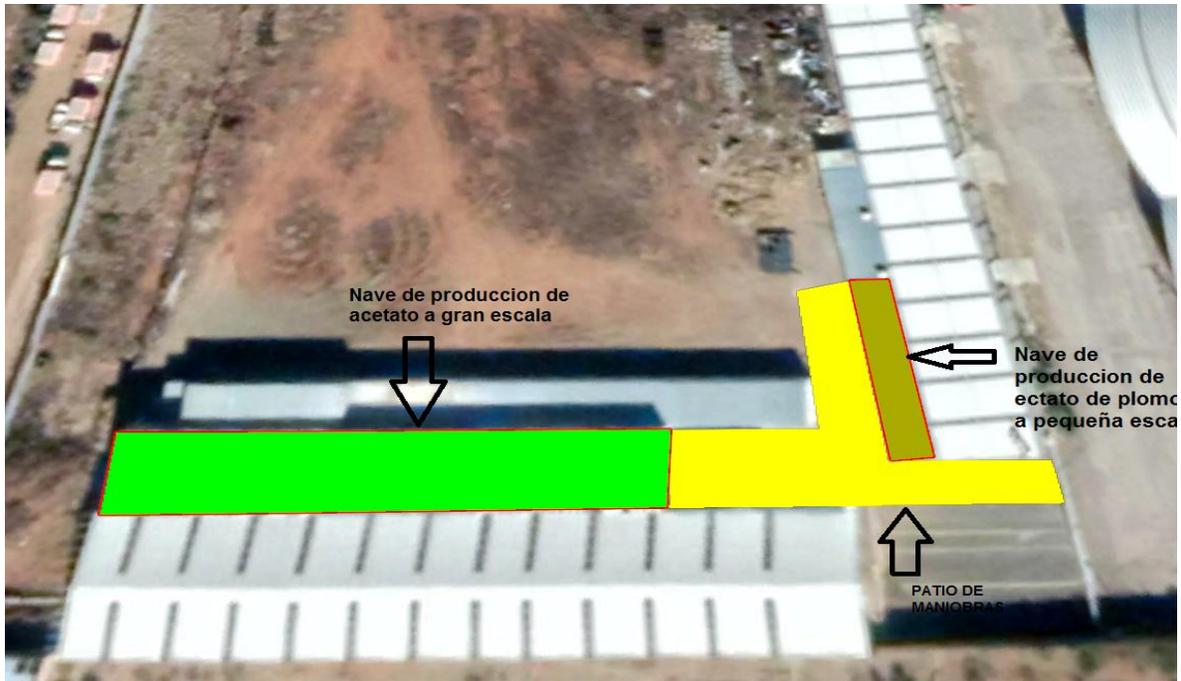


Figura 14.- **UBICACIÓN FÍSICA DEL AREA DEL PROYECTO DE PRODUCCION DE ACETATO DE PLOMO EN LA ZONA INDUSTRIAL DE GUADALUPE ZAC**

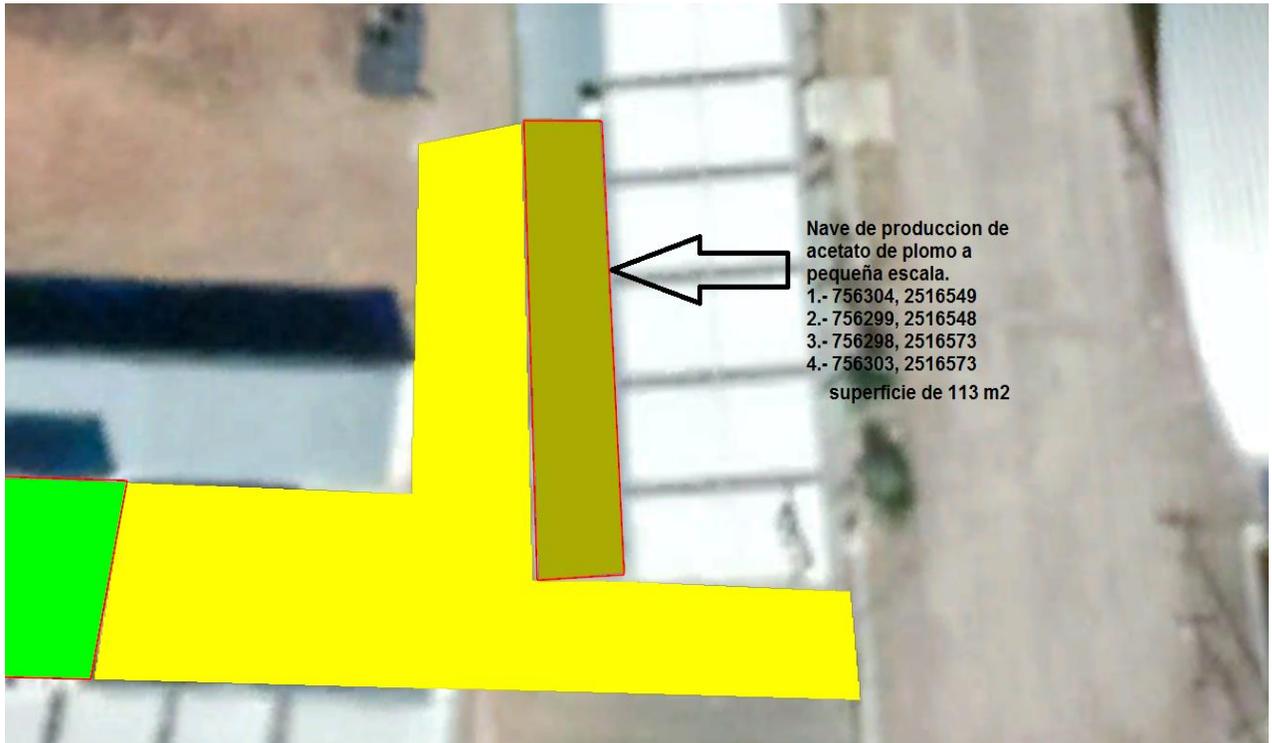
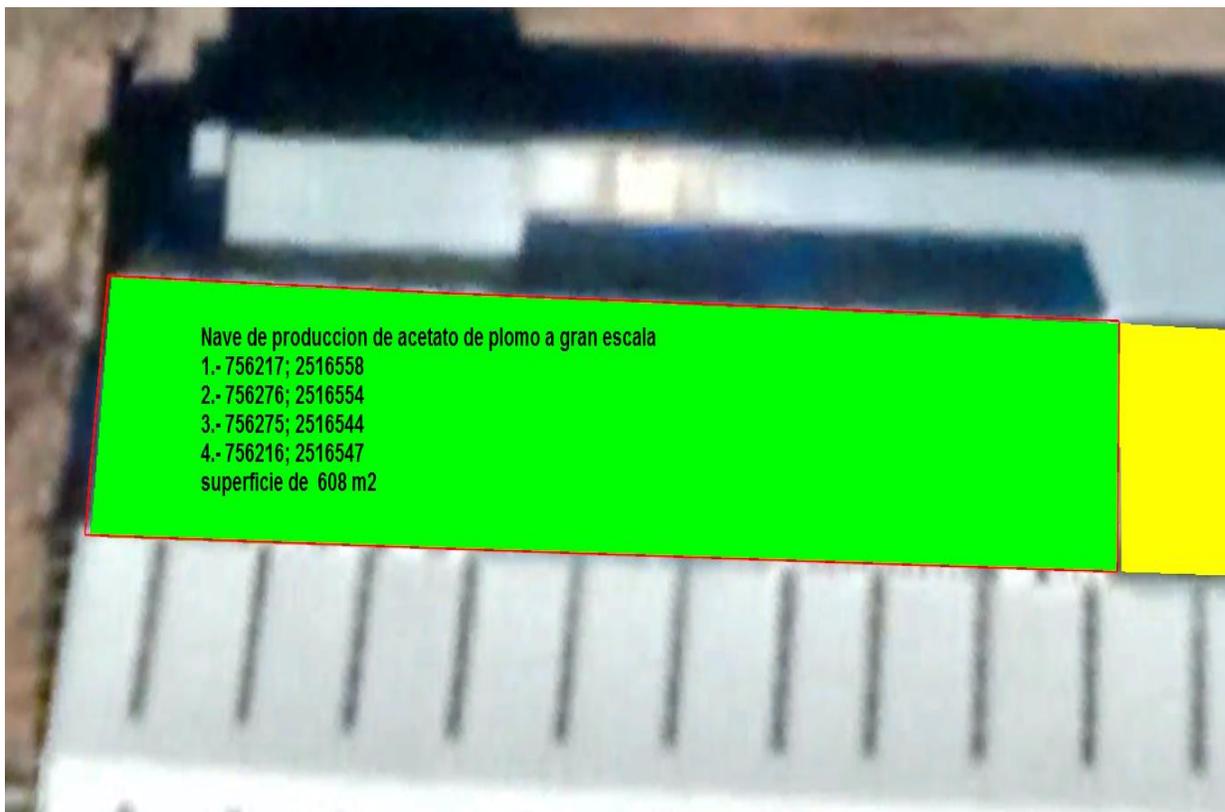


Figura 15.- **UBICACIÓN FÍSICA DE LAS NAVES DE PRODUCCION DE ACETATO DE PLOMO A PEQUEÑA ESCALA EN LA ZONA INDUSTRIAL DE GUADALUPE ZAC**

**Cuadro 3.- COORDENAS UTM DEL POLIGONO DE PRODUCCION DE ACETATO DE PLOMO A PEQUEÑA ESCALA**

Vértice	Coordenadas UTM en X	Coordenadas UTM en Y
1	756304	2516549
2	756299	2516548
3	756298	2516573
4	756303	2516573
<b>Superficie 113 m2</b>		



**Figura 16.- UBICACIÓN FÍSICA DE LAS NAVES DE PRODUCCION DE ACETATO DE PLOMO A GRAN ESCALA EN LA ZONA INDUSTRIAL DE GUADALUPE ZAC**

**Cuadro 4.- COORDENAS UTM DEL POLIGONO DE PRODUCCION DE ACETATO DE PLOMO A GRAN ESCALA**

Vértice	Coordenadas UTM en X	Coordenadas UTM en Y
1	756217	2516558
2	756276	2516554
3	756275	2516544
4	756216	2516547
<b>Superficie 608 m2</b>		



Figura 17.- UBICACIÓN FÍSICA DEL PATIO DE MANIOBRAS EN LA PRODUCCIÓN DE ACETATO DE PLOMO EN LA ZONA INDUSTRIAL DE GUADALUPE ZAC.

**Cuadro 5.- COORDENAS UTM DEL POLIGONO DEL PATIO DE MANIOBRAS EN LA  
PRODUCCION DE ACETATO DE PLOMO.**

Vértice	Coordenadas UTM en X	Coordenadas UTM en Y
1	756277	2516554
2	756292	2516553
3	756292	2516572
4	756298	2516573
5.-	756299	2516548
6.-	756316	2516547
7.-	756316	2516542
8.-	756275	2516544
<b>Superficie 443 m2</b>		

**II.1.4. Inversión Requerida**  
**Costos del proyecto**

Los costos se desglosan en la tabla siguiente:

**Cuadro 6.- CUADRO DE COSTOS DE INVERSIÓN**

NO.	DESCRIPCION	CANTIDAD	TOTAL
1	PLANTA: Renta del lugar donde se llevara acabó el proyecto con un contrato mínimo de 5 años a renovar	32,000 Por mes	1,920,000
2	Gasto eléctrico promedio de 6kw	5,200	312,000
3	Gasto de agua, se trae mediante pipas	1,000	60,000
4	Personal para la instalación y capacitación de 10 personas por 4 meses	8,000	320,000
5	Tolva de agua más estructura metálica	7,000	7,000
6	Tolva de acero inoxidable con gusano y moto reductor	120,000 Son 2	240,000
7	Moto reductor SUMITOMO e instalación metálica	19,500	19,500
8	Reactor de masa e instalación metálica	150,000	150,000
9	Absorbedores e instalación	15,000 Son 3	45,000
10	Tanque de acero inoxidable para 30,000 litros	380,000	380,000
11	Planta purificadora de doble Membrana de osmosis inversa automática	200,000	200,000
12	Charolas de acero inoxidable camareadas, de 3x15x.2 metros	50,000	150,000
13	Cuarto de llenado de tolvas	22,000	22,000
14	Campana extractora de gases, tubería y extractores	33,000	33,000

<b>15</b>	2 Montacargas	375,000	375,000
<b>16</b>	Herramientas para el trabajo	27,500	27,500
<b>17</b>	Equipo de seguridad para el personal	89,750	89,750
<b>18</b>	Instalación eléctrica	42,000	42,000
<b>19</b>	Gastos e inconvenientes no previstos	83,000	83,000

**Una inversión total de: 4,475,750.00**

**(Cuatro millones cuatrocientos setenta y cinco mil setecientos cincuenta pesos 00/100)**

### **II.1.5. Dimensiones del Proyecto**

Las áreas designadas para el proyecto son de 23.5x4.8 m<sup>2</sup> para el área de producción de acetato de plomo a pequeña escala y 50x12.2 m<sup>2</sup> para el área de producción industrial y patio de maniobras de dimensiones variables.

**Cuadro 7.- DISTRIBUCION DE SUPERFICIES EN EL AREA DE PRODUCCIÓN DE ACETATO DE PLOMO**

<b>Concepto</b>	<b>Superficie</b>	<b>Observaciones</b>
<b>Nave de producción de acetato de plomo a pequeña escala</b>	113 m <sup>2</sup>	Al interior se localiza una serie de aparatos y equipos a nivel de laboratorio
<b>Nave de producción de acetato de plomo a gran escala</b>	608 m <sup>2</sup>	Al interior se localiza una serie de aparatos y equipo semiindustrial
<b>Poigono del patio de maniobras</b>	443 m <sup>2</sup>	Acceso, estacionamiento y patio de carga y descarga de materiales.

**Cuadro 8.- DISTRIBUCIÓN DE EQUIPO EN EL AREA DE PRODUCCIÓN DE ACETATO DE  
PLOMO A GRAN ESCALA**

<b>Equipo</b>	<b>Ubicación coordenadas UTM</b>	<b>Superficie</b>
<b>Tanques de agua con capacidad de 600 litros de la marca rotoplas tricapa</b>	X 756252.63; Y 2516546.23	Dos tanques tipo tolva con escalerilla sup. 8 m <sup>2</sup>
<b>Tolvas de descarga de óxido de plomo con capacidad de 1500 kilos, de acero inoxidable con gusano helicoidal para vaciado de la carga.</b>	X756247.80; Y 2516553.95	Dos tolvas con una superficie de 6 m <sup>2</sup>
<b>Moto reductor SUMITOMO hidráulico de 3 hp con un torque superior a las 8000 libras de torque.</b>	X 756245.41; Y 2516552.13	En la parte superior del reactor con una superficie de 4 m <sup>2</sup>
<b>Reactor de masa de 2100 litros con válvula de descarga de 4 pulgadas calibrada para acetato de plomo.</b>	X756244.79; Y 2516548.62	Reactor con estructura de acero superficie de 8 m <sup>2</sup>
<b>Tanques de almacenamiento de líquidos con capacidad de 5000 litros</b>	X756240.05; Y2516547.42	Dos tanques superficie de 18 m <sup>2</sup>
<b>Cableado eléctrico y paneles de control, así como controladores y breakers.</b>	X756241.55; Y2516556.37	Sup 2.25m <sup>2</sup>
<b>Las charolas de descarga de acero inoxidable calibre 14</b>	X756260.72; Y2516550.42	Un solo cuerpo sus medidas son de 3 metros de ancho por 15 metros de largo y laterales de 20 centímetros. Sup. 45 m <sup>2</sup>
<b>Cuarto cerrado con membrana plástica para evitar la dispersión del óxido de plomo,</b>	X756236.75; Y2516555.94	Con una sup. 6 m <sup>2</sup>
<b>Area de carga y descarga</b>	X756281.32; Y2516552.52	Con una superficie de 30 m <sup>2</sup>



### II.1.6. Uso Actual del Suelo y Cuerpos de Agua del Sitio del Proyecto y en sus Colindancias

Zona industrial-comercial dentro de la zona conurbada del municipio de Guadalupe Zacatecas, en operación en el año 1985 a la fecha.

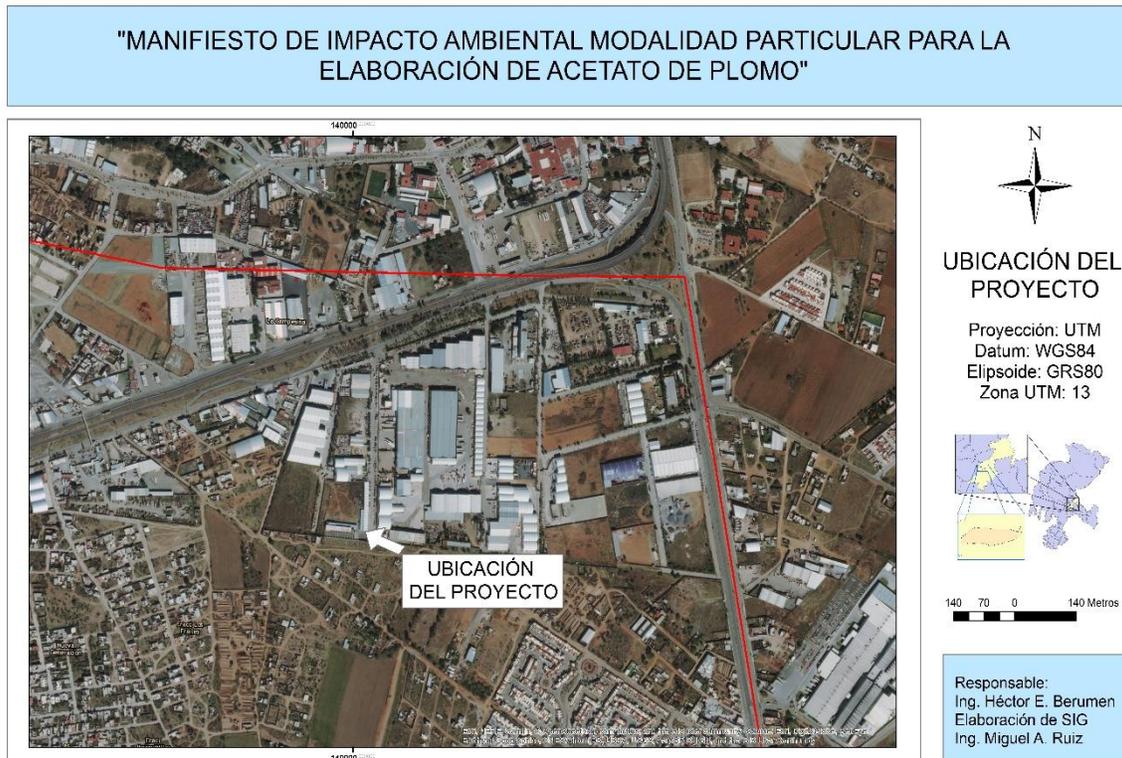


Figura 18.- UBICACIÓN DEL SITIO DEL PROYECTO

### II.1.7. Urbanización del Área y Descripción de los Servicios Requeridos

El espacio físico donde se instalará La empresa Corporativo Químico ESTERRAN S.A. de C.V. Cuenta con todos los servicios requeridos:

- ✓ Agua Potable
- ✓ Energía Eléctrica
- ✓ Conexión de drenaje o alcantarillado municipal
- ✓ Abastecimiento de Combustible Gas LP.

## II.2. Características Particulares del Proyecto

### II.2.1. Descripción de la Obra o Actividades y sus Características

El plan de manejo para la fabricación del Acetato de Plomo, será con la finalidad de hacer llegar esta materia prima a las empresas y personas responsables que tengan

los conocimientos necesarios para su manipulación y realicen una utilización responsable con el Acetato de Plomo, evitando daño al medio ambiente.

Es por ello que al procesar el Acetato de Plomo a escala industrial lo fabricaremos en dos líneas:

1. La primera línea que se manejará para fabricar Acetato de Plomo es mediante recursos propios se comprara oxido de plomo IV, ácido acético y agua libre de sales y minerales como lo es el agua destilada para poder fabricar el Acetato de Plomo y poder comercializarlo.
2. La segunda línea que se maneja será el servicio de maquila y se les brindara a las empresas que no tengan los permisos o autorizaciones adecuadas para producir este compuesto y quieran un servicio de fabricación dando como un resultado un menor costo, ya que solo se cobrara el servicio de fabricación, y ellos por sus medios nos proporcionaran la materia prima como lo es el óxido de plomo IV, ácido acético y agua libre de sales y minerales.

Debido a la investigación que se ha realizado para la fabricación del acetato de plomo y las materias primas que se requieren para esta fabricación se han tomado los acuerdos en los listados de actividades altamente riesgosas 1 y 2 donado como resultado el siguiente.

- a) Se buscó en el listado 1 y 2 de las Actividades Altamente Riesgosas el Óxido de Plomo así como sus sinónimos como Litargirio y Minio, resultando que no están estos nombres en los listados.
- b) Se buscó en el listado 1 y 2 de las Actividades Altamente Riesgosas el Ácido Acético así como sus sinónimos como Ácido Metilcarboxílico y Ácido Etanoico, resultando que no están estos nombres en los listados.
- c) Se buscó en el listado 1 y 2 de las Actividades Altamente Riesgosas el Acetato de Plomo así como sus sinónimos como Diacetato de Plomo, Acetato Plúmbeo, Azúcar de Plomo y Azúcar de Saturno, resultando que no están estos nombres en los listados.
- d) Se buscó en el listado 1 y 2 el ácido nítrico y se encontró en el primer listado, sin embargo, aparece con una cantidad máxima de 100 kg como cantidad de reporte, a su vez dentro de la operación en planta se manejan como máximo 20 kg, dependiendo de la producción.

Por lo anterior se concluyó que **no es una actividad Altamente riesgosa.**

### **II.2.2. Determinación y definición de los procesos utilizados para las sustancias.**

Este cálculo se realizó con una base de cálculo de un manejo de 1000 kilos de acetato de plomo diarios, se obtendrá mediante la compra de óxido de plomo a empresas generadoras de esta sustancia, así como del ácido acético, o en su defecto será proveído de clientes o empresas que requieran el servicio de maquila para producirles el acetato de plomo.

Debido a la simpleza de la síntesis de acetato de plomo las únicas sustancias a utilizar son el óxido de plomo y el ácido acético. Existen ocasiones donde el cliente requiere el acetato de plomo más hidratado o con cristales más definidos por lo cual se le puede agregar agua para obtener este resultado.

En la elaboración del acetato de plomo hidratado no se generarán residuos ya que por su naturaleza se está cristalizando toda la solución ya que para producir un kilo de acetato de plomo se requieren 667 gr. de óxido de plomo más 333 gr. de ácido acético y 166 gr. de agua, por lo cual existe una sobre saturación que permite que la mezcla cristalice en su totalidad. Todo el proceso se define en la tabla siguiente.

**Cuadro 9.- DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO Y RESIDUOS GENERADOS**

PROCESO PRODUCTIVO		GENERADOS		
Nombre del proceso	Descripción del proceso	Materia Prima	Residuos (kg/año)	Cantidad (kg/año)
<b>Entrada</b>	Este proceso tiene como objetivo la entrada, clasificación, calidad de la materia prima en las instalaciones.	Oxido de Plomo 667 kilos	0	192,000
		Acido Acético 333 kilos	0	95,904
		Agua de Osmosis Inversa 166 kilos	0	47,808
<b>Almacén</b>	Este proceso tiene como almacenar de manera correcta en un lugar temporal de 80 metros cuadrados para ser utilizado posteriormente.	Capacidad para almacenar 30 toneladas	0	300,000
<b>Síntesis de Acetato de Plomo</b>	Este proceso tiene como objetivo la síntesis del Acetato de Plomo, en esta parte se mesclarán las 3 material primas lo que es el óxido de plomo, ácido acético y agua según sea el caso.	Oxido de Plomo + Ácido Acético + Agua = Acetato de Plomo	0	288,000
<b>Producto Terminado</b>	El producto terminado se almacenara en un almacén temporal para su venta o recolección por el cliente que allá solicitado su maquila, tendrá una superficie de 40 metros cuadrados.	Capacidad para almacenar 15 toneladas	0	150,000
<b>Residuos</b>	Almacén temporal de overoles, máscaras, filtros para las máscaras, guantes, etc., una superficie de 9 metros cuadrados	Considerant e 4 equipos completos por mes 15 kilos	180	0
<b>Recipientes</b>	Los Recipientes (bidones, tambos, totes) donde trajearon la materia prima serán almacenados para los proveedores de las materias primas ya que serán dados al cambio.	0	0	0

### II.2.2.1. Clasificación de residuos

Existen residuos ajenos al proceso estas residuos pueden ser overoles, máscaras, filtros para las máscaras, guantes, etc., que por el uso y desgaste normal tengan que ser desechados, mismos que serán guardados en un contenedor y en un almacén provisional para su posterior confinamiento.

Estos residuos ajenos al proceso, se encuentran en contacto directo con los insumos de la producción, es decir óxido de plomo y acetato de plomo. En este caso como producto final se obtiene el acetato de plomo, el cual se encuentra en la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Este residuo peligroso se encuentra con un número CAS 301-04-2 y característica de peligrosidad toxicidad crónica.

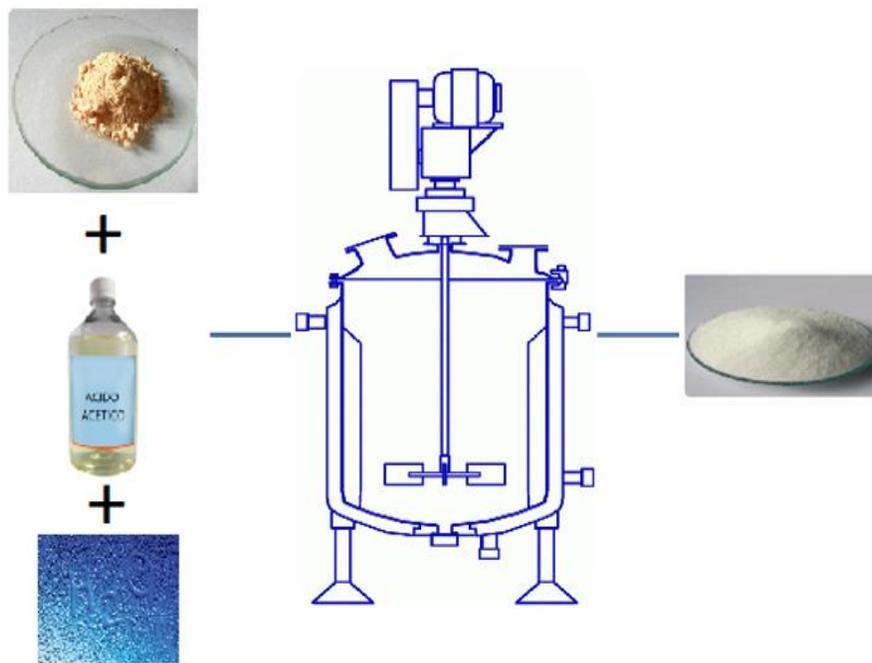


Figura 19.- **DIAGRAMA DE FLUJO SIMPLIFICADO DEL PROCESO PRODUCTIVO**

El plan de proceso está diseñado para producir acetato de plomo sin general residuos de la reacción o algún subproducto que se considere como residuo al medio ambiente.

**II.2.3. Programa General de Trabajo**

**Cuadro 10.- PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO**

Actividad	Semanas												Años
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	20
Preparación de Sitio y etapa de construcción	■	■	■										
Instalación de maquinaria y equipo			■	■									
Pruebas piloto				■	■	■	■	■					
Inicio de operaciones									■	■	■	■	■
Mantenimiento									■	■	■	■	■
Atención a seguridad higiene y medio ambiente	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

**II.2.4. Preparación del Sitio**

Esta etapa ha sido superada desde hace más de treinta años con la construcción del parque industrial de Guadalupe Zacatecas, por lo tanto no se contempla en este proyecto tal acción, sin embargo se realizarán una serie de actividades que se consideran **obras preliminares** de remodelación de una infraestructura ya construida dentro de la zona industrial consistirán en la verificación de los pisos y paredes del área asignada, así como de los servicios. Por lo tanto estas acciones son parte de la etapa de construcción.

- a) Limpieza del área
- b) Verificación de las Instalación eléctrica, Hidráulica y Sanitaria existentes.
- c) Verificación del Área de almacén
- d) verificación del área que servirá como almacén de residuos peligrosos



Figura 20.- *LIMPIEZA DEL ÁREA*



Figura 21.- *VERIFICACIÓN DE INSTALACIONES*



Figura 22.- VERIFICACIÓN DE ÁREA DE ALMACÉN

### II.2.5. Descripción de las Obras y Actividades Provisionales del Proyecto

No se llevarán a cabo obras o actividades provisionales para el proyecto ya que estas existen en la zona industrial de Guadalupe Zacatecas como son. Calles, vialidades, instalaciones de agua potable, energía eléctrica, drenaje, acometida de gas LP, etc..



Figura 23.- OBRAS PROVISIONALES (CALLES, ENERGÍA ELÉCTRICA, CERCADO DE ÁREAS, ETC)

## II.2.6. Etapa de Construcción

Para este proyecto de manifestación de impacto ambiental la etapa de construcción será reconocida como **actividades de ampliación y remodelación**, en donde se incluye la construcción del pequeño almacén en el cual se guardara el óxido de plomo, y estará dividida en:

- Reforzamiento de la cimentación.
- Albañilería en la instalación de pisos, trampa de derrames, acabado de paredes, etc.
- Estructuras metálicas para el almacén de residuos peligrosos
- Instalación de Plafones y azoteas debidamente selladas con poliuretano a las paredes de mampostería.
- Instalación hidro-sanitaria que incluye el almacén de agua, tubería de pvc de varios calibres, mangueras de alta presión, y bombas de proceso.
- Acabados de oficina, recepción, paredes, baño, etc.
- Cancelería incluye su instalación en accesos, soportes de almacén de agua etc.
- Limpieza de instalaciones

Las instalaciones de la obra civil ya existen, es por ello que en esta etapa no se menciona la forma en que fue construida, sin embargo es conveniente mencionar el tamaño de aproximadamente 300 m<sup>2</sup>, esta bodega se localiza al sur de la zona industrial del Guadalupe Zac, cuenta con una exposición sur franca de tal modo que presenta demasiada iluminación natural, la finca es un rectángulo de 25 metros de largo por 12 metros de ancho el cual cuenta con siete módulos divididos de la siguiente forma:

- Oficina de recepción
- Pasillo de recepción
- Baño
- Instalación hidrosanitaria
- Almacenes
- Pasillo de recepción 2
- Bodega del proceso de reciclado

En la parte sur poniente de las instalaciones se localizara el suministro de agua potable y agua del proceso, se tiene contemplado la instalación de dos tanque gemelos de plástico de 1000 litros cada uno, el primero de ellos denominado tanque A será para el consumo humano, es decir, para el baño, lavamanos y regadera de emergencia, este tanque además de abastecer con una línea de agua a el baño y lavabo tendrá otra línea que correrá a lo largo de las paredes para llegar a la

regadera de emergencia con una tubería de PVC cedula 80 de 1 ½” con la finalidad de tener agua con un abundante caudal.



Figura 24.- *INSTALACIONES SANITARIAS*



Figura 25.- *INSTALACIONES SANITARIAS*

El segundo tanque denominado tanque B será destinado para abastecer de agua al proceso, mismo tanque que será llenado mensualmente conforme baje el nivel, ya que, el agua ocupada en el proceso se reciclará en su totalidad y solo se repondrá lo perdido por el proceso en muy bajo porcentaje, **cabe mencionar que el tanque B será llenado por una pipa abastecedora de aguas tratadas o agua de venta de mala calidad que generalmente se comercializa en la ciudad de Guadalupe Zacatecas para el riego de jardines.** La línea de agua del sistema hidrosanitario que se instalara será de PVC cedula 80 de 1 ½” de diámetro, esta línea proveniente del tanque B correrá a lo largo de la pared para llegar al contenedor cubico de agua con una capacidad de 1000 litros, este contenedor se denominara absolvedor, que tendrá la finalidad de albergar 500 litros de agua (solo la mitad de su capacidad).

**Como estrategias evitar que el plomo afecte al medio ambiente es conveniente aclarar que** No se realizarán descargas de agua, ya que el agua utilizada se recirculará y solo se repondrá la que sea consumida en la mezcla de las mezclas resultantes.

Las únicas descargas al medio ambiente será el aire de los extractores, este aire proviene del interior de la bodega que anteriormente pasa por un filtro de carbón activado para gases ácidos y otro filtro para gases de plomo.

En relación con el refuerzo que se tiene contemplado ejercer sobre el espacio existente se puede mencionar que este se hará con mortero a base de cemento y arena sobre grietas y hendiduras que existan en las paredes de la bodega del proceso, así mismo sobre la cimentación.



Figura 26.- **ESPACIO QUE SERÁ REFORZADO**



Figura 27.- **REFUERZO DE LA CEMENTACIÓN**

En lo relacionado con los plafones y techos estos serán debidamente instalados y sellados con poliuretano sobre las juntas de láminas con paredes.



Figura 28.- **PLAFONES Y TECHOS CON ESTRUCTURA METÁLICA**

### **II.2.7. Etapa de Operación y Mantenimiento**

Los principales usos del acetato de plomo son como reactivo para generar otros compuestos de plomo, principalmente en la industria minera y como fijador para algunos tintes.

En esta etapa del proceso de producción de acetato de plomo se contemplan varios pasos importantes que son parte de la operación y el mantenimiento constante en la planta como son:

- Mantenimiento de instalaciones y servicios
- Descarga y pesaje de óxido de plomo
- Almacenamiento temporal de acetato de plomo
- Carga y cierre o aislamiento del entorno
- Condensación de gases
- Trampa de gas
- Lavador o filtración de Pb

#### **Plomo deshidratado.**

Dentro de este proceso se tiene la característica que se obtiene un producto a menor escala y más concentrado que el obtenido en planta a gran escala, este proceso actualmente tiene una capacidad máxima de 100 kg al mes.

De manera general el acetato de plomo se obtiene a partir de ácido acético y óxido de plomo, sin embargo, como característica particular durante el proceso, es necesario añadir el ácido acético periódicamente para evitar que se formen cristales grandes de acetato de plomo.

Este producto como ya se mencionó se pide concentrado, por lo cual se tiene que calentar para eliminar el agua y filtrarse en seguida para evitar cristalizaciones, una vez filtrado se coloca en unas mesas especiales para su secado; para favorecer este secado se planea colocar sobre estas mesas plásticos para simular un invernadero de secado.

Estos residuos acuosos se almacenan en tambos de 20 litros, sin embargo no se consideran aún como residuos peligrosos ya que se pueden ser reincorporados al proceso una vez más para favorecer la reacción del óxido de plomo que falte por oxidar y para terminar de reaccionar el ácido acético.

Dentro de las pruebas de calidad que se realizan a los reactivos para la producción, la más importante es saber si el plomo se encuentra oxidado de manera completa;

ya que este tiene la característica de modificar la coloración si no se encuentra oxidado a su máximo. Cuando el óxido de plomo tiene un 98% de pureza aproximadamente este obtiene una coloración rosa al ser reaccionado con el ácido acético, y a su vez si este presenta una coloración café, quiere decir que el óxido de plomo se encuentra a <98% de pureza.

Para evitar esta característica de coloración en el producto final, se realiza una reacción previa en el óxido de plomo en el que se añade ácido nítrico formando como producto intermediario el óxido nitroso, así pues, este a su vez reacciona con el ácido acético, formando el óxido de plomo y una parte acuosa que contiene nitrato y algunos residuos de ácido acético. En ocasiones se utilizan hasta cinco kilogramos de ácido nítrico en la reacción y tiene un olor fuerte, sin embargo, para neutralizar el olor se añade peróxido.

Una vez realizado el proceso final de secado en los invernaderos de secado, es necesario retirar el producto final, es decir el óxido de plomo de las mesas para lo cual se deposita en sacos especiales para su transporte, los cuales son sellados por el mismo personal que labora en el área, listo para enviarse al destinatario final.

#### **II.2.7.1. Fabricación de acetato de plomo en planta (escala industrial)**

Al principio de la operación se comenzará con una capacidad de producción de 40 a 50 toneladas mensuales, sin embargo, el proceso con mejoras se podrá llevar hasta un máximo de 200 toneladas mensuales, como condición máxima de operación de la planta.

En este apartado explicaremos paso a paso como se realiza la elaboración de acetato de plomo utilizando como materia prima el óxido de plomo “Litargirio”, ácido acético “Vinagre” y agua.

Para la elaboración de este material se cuenta con un reactor de masa con agitador integrado de 3 hp y una capacidad de 2100 litros con una válvula de salida al fondo de 4 pulgada, en la parte superior del reactor tiene su tapa donde se adicionara el agua, ácido acético y el óxido de plomo al tener estas tres material primas se agita por 15 minutos para que la reacción se realice por completo, en la tapa superior del reactor se encuentran tres salidas que se conectan a un equipo de absorción cada una con su Venturi denominado absolvedor con la finalidad de absorber los vapores de la reacción y neutralizar estos vapores.

El absolvedor está diseñado de la siguiente manera, el equipo tiene un tinaco de 450 litros de agua con sosa cáustica al 1%, el equipo funciona con una bomba FPS de acero inoxidable de 220 voltios que hace circular el agua del tinaco

succionando el agua por la parte lateral de abajo e introduciéndola por arriba mediante un tubo Venturi de 1 pulgada. La finalidad del tubo Venturi es absorber el vapor proveniente del reactor de masa por la acción de diferencias de presión provocado por el vacío que se genera al circular agua por el tubo Venturi mediante la bomba.

Estas campanas estarán conectadas a un condensador que pretende cambiar el estado de fase de los vapores a fase líquida; la condensación se realizará por medio de un intercambiador de calor en que se empleará agua como fluido de contacto o fluido de enfriamiento.

Una vez condensados estos vapores, al tratarse únicamente de vapores de ácido acético y óxidos de plomo sin reaccionar, no habrá ningún inconveniente de reingresarlos al proceso para un óptimo aprovechamiento de los recursos.

Para la adición de Agua y Ácido Acético se cuenta con dos contenedores de acero de polipropileno uno de 600 litros para el agua y otro de 1000 litros, los cuales mediante una válvula en la parte de abajo y a un costado de 2 pulgadas se adiciona por gravedad al reactor.

Una vez realizada la elaboración del acetato de plomo en el reactor de masa, esta sustancia se encuentra líquida dentro del reactor la cual se descarga por la válvula que se encuentra en la parte inferior del reactor para ser descargado mediante gravedad a las charolas de acero inoxidable que están frente al reactor.

Al dejar reposar la solución de acetato de plomo por algunos minutos u horas dependiendo de la temperatura que alcance la reacción, después de dejarla reposar empezará a cristalizar la solución por completo para formar los cristales de acetato de plomo, una vez que empiece a cristalizar se procederá a dar vuelta a la solución cristalizada que está en la charola con el fin de que el aire por la acción de convección se enfríen los cristales más rápido.

Una vez que los cristales de acetato de plomo se hayan enfriado se almacenarán en cubetas o costales dependiendo de la necesidad del cliente.

#### **II.2.8. Otros Insumos**

NA.

#### **II.2.9. Descripción de las Obras Asociadas al Proyecto**

No hay obras adicionales asociadas al proyecto.

## **II.2.10. Etapa de Abandono del Sitio**

La empresa Corporativo Químico ESTERRAN S.A. de C.V., como empresa conoedora del ramo y que es una empresa dedicada a la producción de acetato de plomo se sabe que en necesario concluir operaciones por falta de mercado o por falta de materia prima por lo que será necesario cerrar actividades y que en cierto momento requerirá de algunas medidas de control en sus instalaciones, como son:

### **Materiales**

Ya que la principal materia prima del proceso contiene plomo, es importante realizar un programa de trabajo en donde se prevea el procesar todo el material existente en planta.

Es necesario inventariar los productos en proceso para que en determinado momento se vendan las existencias a una empresa autorizada para su proceso. Y llevar a cabo las negociaciones correspondientes con los clientes y proveedores para que no exista material en proceso durante el periodo de cierre. El plazo requerido para tener un cierre de operaciones sin material en proceso es de un mes.

### **Energéticos**

El proceso se realiza principalmente con equipo que tiene como fuente de energía, la energía eléctrica así que al no existir otras fuentes de energía como los derivados del petróleo, simplifica el proceso de cierre de instalaciones. La energía eléctrica necesaria para las operaciones de la empresa Corporativo Químico ESTERRAN S.A. de C.V., es suministrada por la Comisión Federal de Electricidad.

Las características de potencia, demanda y consumo se presentan de la siguiente manera:

Electricidad a utilizar

- 2 resistencias cerámicas de 220 v
- 1 horno eléctrico de 220 v
- motores de 1/2 hp
- 2 motores de 5 hp
- 2 bombas de  $\frac{3}{4}$  hp

El uso y presencia de materiales denominados residuos peligrosos, por las normas ambientales vigentes, hace de esta industria una empresa de alto riesgo, mismo que se minimiza con la incorporación y aplicación de los planes, programas de seguridad e higiene, así como el seguimiento y cumplimiento de la normatividad, en materia de control y prevención de la contaminación.

La empresa Corporativo Químico ESTERRAN S.A. de C.V. tiene contemplado el proyecto de operación de la empresa de 20 años, contemplando que se lleven a cabo los programas de mantenimiento preventivo y correctivo de las instalaciones,

así como las modificaciones necesarias para cumplir con los requerimientos de los clientes.

Tomando en cuenta estas consideraciones, se contempla el presente proyecto para el cierre de las instalaciones y el abandono del sitio.

La empresa Corporativo Químico ESTERRAN S.A. de C.V. considera realizar las acciones necesarias y las de obligatoriedad marcada por las normas oficiales mexicanas vigentes, para el caso de realizar el cierre de las instalaciones y el posterior abandono del sitio. Tales acciones serían las siguientes:

### **Cierre de las Instalaciones**

1. Verificación de la adecuada aplicación de la normatividad en materia de prevención y control, de la contaminación de agua, aire y suelo.

Realización de un análisis situacional, con el objetivo de verificar que durante la operación de la planta se haya dado cumplimiento a las medidas ordenadas y marcadas en las normas oficiales mexicanas en materia de control y prevención de la contaminación, así como, a los reglamentos que de estas emanen.

2. Verificación de la existencia de archivos documentales para los factores ambientales de agua, aire y suelo.

Realización de una auditoría documental, para verificar la existencia de los documentos que garanticen que la empresa dio cumplimiento con los programas de prevención y control de la contaminación ambiental específicamente en agua, aire y suelo.

3. Aplicación y seguimiento de los programas de manejo de residuos peligrosos.

Realización de las gestiones requeridas para movimiento de los residuos peligrosos existentes, en el almacén de residuos peligrosos, hacia una instalación de acopio y confinamiento autorizada por las autoridades, obteniendo la documentación oficial de dicho confinamiento.

4. Aplicación de una auditoría documental a las áreas administrativas y de producción, para recabar la información importante en materia administrativa y de productividad, inventariándola y confinándola en resguardo.

5. Notificaciones oficiales.

Realización de las gestiones requeridas para dar notificación oficial a las dependencias gubernamentales del cierre de las instalaciones, obteniendo los respectivos acuses.

- a) Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales Oficinas centrales.
- b) Procuraduría Federal de Protección al Ambiente oficinas centrales.

### **Abandono del Sitio**

1. Aplicación de la normatividad vigente, en materia de prevención y control de la contaminación para el agua, aire y suelo.

Realización de un análisis situacional ó pre auditoría ambiental, con el objetivo de verificar que durante la operación de la planta no se haya incurrido en aspectos de contaminación, de los rubros mencionados, y se haya dado cumplimiento a las medidas preventivas ordenadas y marcadas en las leyes y normas oficiales mexicanas, en materia de control y prevención de la contaminación, así como a los reglamentos que de estas emanen.

2. Presentación del resumen ejecutivo de la pre-auditoria.

Presentación de la documentación, análisis, estudios y evaluaciones que se hayan realizado, acompañados del resumen ejecutivo de la pre-auditoria, ante las autoridades competentes, para su análisis y posterior evaluación. Dicho resumen irá acompañado del programa de acciones de remediación y cumplimiento de anomalías, que se hayan detectado y marcado como deficiencias en la pre auditoria.

#### **II.2.11. Generación, Manejo y Disposición de Residuos Sólidos y Emisiones a la Atmosfera**

El plan de manejo de la producción de óxidos de plomo mediante su procesamiento, será con la finalidad de hacer llegar esta materia prima a las empresas y personas responsables que tengan los conocimientos necesarios para su manipulación y realicen una utilización responsable con el plomo y subproductos para evitar la mínima descarga y daño al medio ambiente.

#### **Clasificación de residuos peligrosos**

Debido a que los residuos generados en las mismas instalaciones se tratan de una manera adecuada en su reducción a otros compuestos más estables podemos decir que minimizamos el riesgo y la generación de residuos peligrosos.

El plan de proceso está diseñado para reducir el óxido de plomo y el ácido acético y eliminar los residuos generados en dicha producción, ya que estos residuos se pueden volver a introducir al proceso productivo.

Los únicos residuos peligrosos que se generarán dentro del proceso, serán aquellos materiales y equipos de protección personal que entren en contacto con el acetato de plomo, ya que este químico se encuentra dentro del listado de la NOM-052-SEMARNAT-2005. Así pues, la disposición final de estos, se llevarán a cabo con lo establecido para microgeneradores dentro de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su respectivo reglamento.

#### **II.2.12. Infraestructura para el Manejo y la Disposición Adecuada de los Residuos**

La empresa Corporativo Químico ESTERRAN S.A. de C.V. cuenta con la infraestructura para el manejo de los residuos además de que cuenta con convenios con otras empresas autorizadas para la disposición adecuada de los residuos.

Capítulo III. Vinculación con los  
Ordenamientos Jurídicos Aplicables en  
Materia Ambiental y en su Caso, con la  
Regulación del Uso del Suelo.

En el presente Capítulo se analiza la concordancia entre el proyecto y los diferentes instrumentos aplicables en materia de planeación, de regulación de usos de suelo, legales y normativos. Como producto del análisis, se presentan los componentes y elementos ambientales que resultan relevantes para asegurar la sustentabilidad de la zona, así como los elementos y componentes ambientales relacionados con el proyecto que se encuentran sujetos por la normatividad en la materia.

Con el propósito de establecer el cumplimiento con respecto a los ordenamientos jurídicos, ambientales y de uso del suelo que sean aplicables, sobre la base de las características que tendrá la diversa infraestructura en el Proyecto de producción de acetato de plomo en el municipio de Guadalupe Zac., se realizará un análisis detallado de las diferentes normas y disposiciones que aplican conforme a las diversas etapas.

Del análisis se podrán derivar a la vez una serie de directrices útiles para el soporte de las normativas que es necesario cumplir para con las medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales que se fueron identificados en el Proyecto y están contempladas en los Capítulos respectivo de este estudio de Manifestación de Impacto Ambiental; Modalidad particular (**MIA-P**), así como las recomendaciones técnico operativas que se asocian al control, minimización y eliminación de los riesgos ambientales, incluyendo el cumplimiento respecto de las normas laborales y de manejo de residuos entre otros aspectos, que será necesario prever en las operaciones en cuestión.

### **III.1.1. Marco Normativo Federal**

La alteración al medio ambiente por parte de los seres humanos ha llevado en los últimos años a la creación de diversos instrumentos legales que permitan disminuir los impactos negativos que sus actividades provocan. El marco normativo asociado a la protección al ambiente en México, desarrollado durante los últimos 30 años, ha ido modificándose desde la Carta Magna hasta la creación de reglamentos y normas específicas. Para el caso de los Residuos se ha reformado la normatividad nacional con el objeto de incluir esta área del quehacer social como parte del marco del Derecho y, aunque falta mucho aún por desarrollar, ya existen las bases mínimas necesarias para poder elaborar los instrumentos normativos y de política respectivos. Son tres los ordenamientos legales básicos de la federación referente a los residuos, y sucintamente se describen a continuación.

### III.1.1.1. Constitución Política Mexicana

**El fundamento jurídico de la planeación en México emana de la Constitución Política, con las reformas a los Artículos 25, 26, 27 y 28, publicadas en el Diario Oficial de la Federación del 3 de febrero de 1983.**

**En el Artículo 25 se señala que corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional, la planeación, conducción, coordinación y orientación de la actividad económica nacional, con responsabilidad social, de los sectores público, privado y social; define también que el sector público tendrá a su cargo las áreas estratégicas.**

De acuerdo con este artículo de la constitución mexicana el sector industrial tiene un lugar preponderante en las estrategias nacionales, y sobre todo en aquellos lugares donde el índice de crecimiento poblacional es especial como es el caso del municipio de Guadalupe y Zacatecas en el estado de Zacatecas.

**El Artículo 26.- establece la responsabilidad del Estado para organizar un Sistema de Planeación Democrática del Desarrollo Nacional, que imprima solidez, dinamismo, permanencia y equidad al crecimiento de la economía.**

La planeación será democrática, mediante la participación de los diversos sectores sociales, recogiendo las demandas y aspiraciones de la sociedad para incorporarlas al Plan o Programa de Desarrollo Urbano y mencionándose de manera puntual la existencia de un Plan Nacional de Desarrollo.

**El Artículo 27 señala que: "La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originalmente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada. La Nación tendrá en todo el tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público... en consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población..."**

**El Artículo 115 Constitucional, fue reformado y adicionado mediante el decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación del 3 de febrero de 1983, en donde se faculta a los Municipios a: formular, aprobar y administrar la zonificación y planes de desarrollo urbano municipal; además de participar en la creación y administración de sus reservas territoriales, además de controlar y vigilar la utilización del suelo en sus jurisdicciones territoriales; para tal efecto expedirá los reglamentos y disposiciones administrativas que fuesen necesarias.**

Los ayuntamientos tendrán facultades para aprobar, de acuerdo con las leyes en materia municipal que deberán expedir las legislaturas de los Estados, los bandos de policía y gobierno, los reglamentos, circulares y disposiciones administrativas de observancia general dentro de sus respectivas jurisdicciones, que organicen la administración pública municipal, regulen las materias, procedimientos, funciones y servicios públicos de su competencia y aseguren la participación ciudadana y vecinal.

La empresa Corporativo Químico ESTERRAN S.A. de C.V., es una empresa preocupada por el desarrollo de sus actividades sin repercusiones en el ambiente, por tal motivo, presenta ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, con la finalidad de regular sus actividades.

**Dado que la empresa pretende llevar a cabo la producción de acetato de plomo a partir de óxido de plomo y ácido acético, de acuerdo a lo enunciado en el artículo 28 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente publicada en el Diario Oficial de la Federación en el año de 1988, y los artículos 11 y 5 inciso F) del Reglamento de la Ley General de equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA), que a la letra dicen:**

- **Artículo 5. Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental**

**Industria química:**

**Construcción de parques o plantas industriales para la fabricación de sustancias químicas básicas; de productos químicos orgánicos; de derivados de petróleo, carbón, hule y plásticos; de colorantes y pigmentos sintéticos; de gases industriales, de explosivos y fuegos**

**artificiales; de materias primas para fabricar plaguicidas, así como de productos químicos inorgánicos que manejen materiales considerados peligrosos (...)**

### III.1.1.2. Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

**Artículo 28.-** (...) Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

II.- Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica;

(...)

**XIII.** Obras o actividades que correspondan a asuntos de competencia federal, que puedan causar desequilibrios ecológicos graves e irreparables, daños a la salud pública o a los ecosistemas, o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente.

### III.1.1.3. Reglamento de la Ley General de equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental

**Artículo 5°.** Quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en Materia de impacto ambiental:

#### **F) Industria química**

Construcción de parques o plantas industriales para la fabricación de sustancias químicas básicas; de productos químicos orgánicos; de derivados del petróleo, cabrón, hule y plástico; de colorantes y pigmentos sintéticos; de gases industriales, de explosivos y fuegos artificiales; de materias primas para fabricar plaguicidas, así como de productos químicos inorgánicos que manejen materiales considerados peligrosos, con excepción de:

**Artículo 11.-** Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de:

- I. Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas;
- II. Un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que sea sometido a consideración de la Secretaría en los términos previstos por el artículo 22 de este reglamento;
- III. Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada, y
- IV. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que, por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas

**En los demás casos, la manifestación deberá presentarse en la modalidad particular**

**Como producto final de este proceso se encuentra la elaboración de acetato de plomo, el cual, debido a sus características de peligrosidad, se considera como un material peligroso. Por lo cual se incluye dentro de las actividades mencionadas tanto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente como en su reglamento en materia de evaluación e impacto ambiental.**

#### **III.1.1.4. Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos**

Establece una clasificación de los residuos en residuos peligrosos (RP), residuos de manejo especial (RME) y residuos sólidos urbanos (RSU). Tiene por objeto “regular la prevención de la generación, el aprovechamiento del valor y la gestión integral de los residuos, prevenir la contaminación de suelos con estos residuos y llevar a cabo su remediación”. Establece nuevos lineamientos y mecanismos mediante los cuales tres niveles de gobierno tienen facultades conjuntas para llegar a la gestión integral de los residuos sólidos.

Esta ley establece el “principio de valorización de los residuos”. Este principio se refiere a efectuar las acciones necesarias para brindar un valor a los residuos y permitir que éstos reingresen a las cadenas productivas, disminuyendo así la cantidad de residuos que se disponen en el medio ambiente natural y, a su vez, los impactos derivados de esta disposición final. Otro aspecto sobresaliente de la ley es que incluye la separación como una actividad necesaria dentro del manejo integral y la definición de los programas a nivel nacional, estatal y municipal para la prevención y gestión integral de los residuos. Sin embargo, esta ley no aborda el compostaje ni otros aspectos específicos de los RSU, ya que se centra principalmente en los RP.

En el caso de la producción del acetato de plomo, después de hacer el proceso de reacción entre el óxido de plomo con el ácido acético se desprenden gases y vapores; los cuales serán conducidos a través de un ducto que estará conectado a un condensador con las características necesarias para la producción. El condensado de esta reacción contendrá parte de óxido de plomo sin reaccionar y acetato de plomo, lo cual permitirá reingresarlo al proceso para su óptima valorización y así disminuir la generación de residuos peligrosos.

Sin embargo, se generará una mínima cantidad de residuos peligrosos, principalmente los materiales como overoles, guantes, etc. Impregnados de acetato de plomo, el cual, se encuentra dentro del listado de residuos peligrosos emitido en la norma oficial mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005.

**Artículo 50.-** Se requiere autorización de la Secretaría para:

- I. La prestación de servicios de manejo de residuos peligrosos;
- II. La utilización de residuos peligrosos en procesos productivos, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 63 de este ordenamiento;
- III. El acopio y almacenamiento de residuos peligrosos provenientes de terceros;
- IV. La realización de cualquiera de las actividades relacionadas con el manejo de residuos peligrosos provenientes de terceros;

.....n

**Artículo 80.-** Las personas interesadas en obtener autorizaciones para llevar a cabo los servicios a terceros para el transporte, acopio, almacenamiento, reutilización, reciclaje, tratamiento y disposición final de residuos, según sea el caso, deberán presentar ante la Secretaría su solicitud de autorización, en donde proporcionen, según corresponda, la siguiente información:

- I. Datos generales de la persona, que incluyan nombre o razón social y domicilio legal;
- II. Nombre y firma del representante legal o técnico de la empresa;
- III. Descripción e identificación de los residuos que se pretenden manejar;
- IV. Usos del suelo autorizados en la zona donde se pretende instalar la empresa, plano o instalación involucrada en el manejo de los residuos y croquis señalando ubicación. Esta autorización podrá presentarse condicionada a la autorización federal;
- V. Programa de capacitación del personal involucrado en el manejo de residuos peligrosos, en la operación de los procesos, equipos, medios de transporte, muestreo y análisis de los residuos, y otros aspectos relevantes, según corresponda;
- VI. Programa de prevención y atención de contingencias o emergencias ambientales y a accidentes;
- VII. Memoria fotográfica de equipos, vehículos de transporte e instalaciones cuya autorización se solicite, según sea el caso;
- VIII. Información de soporte técnico de los procesos o tecnologías a los que se someterán los residuos, así como elementos de información que demuestren que se propone, en la medida de lo posible, la mejor tecnología disponible y económicamente accesible y formas de operación acordes con las mejores prácticas ambientales;
- IX. Propuesta de seguros o garantías financieras que, en su caso, se requieran;
- X. Copia de los permisos de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, y
- XI. La que determinen el Reglamento de la presente Ley y las normas oficiales mexicanas que resulten aplicables.

### **Reglamento de la ley general para la prevención y gestión integral de los residuos**

**Artículo 48.-** Para obtener autorización, en términos del artículo 50 de la Ley, con excepción de la importación y exportación de residuos peligrosos que se sujetarán a lo previsto en el Título Quinto de este Reglamento, los interesados deberán presentar solicitud, mediante formato que expida la Secretaría, la cual contendrá la siguiente información:

- I. Datos generales de la persona, que incluyan nombre, denominación o razón social, domicilio, teléfono, fax, el domicilio o dirección electrónica para recibir notificaciones y ubicación de las instalaciones expresada en coordenadas geográficas. En este apartado, el solicitante señalará la información que clasifique como confidencial en términos de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental;

- II.** Nombre y firma de los representantes legal y técnico de la empresa, lo cual se podrá sustituir con el número de Registro Único de Personas Acreditadas en los términos del artículo 69-B de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo;
  - III.** Número de la autorización en materia de impacto ambiental, en el caso de que la actividad sea de las consideradas en el artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente;
  - IV.** Número de autorización del Programa de Prevención de Accidentes en materia de riesgo ambiental, cuando la actividad sea considerada altamente riesgosa;
  - V.** Descripción e identificación de cada uno de los residuos peligrosos que se pretenden manejar, donde se indiquen sus características físicas, químicas o biológicas, y cantidad anual estimada de manejo;
  - VI.** La capacidad anual estimada de las instalaciones en donde se pretende llevar a cabo la actividad de manejo;
  - VII.** Indicación del uso del suelo autorizado en el domicilio o zona donde se pretende instalar;
  - VIII.** La actividad que se pretenda realizar, misma que se describirá de acuerdo con lo establecido en el artículo 49 de este Reglamento;
  - IX.** La fecha de inicio de operaciones y la inversión estimada del proyecto;
  - X.** Las acciones a realizar cuando arriben los residuos peligrosos a la instalación en donde se llevará a cabo la actividad respectiva, incluyendo las de descarga y pesaje de los mismos, y aquéllas que se realicen para confirmar la información a que se refiere la fracción V del presente artículo, así como los movimientos de entrada y salida de la zona de almacén;
  - XI.** El tipo de almacenamiento, envasado o a granel, y la capacidad de almacenamiento para los residuos peligrosos dentro de las instalaciones antes de su manejo específico, excepto centros de acopio;
  - XII.** La descripción de los equipos a emplear en la actividad de manejo, detallando sus sistemas de control;
  - XIII.** La información de soporte técnico de los procesos o tecnologías a los que se someterán los residuos peligrosos, así como elementos de información que demuestren, en la medida de lo posible, que se propone la mejor tecnología disponible y económicamente accesible, así como las formas de operación acordes con las mejores prácticas ambientales;
  - XIV.** Las medidas de seguridad implementadas en todo el proceso;
  - XV.** Las características de los residuos generados durante la operación de manejo, la cantidad estimada que se generará y el manejo que se les dará, y
  - XVI.** La propuesta de seguros o garantías financieras que, en su caso, se requieran, en los términos de los artículos 76 y 77 de este Reglamento.
- Los transportistas de residuos peligrosos únicamente proporcionarán la información señalada en las fracciones I y II del presente artículo.

**Artículo 49.-** La información relativa a la actividad para la cual se solicita autorización describirá lo siguiente:

..l

**III.** Para el reciclaje o co-procesamiento de residuos peligrosos fuera de la fuente que los generó:

**a)** Los procedimientos, métodos o técnicas de reciclaje o co-procesamiento que se proponen, detallando todas sus etapas;

**b)** Las cargas de residuos peligrosos, emisiones, efluentes y generación de otros residuos, así como los parámetros de control de proceso, y

**c)** Cuando se realice un aprovechamiento energético o de sustitución de materiales se especificará, además, el balance de energía, el poder calorífico del residuo y el proceso al cual será incorporado;

..n

**Artículo 50.-** La solicitud de autorización se acompañará con la documentación siguiente:

**I.** Copia de identificación oficial del solicitante o del acta constitutiva de la persona moral cuyo objeto social ampare las actividades que pretende desarrollar;

**II.** Documento jurídico que acredite al representante legal;

**III.** Copia de la autorización de uso de suelo expedida por la autoridad competente. Esta autorización podrá presentarse condicionada a la autorización federal;

**IV.** Copia del plano del proyecto ejecutivo de la planta en conjunto, el cual debe indicar la distribución de las áreas, incluyendo el almacén de residuos peligrosos recibidos para su manejo y el área de manejo de residuos peligrosos, según se trate. En el caso de instalaciones de disposición final, el plano especificará además la ubicación de las áreas de tratamiento, solidificación y confinamiento;

**V.** El diagrama de flujo del proceso, indicando los puntos donde se generen emisiones a la atmósfera, descargas de agua residuales, subproductos, residuos o contaminantes, incluyendo sus volúmenes de generación, en congruencia con el balance de materia, cuando se trate de reciclaje, tratamiento o incineración de residuos peligrosos;

**VI.** Programa de capacitación del personal involucrado en el manejo de residuos peligrosos, en la remediación de suelos contaminados, en la operación de los procesos, equipos, medios de transporte, muestreo y análisis de los residuos, así como otros aspectos relevantes que, según corresponda, el promovente haya incorporado;

**VII.** Programa de prevención y atención de contingencias o emergencias ambientales y accidentes, el cual contendrá la descripción de las acciones, medidas, obras, equipos, instrumentos o materiales con que se cuenta para controlar contingencias ambientales derivadas de emisiones descontroladas, fugas, derrames, explosiones o incendios que se puedan presentar en todas las

operaciones que realiza la empresa como resultado del manejo de residuos peligrosos, y

**VIII.** Copia de la autorización en materia de impacto ambiental, en su caso.

Los transportistas de residuos peligrosos exhibirán únicamente la documentación señalada en las fracciones I y II de este artículo, así como la indicada en las fracciones IX y X del artículo 80 de la Ley.

Se tendrá por cumplido lo dispuesto en la fracción VII del presente artículo, cuando se hubiese presentado ante la Secretaría un programa de prevención de accidentes en los términos del artículo 147 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

**A nivel federal, la reglamentación jurídica del desarrollo urbano en cualquier modalidad se da a través de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal y de la Ley General de los Asentamientos Humanos.**

La Promovente gestiona todo tipo de permisos y licencias con los tres niveles de gobierno:

Con el Gob. Federal: permisos ambientales, electricidad, etc.

Con el Gob. Del estado: permisos ambientales, compatibilidad urbanística, factibilidades de agua potable y drenaje, etc.

Con el Gob. Municipal: permiso de construcción, factibilidad del H. Ayuntamiento

Es por ello que la Empresa Corporativo Químico ESTERRAN S.A. de C.V., se somete al proceso de Evaluación de Impacto Ambiental mediante la presentación de una **Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular** para el proceso de elaboración de acetato de plomo a partir de óxido de plomo y ácido acético, para ello también se basa en los procedimientos y normas jurídicas de los estados y municipios, y demás ordenamientos.

#### **III.1.1.5. Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024**

**Este documento traza los grandes objetivos de las políticas públicas, establece las acciones específicas para alcanzarlos y precisa indicadores que permitirán medir los avances obtenidos.**

### **Desarrollo sostenible**

El gobierno de México está comprometidos a impulsar el desarrollo sostenible, que en la época presente se ha evidenciado como un factor indispensable del bienestar. Se le define como la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Esta fórmula resume insoslayables mandatos éticos, sociales, ambientales y económicos que deben ser aplicados en el presente para garantizar un futuro mínimamente habitable y armónico. El hacer caso omiso de este paradigma no sólo conduce a la gestación de desequilibrios de toda suerte en el corto plazo, sino que conlleva una severa violación a los derechos de quienes no han nacido. Por ello, el Ejecutivo Federal considerará a toda circunstancia los impactos que tendrán sus políticas y programas en el tejido social, en la ecología y en los horizontes políticos y económicos del país. Además, se guiará por una idea de desarrollo que subsane las injusticias sociales e impulse el crecimiento económico sin provocar afectaciones a la convivencia pacífica, a los lazos de solidaridad, a la diversidad cultural ni al entorno.

Tal como se establece en el Informe Brundtland elaborado por distintas naciones en 1987 para la ONU, el cual enfrenta y contrasta la postura de desarrollo económico actual junto con el de sostenibilidad ambiental. En este informe se utilizó por primera vez el término de desarrollo sostenible definido como aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones.

En el presente proyecto se fundamenta en los objetivos de sustentabilidad, ya que buscará no comprometer los recursos como agua y energía, y además no comprometerá la contaminación de ningún área receptora.

Así pues, cumpliendo con los objetivos de desarrollo sustentable, se cumplen a la par los objetivos del gobierno Federal actual en donde se impulsa el crecimiento económico (en este caso del municipio de Guadalupe, Zacatecas) sin provocar afectaciones a la convivencia pacífica, a los lazos de solidaridad, a la diversidad cultural, al entorno, y sobre todo al medio ambiente.

#### **III.1.1.6. Plan Estatal de Desarrollo 2017-2021**

El Plan Estatal de Desarrollo 2017-2021 constituye el documento rector de las políticas públicas a seguir durante la presente administración gubernamental. Este ejercicio de planeación no está desligado de su contexto histórico, social, político y espacial; los objetivos, estrategias y líneas de acción aquí enunciadas se enmarcan en un modelo de planeación nacional que por décadas se ha caracterizado por ser de corte profundamente humanista y bajo una concepción de Estado republicano, caracterizado por ser representativo, democrático y federal.

Los enfoques transversales en el Plan Estatal de Desarrollo 2017-2021 tienen como finalidad que la gestión gubernamental sea acorde al conjunto de políticas, planes, programas y acciones que garanticen el acceso y ejercicio de todos los derechos constitucionales. Estos son aspectos indispensables para el desarrollo del estado de Zacatecas que implican, además, fortalecer el estado de derecho, garantizar los derechos humanos, asumir los Objetivos de Desarrollo Sostenible suscritos por el gobierno mexicano ante la ONU y, observar que la acción gubernamental se ejecute bajo un enfoque de género, para disminuir las desigualdades entre mujeres y hombres.

#### **III.1.1.7. Los Objetivos de Desarrollo Sostenible**

La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible es un plan de acción mundial en favor de las personas, el planeta y la prosperidad. Busca fortalecer la paz universal y la erradicación de la pobreza en todas sus formas y dimensiones, incluida la pobreza extrema, hacer efectivos los derechos humanos de todas las personas, alcanzar la igualdad entre los géneros y el empoderamiento de todas las mujeres y niñas, para avanzar así hacia el desarrollo sostenible.

Trabajar de manera diferente implica explorar todas las vías de desarrollo y adaptarlas a nuestro contexto estatal; una de estas vías es sin lugar a duda, el poder alinear nuestro Plan a los Objetivos de Desarrollo Sostenible, agenda con la cual el gobierno federal, los estados subnacionales, la ciudadanía, las organizaciones de la sociedad civil, las Instituciones de Educación Superior y el sector privado, puedan enfrentar los retos del crecimiento y desarrollo económico, la inclusión social y la sostenibilidad ambiental.

Compartimos las prioridades que México estableció en la Agenda 2030 en el apartado de financiación para el desarrollo, entre las que se incluyen:

- La importancia transversal de la buena gobernanza, la transparencia, la equidad de género y el enfoque de derechos humanos;
- La creación de un nuevo pacto social, que permita erradicar la pobreza en sus múltiples dimensiones; 40 SUPLEMENTO AL PERIÓDICO OFICIAL Gobierno del Estado de Zacatecas
- La contribución de la migración al desarrollo en los países de origen, tránsito y destino, así como el respeto a todos los derechos de los migrantes;
- La promoción nacional de políticas responsables, que promuevan el crecimiento económico incluyente;
- La consideración transversal de la biodiversidad en los sectores productivos y el combate al cambio climático; y
- La renovación de los compromisos en materia de cooperación internacional para el desarrollo.

Estamos conscientes que la implementación en nuestro estado de los objetivos de desarrollo sostenibles, son un desafío. Sin embargo, para que haya un mundo más

próspero para todas y todos, es necesario enfrentar retos en materia de paz y justicia, así como de calidad en el acceso a los servicios; en la defensa y garantía de los derechos; en la transversalidad de las políticas públicas; y en temas presupuestales; pero también en cuestiones relativas al medio ambiente y al cambio climático.

El proyecto es congruente con estas estrateguitas de desarrollo estatal, ya que, se pretende establecer un microempresa; segundo el promovente es joven empresario; tercero se promueve la inversión y el empleo permanente y bien remunerado; cuarto se reciclan residuos peligrosos producto de los desperdicios mineros con lo cual se genera la sustentabilidad del sector.

#### **III.1.1.8. Programa de Desarrollo Urbano de la Zona Conurbada Zacatecas-Guadalupe**

- Establecer las bases para promover la elevación de la calidad de vida de los habitantes de la Zona Conurbada mediante la dotación de servicios de infraestructura con participación de los grupos sociales que lo requieran.
- Disponer de un instrumento técnico-jurídico que permita a las autoridades encauzar y organizar el crecimiento urbano con la participación de la comunidad.
- Disminuir los índices de hacinamiento y prever las demandas de la población de modo que haya alternativas de habitación accesibles a diferentes estratos económicos.
- Dotar de servicios de infraestructura, beneficiando a la mayor cantidad de habitantes posible.
- Promover la consolidación de un sistema de transporte colectivo ágil y al alcance de la economía de los usuarios sin afectar la de los prestadores del servicio.
- Dotar a la conurbación del equipamiento, utilizándolo como factor de ordenación y evitar la sobreutilización del centro histórico.
- Orientar el crecimiento urbano sin invadir las áreas de preservación ecológica.
- Prevenir, evitar y controlar la contaminación del agua, suelo y aire.
- Proteger el patrimonio edificado y normar visualmente los desarrollos futuros.
- Constituir reservas territoriales que garanticen el acceso al suelo urbano para la población de bajos recursos, evitando que su utilización origine contradicciones con su vocación y potencialidades.
- Evitar la especulación con el suelo contiguo al área urbana asignándole con claridad usos y destinos e interviniendo en el mercado inmobiliario.

El proyecto se adecua a esta estrategia de planeación al instalarse en la ciudad industrial del municipio de Guadalupe en la zona conurbada Guadalupe-Zacatecas (ciudad metropolitana), tomando en cuenta el reglamento que promueve este espacio del sector empresarial bajo las reglas de la conurbación.

### **III.1.1.9. Plan Municipal de Desarrollo Guadalupe**

Dentro del Plan de Desarrollo Municipal se señala como criterios de planeación urbana, en armonía con los objetivos del desarrollo económico y social los siguientes:

- Vincular el ordenamiento urbano al desarrollo social, para mejorar las condiciones de vida de los habitantes.
- Cubrir equilibradamente los rezagos y prever lo que a futuro la población demande en materia de suelo urbano, infraestructura, equipamiento y servicios.
- Aprovechar racionalmente los recursos naturales y mantener el equilibrio ecológico en la cabecera municipal y su entorno.
- Institucionalizar el cuidado y conservación del medio ambiente promoviendo un desarrollo sostenible y sustentable:
  - Administrar los recursos naturales municipales con criterios de sustentabilidad enfatizando la prevención integral.
  - Actualizar la normatividad aplicable a la protección ambiental.
  - Formalizar y fortalecer las instancias coordinadoras del desarrollo urbano.
  - Promover la educación y cultura ambiental en la sociedad guadalupense.
  - Ampliar la masa biótica en el ámbito urbano.
  - Manejar de forma sustentable los residuos sólidos y no sólidos.
- Ampliar y mejorar la red de servicios municipales:
  - Acrecentar la cobertura de los programas de ampliación y mantenimiento de la red de agua potable, alcantarillado y drenaje, energía eléctrica, alumbrado público y pavimentación para mejorar la calidad de vida de los guadalupenses.
  - Incrementar la oferta de servicios asistenciales, educativos y de apoyo y protección a grupos especiales y vulnerables con criterios de optimización de recursos y planeación espacial urbana.
- Fortalecer los esquemas para el desarrollo, mantenimiento y conservación de vivienda sustentable:
  - Fortalecer la coordinación interinstitucional para la adquisición de vivienda para las personas de escasos recursos económicos.
  - Apoyar los proyectos de mejoramiento y construcción de vivienda con el más alto sentido de sustentabilidad, entendido lo anterior, como el uso de diseños apropiados para ser habitadas por el promedio de habitantes por vivienda en el municipio que, en promedio, equivale a 4 miembros, incorporar un espacio para área

- verde y construirse con materiales no industrializados que faciliten la autoconstrucción.
- Establecer una política de ordenamiento territorial municipal.
- Fortalecer la infraestructura educativa en forma congruente con el desarrollo urbano.
- Planeación urbana y transporte:
- Impulsar la regularización de predios y fraccionamientos para la ordenación con certeza jurídica y control de procesos urbanísticos municipales.
  - Basar la planeación urbana con estricto apego al Programa de Desarrollo Urbano de la Conurbación Zacatecas-Guadalupe y todos los Programas Parciales que de este se derivan.
  - Coordinar las acciones del Ayuntamiento con las instancias estatales y federales involucradas en el desarrollo urbanístico del municipio y la prestación de servicios municipales.
  - Fortificar los procesos de planeación y viabilidad de asentamientos habitacionales.
  - Establecer las posibilidades de mejorar el tránsito vehicular en lo referente a orden y sentido de las calles.
  - Mejorar la infraestructura para la seguridad y la movilidad peatonal.
  - Fortalecer la observancia y cumplimiento de las leyes y reglamentos de aplicación municipal en la materia.
- Consolidar esquemas de planeación urbana orientados a prevenir y atender los problemas de salud de toda la población.
- Ampliar la cobertura y mejorar la calidad de los servicios médicos para la población.
  - Mejorar el equipamiento y la Infraestructura para la atención en materia de servicios de salud a los grupos poblacionales que más lo requieren.

El proyecto cumple con las directrices del plan de desarrollo municipal 2018-2021, al generar desarrollo en la zona popular de la cabecera municipal, pero sobre todo adecuarse a las reglas que establece la estrategia del **plan parcial de desarrollo urbano para zona suroriente de Guadalupe** y se toman las medidas necesarias de mitigación y prevención de impactos hacia la población a consecuencia de la puesta en marcha del proyecto con visión de futuro preparándose para un abandono de sitio o cierre parcial del proyecto por una posible reubicación si así lo mandata el cabildo en turno referente a el rediseño del parque industrial y el crecimiento de la mancha urbana

### **III.1.1.10. Plan parcial de desarrollo de la zona sur-oriente de Guadalupe Zacatecas**

En la Zona Sur Oriente deberá procurarse la modernización de su gestión local en materia de planeación, dotación de servicios, apoyo infraestructural para el aparato productivo, empleo y seguridad pública.

La planificación urbana es una actividad pública en todas las escalas territoriales. Sus contenidos están sujetos a requerimientos legales comprendidos en las leyes, reglamentos y estatutos nacionales, estatales y municipales, en las que se establecen formas, modelos y configuraciones para los planes urbanísticos y exigencias mínimas de calidad urbana. Para lograr este desarrollo es menester valorar el medio ambiente en el que interactúa nuestra sociedad: el territorio es el soporte de nuestras actividades, y por lo mismo, debemos considerarlo como un recurso de gran valor para nuestra generación y para la de nuestros hijos. El hábitat es nuestra vivienda, nuestra comunidad, nuestra ciudad, nuestra región, nuestro territorio nacional.

El proyecto se localiza en la zona sur de la cabecera municipal de Guadalupe Zacatecas área que está sujeta a el **Programa Parcial de Desarrollo Urbano**, mismo que tiene como propósito esencial, ordenar y planear el emplazamiento de usos y destinos dentro de la Zona Sur Oriente de Guadalupe Zacatecas, así como mejorar la calidad de vida de los zacatecanos que radican dentro de la misma.

Esta acción previsor, es un reflejo de la preocupación del actual Ayuntamiento por cumplir con su responsabilidad de crear las condiciones para que los guadalupenses de esa zona, residentes actuales y futuros, vivan en condiciones decorosas y dignas, en espacios que les permitan satisfacer sus necesidades de vivienda, servicios urbanos, recreación, educación, entre otros.

Dada la índole técnico – jurídica de este documento, el acatamiento de lo estipulado en él será obligatoria tanto para el sector público como para los particulares. Su observancia irrestricta contribuirá para lograr un crecimiento armónico, equilibrado y a tono con las demandas que la expansión natural de la población planteará en el corto, mediano y largo plazo.

#### **Fundamentación jurídica**

Este programa de desarrollo urbano, tiene su fundamento legal en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en sus artículo 27 y 115, fracción V, en el artículo 9, fracción I de la Ley General de Asentamientos Humanos artículos 3 y 22, fracción I, del Código Urbano del Estado de Zacatecas.

Con base en el artículo 51 del Código Urbano del Estado de Zacatecas, se acordó la actualización del Programa de Desarrollo Urbano de la Conurbación Zacatecas – Guadalupe y, atendiendo a este mandato, los H.H. Ayuntamientos de Zacatecas y Guadalupe aprobaron el Programa de Desarrollo Urbano de la Conurbación Zacatecas – Guadalupe (PDUCZG) en la sesión ordinaria No. 51 de fecha 15 de julio de 2004 por parte del municipio de Zacatecas y Nonagésima sesión de Cabildo y Trigésima Tercera Extraordinaria de fecha 19 de julio de 2004 por parte del municipio de Guadalupe, ratificado por la Comisión de Conurbación el 6 de agosto de 2004.

Al amparo de los citados ordenamientos y en concordancia con las facultades conferidas en materia de desarrollo urbano a los estados y municipios por el artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, ha sido realizado el presente Programa Parcial de Desarrollo Urbano de la Zona Sur Oriente de Guadalupe y, con apego a la ley, se seguirán los procesos necesarios para su institucionalización, ejecución y actualización de conformidad con los términos establecidos en el Artículo 49 del Código Urbano del Estado de Zacatecas.

Los programas propuestos deberán ser congruentes con los diseñados por las instituciones de los tres órdenes de gobierno. Entre ellos destaca, por su importancia, el Programa de Desarrollo Urbano de la Conurbación Zacatecas - Guadalupe 2004-2030.

### **Delimitación del área de estudio**

El espacio geográfico motivo del presente Programa se encuentra ubicado en la zona sur Oriente de la Ciudad de Guadalupe Zacatecas.

Se trata de una zona en proceso de conformación cuyos límites se encuentran delimitados por los vértices:

ID	X	Y
1	755508	2517338
2	754061	2516392
3	754364	2515362
4	754534	2513568
5	755719	2513590
6	756557	2513608
7	757318	2515753
8	756921	2517564

Colinda al norte con las colonias: Las Margaritas, La Estación y La Palma; al noreste con la porción de la zona industrial que se encuentra fuera del polígono en estudio,

al poniente con la Colonia Ojo de Agua de la Palma 2ª. Y 3ª. Sección. Al suroeste limita con las inmediaciones de la localidad San Ramón. Al sur limita con el área destinada a patrimonio natural del municipio de Guadalupe y al este con la carretera a Aguascalientes, vía Cd. Cuauhtémoc (San Pedro Piedra Gorda).



Figura 29.- **ÁREA DEL PLAN PARCIAL DE DESARROLLO DE LA ZONA SUR-ORIENTE DE GUADALUPE ZACATECAS**

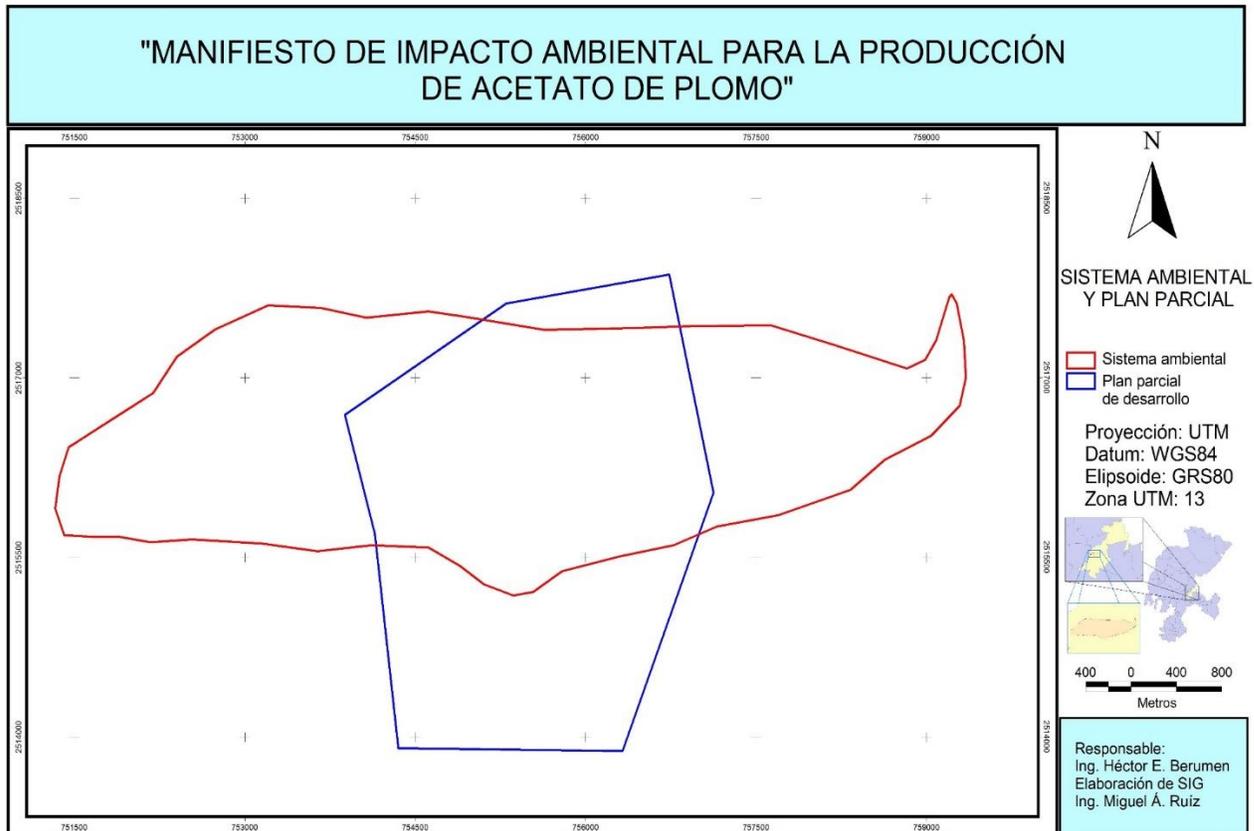


Figura 30.- **SISTEMA AMBIENTAL CON EL PLAN PARCIAL DE DESARROLLO DE LA ZONA SUR-ORIENTE DE GUADALUPE ZACATECAS.**

### III.1.1.11. LEY GENERAL DE ASENTAMIENTOS HUMANOS

Ley General de Asentamientos Humanos, describe lo relacionados con la definición de Asentamiento Humano y Centros de Población; con el ordenamiento territorial de los Asentamientos humanos y el desarrollo urbano de los centros de población, considerando la prevención, control y atención de riesgos y contingencias ambientales y urbanos en los centros de población; con la competencia de los municipios para determinar las áreas de asentamientos humanos, las zonas de desarrollo controlado y salvaguarda, especialmente en áreas o instalaciones en las que se realizan actividades riesgosas; con el aprovechamiento de áreas y predios ejidales o comunales comprendidos dentro de los límites de los centros de población y lo referente a la participación social en materia de prevención, control y atención de riesgos y contingencias ambientales y urbanos en los centros de población.

**El proyecto también debe de ser congruente con otros planes o estrategias de planeación como se describe a continuación**

### III.1.1.12. Regiones prioritarias de la CONABIO

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) ha definido varios tipos de regiones prioritarias que resultan determinantes para el mantenimiento de la biodiversidad y el bienestar de las comunidades humanas. En este sentido, se presentan aquellas que guardan cierta relación geográfica con el proyecto en cuestión, es decir:

- I. Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)
- II. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)
- III. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)

#### Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)

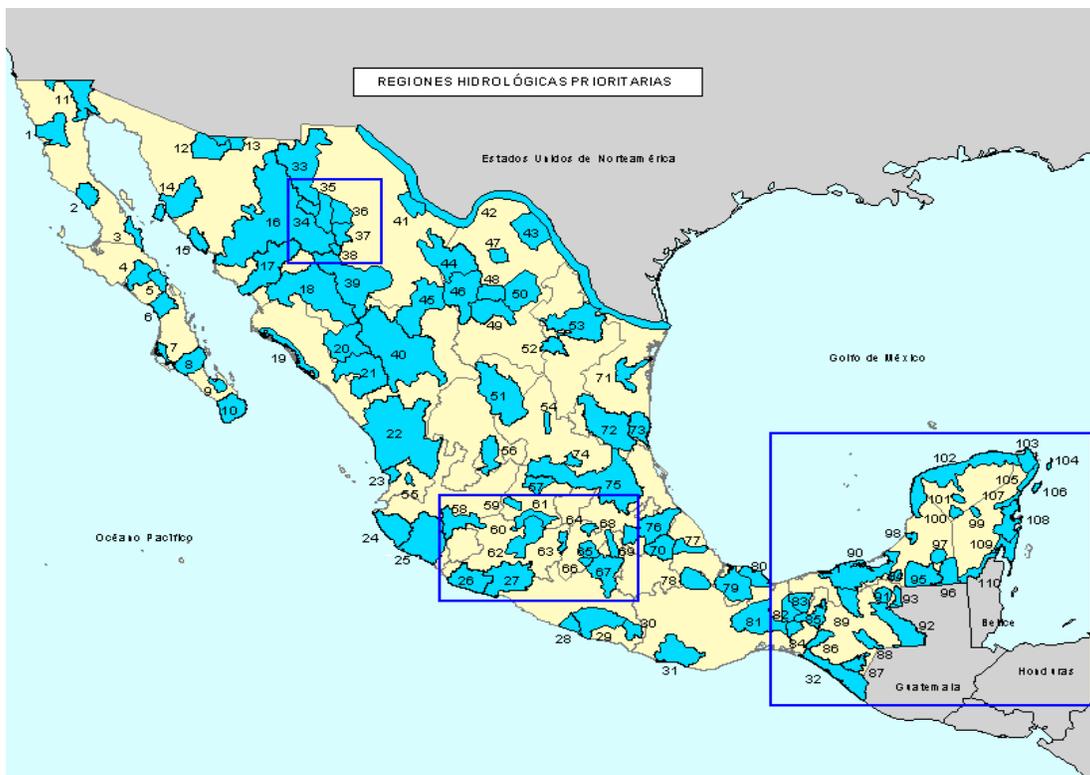


Figura 31.- **REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS**

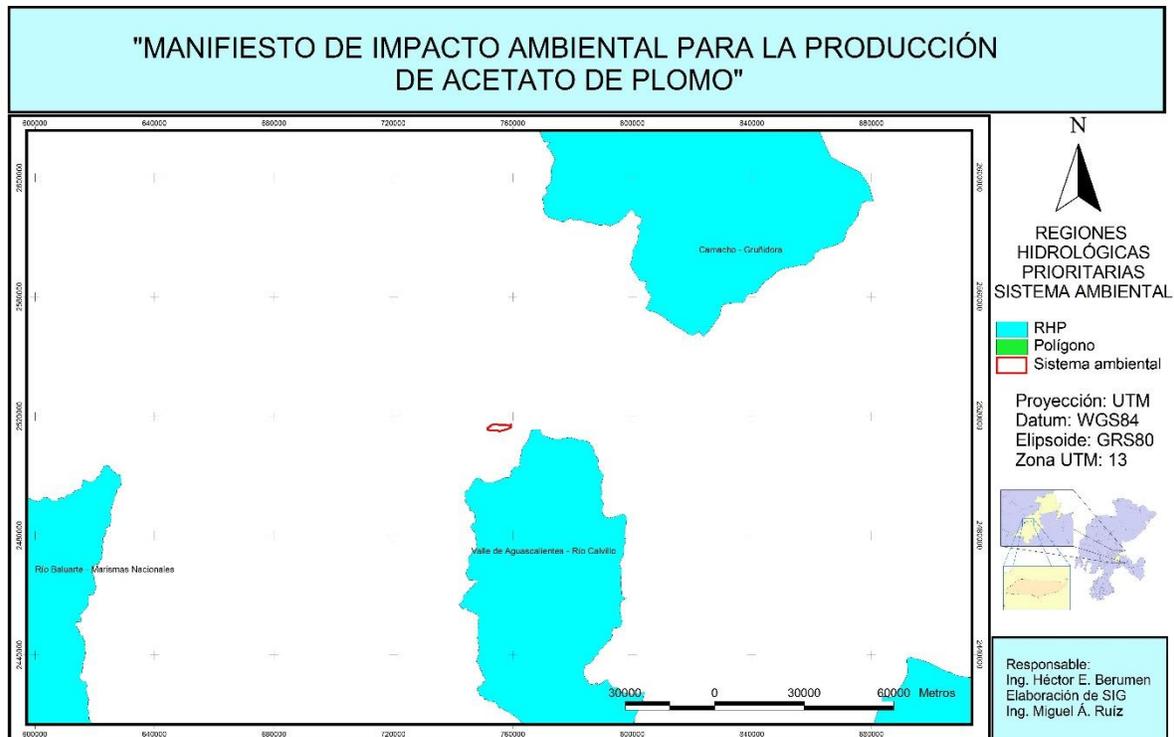


Figura 32.- **REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS – SISTEMA AMBIENTAL**

**El área del proyecto no se encuentra en ninguna Región Hidrológica Prioritaria de acuerdo con el mapa mostrado anteriormente.**

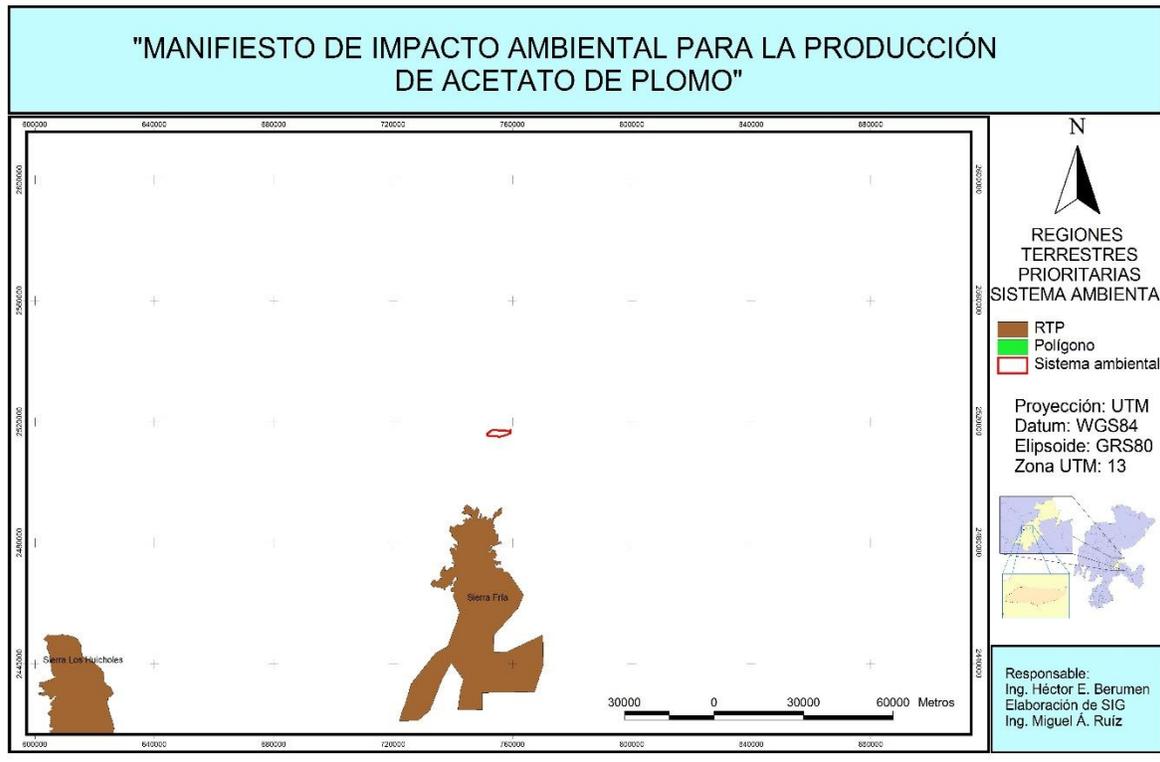
### **Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)**

Las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), son unidades territoriales estables desde el punto de vista ambiental, que destacan por su riqueza ecosistémica, específica y endémica, comparativamente mayor que en el resto del país, así como por una integridad biológica significativa y una oportunidad real de conservación (Arriaga et al., 2000).

**“MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA LA ELABORACIÓN DE ACETATO DE PLOMO”**



**Figura 33.- REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS**



**Figura 34.- REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS – SISTEMA AMBIENTAL**

**El área del proyecto no se encuentra dentro de ninguna región de este tipo tal como se muestra en el mapa anterior.**

### Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).

En la República Mexicana existen un total de 263 AICA's (Benítez et al., 1999; Del Coro Arizmendi y Márquez Valdelamar (eds.), 2000), de las cuales cinco se encuentran en el estado de Zacatecas (dos de ellas totalmente y tres en muy escasa superficie), no habiendo ninguna cerca del sitio del proyecto. En la Figura anterior, se presenta de manera general el sitio de ubicación del proyecto y cada una de las AICAS registradas para el estado de Zacatecas.

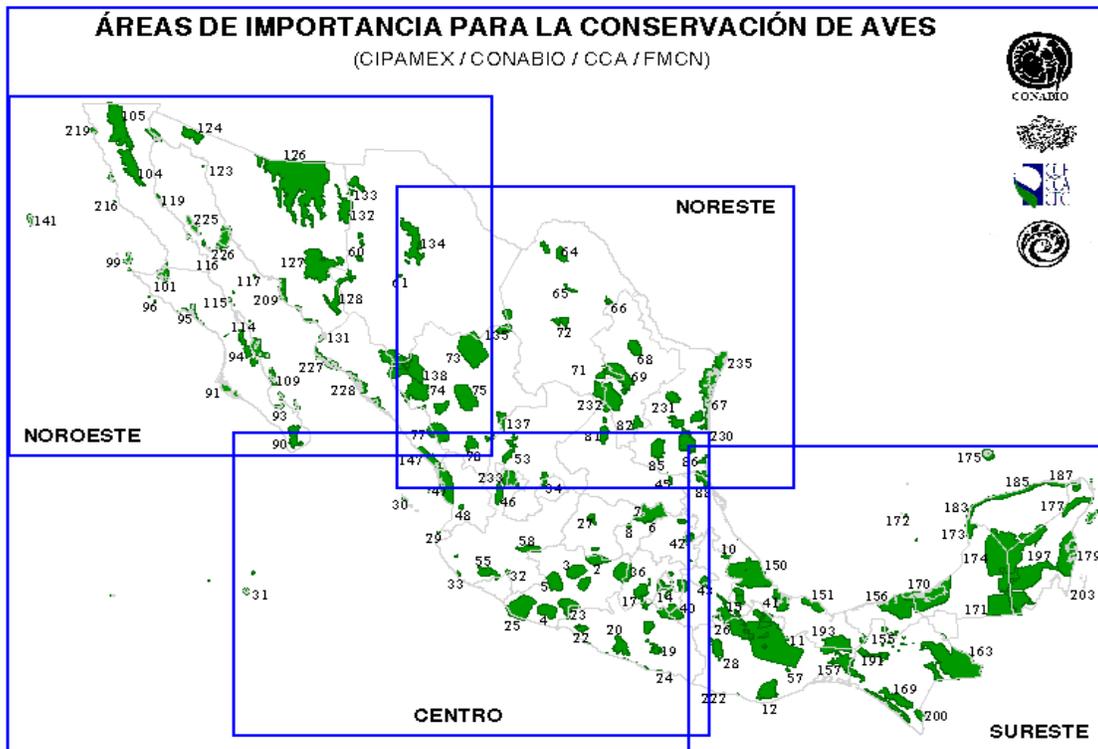


Figura 35.- **ÁREA DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES**

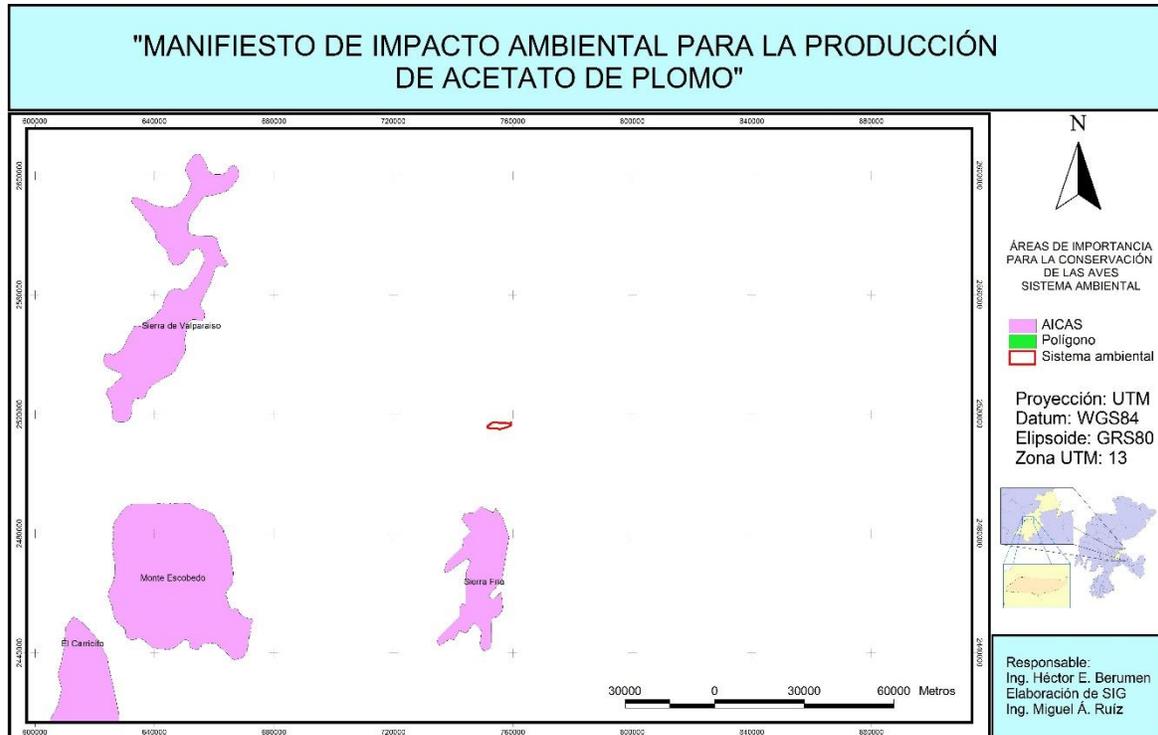


Figura 36.- **ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES – SISTEMA AMBIENTAL**

El proyecto no incide en este tipo de áreas

### Áreas Naturales Protegidas

Las áreas naturales protegidas (ANP) representan importantes porciones de nuestro territorio nacional, ya que albergan a cientos de especies tanto de flora como de fauna, además de que estos sitios podemos obtener diversos beneficios, con la explotación racional de los recursos naturales que nos ofrecen, y disponemos también de los servicios ambientales que surgen de estas. En México existen sitios destinados a la conservación y protección de nuestros recursos, es decir, que contamos con ANP, a lo largo y ancho de nuestro territorio, cada una de estas áreas además de crearse con el fin de establecer un sistema de coordinado, se hacen también para cumplir otros objetivos específicos de manejo tales como:

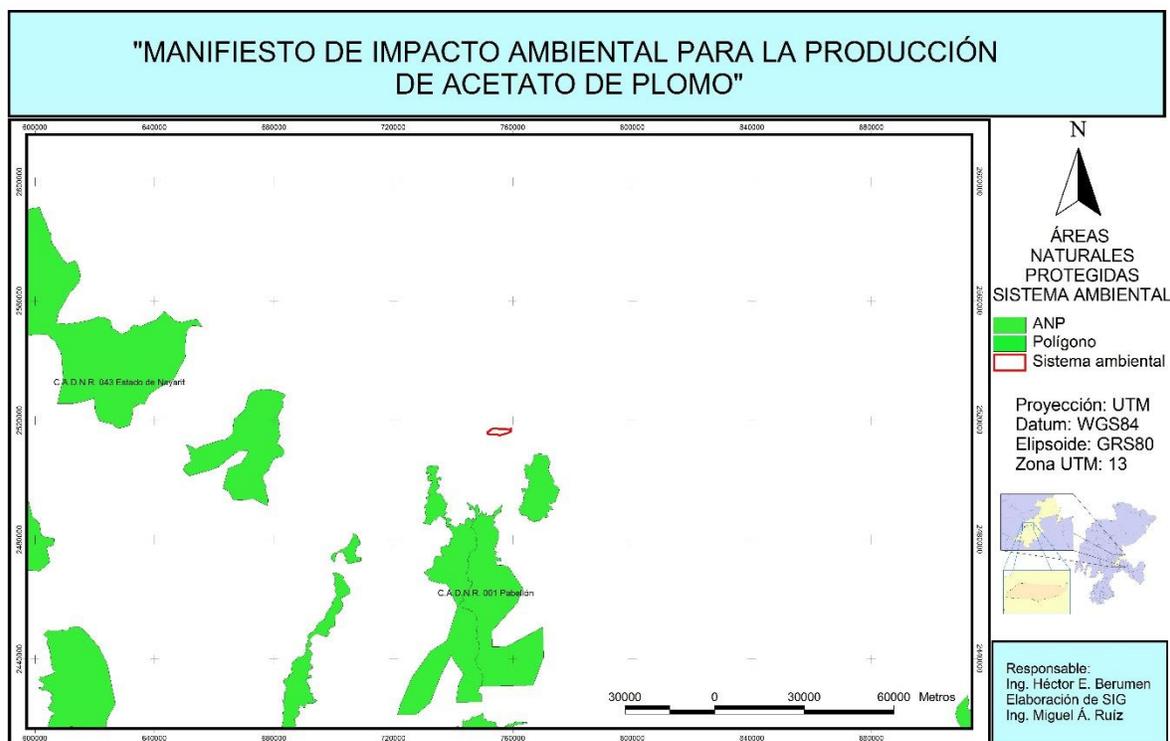
- Investigación científica
- Protección de zonas silvestres
- Preservación de las especies y la diversidad genética
- Mantenimiento de los servicios ambientales
- Protección de características naturales y culturales específicas
- Turismo y recreación

“MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA LA ELABORACIÓN DE ACETATO DE PLOMO”

- Educación
- Utilización sostenible de los recursos derivados de ecosistemas naturales
- Mantenimiento de los atributos culturales y tradicionales.

Independientemente de la clasificación que marca la ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en relación a las áreas naturales protegidas de orden federal existen otras clasificaciones en donde se incluyen todas las propuestas de los tres niveles de gobierno y privadas.

Últimamente se han decretado en el estado de Zacatecas varias propuestas de protección de áreas naturales de tipo estatal tal como es el caso del nuevo parque ecológico metropolitano el que fue decretado a los 23 días del mes de enero del año dos mil doce, inicialmente como “Parque Ecológico del Bicentenario” y dicho decreto fue reformado con la finalidad de cambiar el nombre del parque, para quedar como sigue: Área natural Protegida, denominada "Parque Ecológico Metropolitano", ubicado en los municipios de Zacatecas, Guadalupe y Vetagrande, Estado de Zacatecas.



**El proyecto no se localiza en el interior de ninguna arrea natural protegida.**

### **III.1.1.13. Plan de Ordenamiento Ecológico del Estado.**

El área donde se desarrolla el proyecto no existe ordenamiento ecológico del territorio, de acuerdo con las investigaciones que hicieramos en la Secretaría de Medio Ambiente y Recurso Naturales, directamente en el banco de infamación de la dirección general de Impacto y Riesgo Ambiental, inclusive en la dirección del ordenamiento ecológico, esta consulta se hizo a través de medios electrónicos en la página de [www.semarnat.gob.mx](http://www.semarnat.gob.mx).

Así mismo, se consultó a la Secretaria del agua y del medio ambiente del gobierno del Estado de Zacatecas, en donde se nos hizo la aclaración que está en proceso un acuerdo entre el Gobierno del Estado y la SEMARNAT para realizar tal ordenamiento, y por lo tanto hasta la fecha no se cuenta con un nombre específico para este programa, por ende no se han delimitado las unidades de gestión ambiental, sin embargo, tratando de que sean congruentes los resultados de este estudio, con los posibles resultados que pueda arrojar el Ordenamiento Ecológico del Territorio para esta región, nos hemos basado en una serie de políticas ecológicas aplicables y que permitan que la planeación estratégica para desarrollar las actividades programadas en este estudio no choquen con las políticas ecológicas aplicadas para obtener los resultados del ordenamiento ecológico del territorio.

Para concluir si los trabajos programados y planeados en el estudio son congruentes con los planes y programas de desarrollo urbano realizados por la SEDESOL conjuntamente con el Gobierno del Estado, se realizó una investigación en la Secretaría de infraestructura (antigua Secretaria de Obras Públicas del Gobierno del Estado) y la Dirección de Obras Públicas del municipio, concluyéndose lo siguiente:

Actualmente se encuentra en proceso el Programa de Ordenamiento del Territorio para definir los planes y Programas de Desarrollo Urbano del estado, se tiene solamente instalado un 30% del sistema de información Geográfico, por parte del Gobierno del Estado para realizar esta actividad, por lo tanto, no es posible conocer con exactitud el coeficiente de ocupación del suelo (C.O.S.) y por ende se desconoce también el coeficiente de utilización del suelo (C.U.S.), y solamente se pueden dar observaciones y recomendaciones sobre su uso, desde el punto de vista del personal que realiza estas tareas, a través de las cartas de compatibilidad urbanística, misma que avala el H. Ayuntamiento del municipio de referencia. En estas cartas, se demuestra el uso de suelo actual.

### III.1.1.14. Ordenamiento del Territorio Nacional

El Estado de Zacatecas carece de un Programa de Ordenamiento ecológico del territorio por lo que se hace necesario tomar en cuenta el ordenamiento ecológico nacional generado por la SEMARNAT en donde se nos indican la situación actual que guarda esta zona ecológica y su relación con el proyecto, como a continuación se detalla.

#### **Cuadro 11.- REGIÓN 13.1**

REGIÓN ECOLOGICA: 13.1					
Unidad Ambiental Biofísica que la compone:					
<b>17. Sierras y Valles Zacatecano</b>					
Localización:					
17. Centro occidente y sur de Zacatecas. Oriente de Aguascalientes					
Superficie en km2:	Población por UAB:	Población Indígena:			
17. 24,742.59	17. 742,565	17. Huicot o Gran Nayar			
Superficie Total:	Población Total:				
39,310.90 km <sup>2</sup>	823,782 hab.				
Estado Actual del Medio Ambiente 2008:	<b>17. Medianamente estable a Inestable. Conflicto Sectorial Bajo.</b> Pequeñas superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Media degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es de media a baja. Longitud de Carreteras (km): Media. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km2): Baja. El uso de suelo es Forestal y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 73.3. Baja marginación social. Medio índice medio de educación. Medio índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de transición. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.				
Escenario al 2033:	Inestable				
Política Ambiental:	Protección y restauración				
Prioridad de Atención:	Muy baja				
UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
17	Agricultura	Forestal - Ganadería- Minería	Preservación de Flora y Fauna	PEMEX	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 18, 28, 29, 36, 37, 42, 43, 44

“MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA LA ELABORACIÓN DE  
ACETATO DE PLOMO”

**Estrategias. UAB 17**

**Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio**

<b>A) Preservación</b>	1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.
<b>B) Aprovechamientos sustentable</b>	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.
<b>C) Protección de los recursos naturales</b>	9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados. 10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos. 11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA. 12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.
<b>D) Restauración</b>	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
<b>E) Aprovechamientos sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios</b>	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. 18. Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el sector de hidrocarburos.

**Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana**

<b>C) Agua y Saneamiento</b>	28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. 29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.
<b>E) Desarrollo social</b>	36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza. 37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.

**Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional**

<b>A) Marco Jurídico</b>	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
<b>B) Planeación del ordenamiento territorial</b>	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos. 44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

El proyecto es congruente con las políticas de sustentabilidad ambiental y ordenamiento del territorio. El proyecto busca propiciar el desarrollo, sin afectar el patrimonio natural y modificar la calidad de vida de generaciones venideras. El proyecto no se encuentra dentro o en un área de influencia de un ANP o zona con categorización especial y no se identificaron registros de especies de flora o fauna silvestres en peligro de extinción, amenazada o sujeta a protección especial. El estado actual de UAB número 17 en su conjunto actualmente se presenta medianamente estable debido principalmente al bajo índice del desarrollo del sector urbano con bajos índices de prestación de servicios público, por lo que el proyecto puede ser un promotor de desarrollo económico, así mismo, esta región permite bajo esta premisa el aprovechamiento sustentable y la restauración del entorno por lo que el proyecto encaja debidamente en estas políticas pero además se contempla que la ganadería y la minería son los ejes rectores del

desarrollo, si de antemano sabemos que el plomo es un elemento que proviene de la explotación minera, independientemente de catalogarse como un elemento peligroso, es reconocido como tal, es por ello que el proyecto de producción de acetato de plomo se vincula con las estrategias 15, 15bis sectoriales de este ordenamiento (específicamente las delineadas para la UAB 17) al reconocer al plomo como un elemento mineral metálico altamente usado en el sector industrial para la fabricación de aparatos de medición de precisión y que a la fecha no ha podido ser sustituido por lo tanto es un elemento altamente normado para su explotación y manejo, así como para su proceso industrial como residuo peligroso. Esta vinculación se da principalmente por que la producción de acetato de plomo cumple con una estrategia de sustentabilidad al extraerlo de los residuos minera antiguos (terreros y jales) que se localizan por varias partes del estado de Zacatecas y que puede ser reprocesado para su uso en la industria generando con ello empleos y calidad de vida para cierta parte de la población dentro de esta UAB, pero además ayuda a **Promover la reducción de la vulnerabilidad física en zonas de riesgo** como son los terreros o las acumulaciones de desperdicios mineros antiguos que se encuentran sin ningún manejo vinculándose también con ello con la estrategia numero 26 de este ordenamiento.

### III.1.1.15. Ley de Equilibrio ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Zacatecas

## **Título Tercero. De la Política Ambiental.**

### **Capítulo IV. De la regularización de obras y Actividades.**

#### **Sección Tercera. De la evaluación del Impacto Ambiental.**

Artículo 58. La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual el Instituto, con la intervención de los Ayuntamientos correspondientes, establecerá las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones previstos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente, preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, quienes pretendan llevar a cabo algunas de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental del Instituto: I. Vías estatales y municipales de comunicación, incluidos los caminos rurales; II. Zonas y parques industriales, donde no se prevea realizar actividades altamente riesgosas; III. Exploración, extracción y procesamiento de minerales o sustancias que constituyen depósitos de naturaleza semejante a los componentes de los terrenos, tales como rocas o productos de su descomposición que puedan utilizarse para la fabricación de materiales

para la construcción u ornamento de obras y que no estén reservados a la Federación; IV. Desarrollos turísticos públicos o privados; V. Instalación de tratamiento, confinamiento o eliminación de aguas residuales y de residuos sólidos no peligrosos; VI. Fraccionamientos, unidades habitacionales y nuevos centros de población; VII. Establecimientos industriales, comerciales y de servicios que no estén expresamente reservados a la Federación, conforme al artículo 28 de la Ley General; VIII. Obras, actividades o aprovechamientos que pretendan realizarse dentro de las áreas naturales protegidas establecidas por las autoridades del Estado en los términos de la presente Ley, y IX. Obras o actividades que aun cuando sean distintas a las anteriores, puedan causar impactos significativos de carácter adverso y que, por razones de la obra, actividad o aprovechamiento de que se trate, no sean competencia de la Federación.

#### III.1.1.15.1. Reglamento de la Ley de Equilibrio ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Zacatecas

El Reglamento correspondiente determinará las obras o actividades a que se refiere este artículo, que por su ubicación, dimensiones, características o alcances no produzcan impactos ambientales significativos, no causen o puedan causar desequilibrios ecológicos, ni rebasen los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas referidas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, y que por lo tanto no deban sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental previsto en este ordenamiento

**El proyecto se vincula con esta Ley estatal y su respectivo reglamento, ya que la Promovente, también gestiona la autorización de una MIA de orden estatal con la Secretaria del Agua y del Medio Ambiente en el gobierno del a estado**

#### III.1.1.16. La Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Zacatecas,

**Que establece lo relacionado con la competencia del Estado y de los Ayuntamientos para la fijación de restricciones en el uso de suelo; la competencia de los Ayuntamientos del Estado sobre el control de los**

**La Promovente gestiono ante las dos órdenes de gobierno regional (estado y municipio) las cartas de compatibilidad urbanística, así mismo, al dar inicio de la operaciones**

<p><b>usos y destinos del suelo y lo relacionado a controlar las acciones, obras, y servicios que se ejecuten en el municipio para que sean compatibles con la legislación y planes aplicables.</b></p>	<p>se le dará aviso a la autoridad municipal y al gobierno del estado.</p>
---	--

**CAPITULO IV. DEL PADRON CATASTRAL Y DE LA INSCRIPCION DE INMUEBLES.**

<p>ARTÍCULO 30. Para el otorgamiento de licencia de uso del suelo, de construcción, reconstrucción, ampliación o demolición, las Autoridades Estatales y Municipales en su caso, requerirán del solicitante la certificación de clave y valor catastral del inmueble respectivo. Por otra parte, comunicarán sobre la instalación de servicios, la apertura de vías públicas y el cambio de nomenclatura de calles, o la realización de cualquiera obra pública o privada que implique la modificación de las características de los bienes inmuebles o de sus servicios, en un plazo no mayor de quince días hábiles a partir de la fecha de terminación de dichas obras o servicios o del inicio de su utilización.</p>	<p><b>La zona industrial de Guadalupe zac cuenta con el registro respectivo.</b></p>
---	--

III.1.1.17. NORMAL OFICIALES MEXICANAS

**CUADRO NORMAS MEXICANAS**

NOM	OBJETIVO	VINCULACION
NOM-081-SEMARNAT-1994	Límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	Se supervisara constantemente los ventiladores de extracción, y motores eléctricos de bombas para minimizar el ruido que estos producen se revisara constantemente la bitácora de mantenimiento

"MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA LA ELABORACIÓN DE ACETATO DE PLOMO"

NOM-002-STPS-2010	Condiciones de seguridad-Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo	En los diferentes pasillos de las instalaciones se contara con un extinguidor por regla, así como las oficinas administrativas y bodegas y será supervisado por el encargado de la área de seguridad e higiene.
NOM-017-STPS-2008	Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.	Todo el personal contratado , ya sean operadores de maquinaria, choferes u obreros serán dotados de overoles de PVC con capucha, cascos, mascarilla y guantes, así como de chalecos de colores fosforescentes y serán supervisados por el área de seguridad e higiene
NOM-100-STPS-1994	Seguridad-Extintores contra incendio a base de polvo químico seco con presión contenida-Especificaciones	Toda el edificio contara con un extinguidor por regla, así como las oficinas administrativas y bodegas y será supervisado por el encargado de la área de seguridad e higiene.
NOM-052-SEMARNAT-2005,	Las Características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Se tiene claramente identificado a los residuos peligrosos para su control
NOM-053-SEMARNAT-1993	Que establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente	Constantemente se desarrollaran mediciones de los diferentes elementos que se tienen para prevenir el derrame o desprendimiento de plomo al ambiente
NOM-002-SCT/2003	Listado de las Substancias y Materiales Peligrosos más usualmente transportados	Se usara solo vehículos autorizados para el transporte de residuos peligrosos

Capítulo IV. Descripción del Sistema Ambiental y Señalamiento de la Problemática Ambiental Detectada en el Área de Influencia del Proyecto.

#### **IV.1. Delimitación del Área de Estudio**

Es difícil conceptualizar una definición clara de un sistema ambiental en una zona donde no existe un ordenamiento del territorio debidamente consensado para planear las actividades presentes y futuras que impactan directamente sobre los recursos naturales. Por otra parte para realizar una manifestación de impacto ambiental y poder establecer en ella las estrategias para mitigar impactos ambientales por cualquier actividad antropogénica, definitivamente, es necesario identificar primeramente el sistema ambiental y el área de influencia y para que en base en ello hagamos su delimitación sin tomar en cuenta la existencia o no, del ordenamiento del territorio. Esta identificación la tendremos que realizar en base a la conformación de un sistema de información geográfico (SIG) y su respectivo apoyo terrestre, basándonos en los marcos de referencia que existan escritos sobre la zona, así como la información cartográfica y estadística con la que cuentan las diferentes instituciones de los tres niveles de gobierno, es por ello que en el capítulo tercero se describieron los instrumentos de planeación y ordenamiento jurídico que inciden en este proyecto y que en esa revisión bibliográfica se recopiló información necesaria para realizar un diagnóstico ambiental.

Para este tipo de **proyecto de producción de acetato de plomo, en el municipio de Guadalupe, Zacatecas** se estableció un Sistema Ambiental delimitado por la microcuenca con una superficie de 1,294 has, en donde se incluye la superficie total de los arroyos que bajan hacia la laguna de la zacatecana al oriente de la ciudad metropolitana de Zacatecas-Guadalupe, pero se consideró, además, en las dimensiones del proyecto, la distribución de la vegetación y la ubicación geográfica de la mancha urbana dentro de la microcuenca, así mismo la zona agrícola aledaña a zona conurbada.

**"MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA LA ELABORACIÓN DE ACETATO DE PLOMO"**

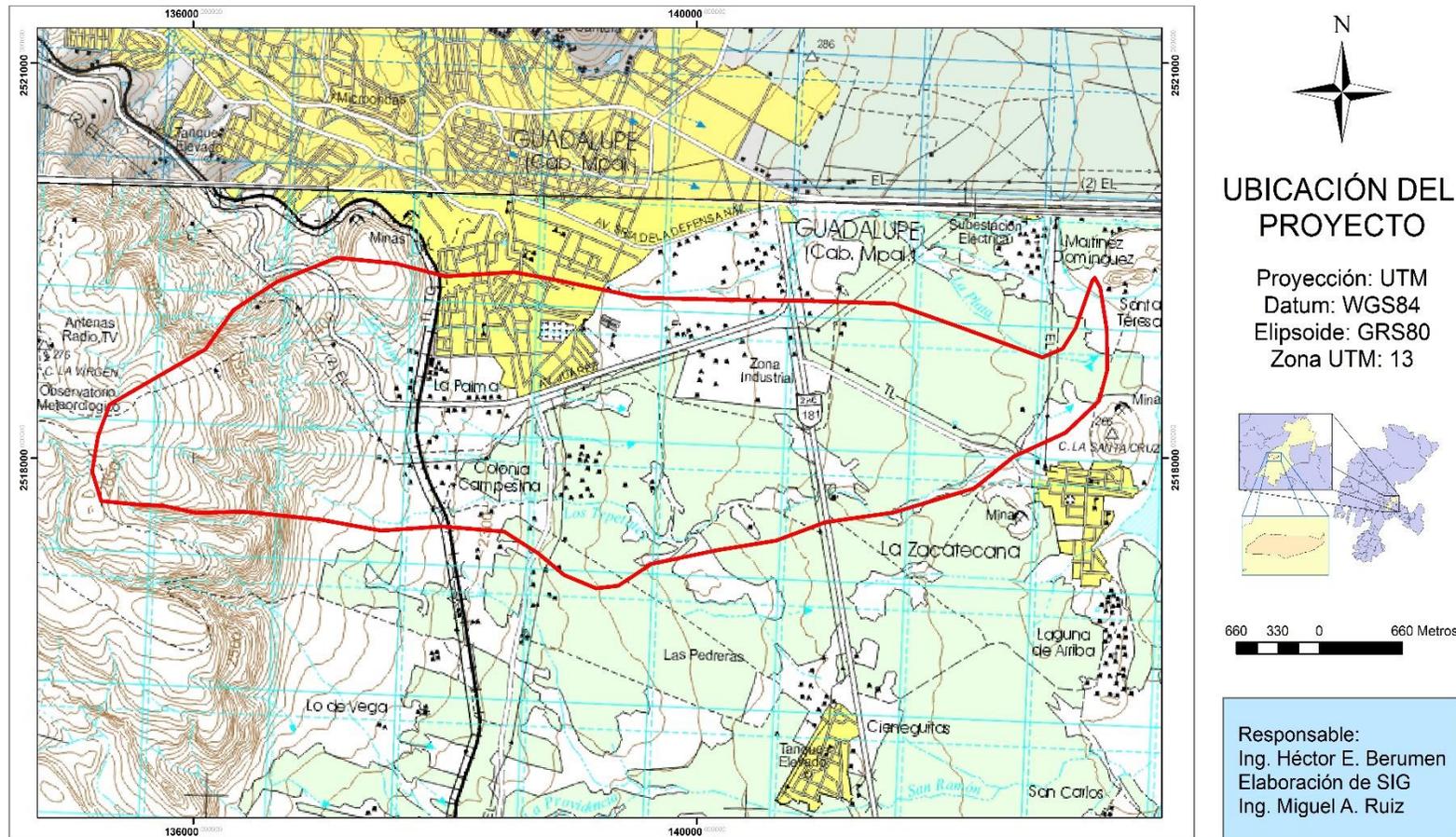


Figura 37.- **DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL**

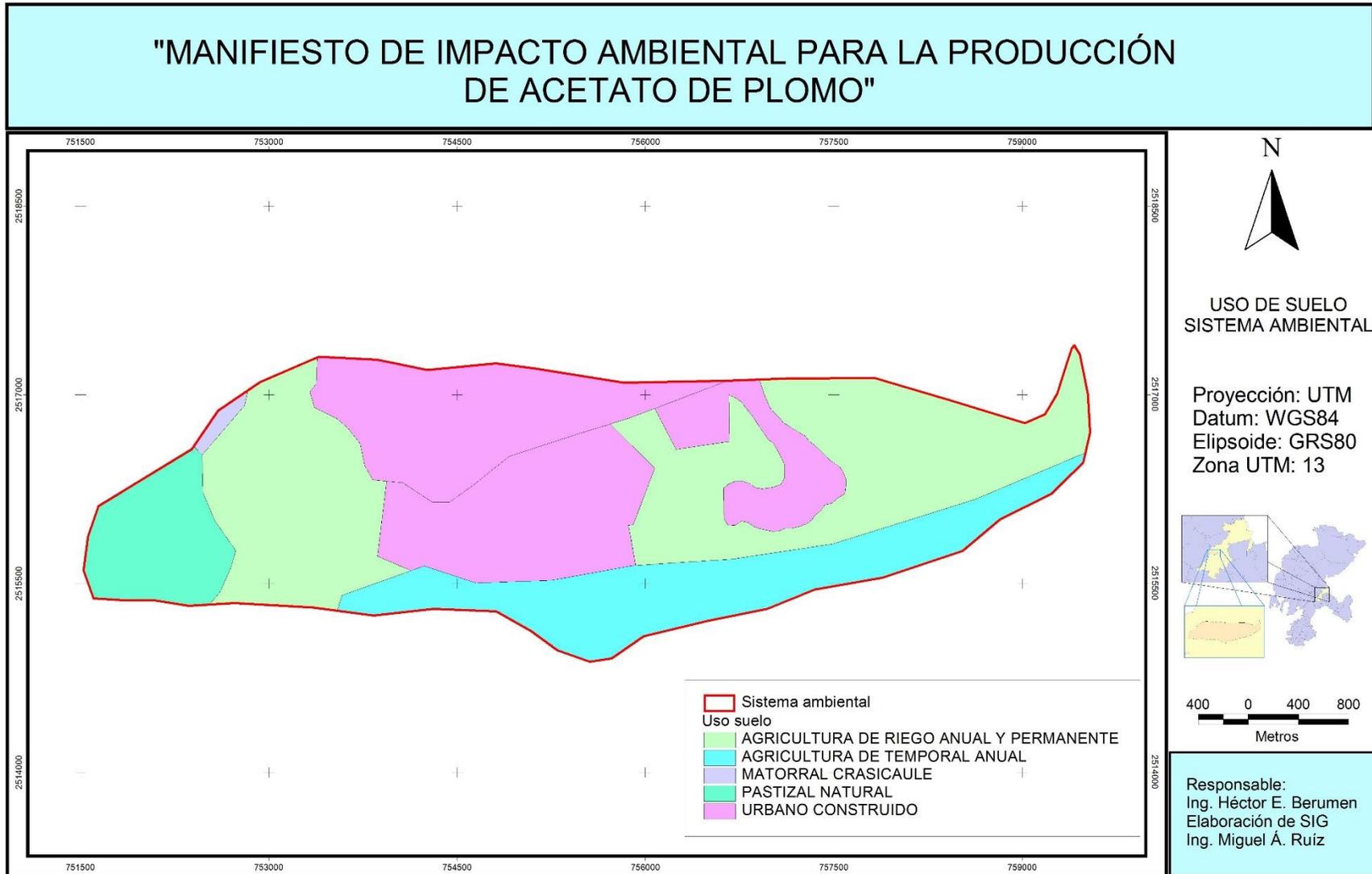


Figura 38.- **USO DE SUELO ACTUAL EN EL SISTEMA AMBIENTAL.**

Así mismo, el desarrollo de la propuesta de Sistema Ambiental (SA) considero también la viabilidad del proyecto en relación con los instrumentos de planeación y/o normativos aplicables; la interacción del proyecto con los factores; así como las posibles modificaciones que podría implicar la implementación del mismo sobre recursos como el agua superficial/subterránea y la vegetación, y en procesos como la estabilidad de las geoformas y biodiversidad, adicionalmente se consideró la interacción con otros proyectos y actividades establecidas en la zona.

También fue importante establecer que el Sistema Ambiental (SA) se contextualiza a partir de su estructura y funcionamiento, de acuerdo con el anterior concepto y considerando el presente proyecto se estableció que el SA en análisis involucra una estructura y funcionamiento tal y como se describe a continuación:

- ✓ **En la parte abiótica** el proyecto estará directamente involucrado con los siguientes factores:
  - Hidrología subterránea
  - Hidrología superficial
  
- ✓ **En la parte biótica** el proyecto estará directamente involucrado con los siguientes factores:
  - Flora y Fauna (considerando su riqueza, abundancia y distribución, cobertura y calidad vegetación).
  
- ✓ **Con respecto a los factores sociales** se encuentra que el proyecto estará directamente involucrado con:
  - Población
  - Economía

Tomando en cuenta lo anterior, fue posible contextualizar a su vez el SA en función del tipo de proyecto y de la estructura y funcionamiento del mismo de tal manera que se evidenció las zonas que pueden presentar áreas de perturbación desde el análisis de la microcuenca, y que para este proyecto se describe a continuación.

- A. Área del SA sin proyecto donde las obras y actividades del proyecto no tiene ninguna injerencia y por lo tanto dicha zona no se verá afectada por ningún tipo de impacto ambiental, sin embargo esta área forma parte de este sistema.
- B. Área del SA en donde se ubica el proyecto, es decir donde se desarrollarán las obras y actividades y donde se estima se pueden generar la mayor cantidad de impactos ambientales, y como ya establecimos irán en función

de la estructura y funcionamiento del SA, y que de acuerdo a lo establecido para este caso están en función de los componentes socioeconómicos y naturales del área principalmente y dicha superficie es reconocida como área de influencia (AI).

- C. Área de impactos aguas abajo del SA donde se considera que los impactos ambientales negativos puedan reflejarse con mayor intensidad si no se prevé o se mitiga, pero de acuerdo con el programa de mitigación de impactos estos serán mínimos mientras que los impactos sociales y benéficos tendrán mayor influencia.

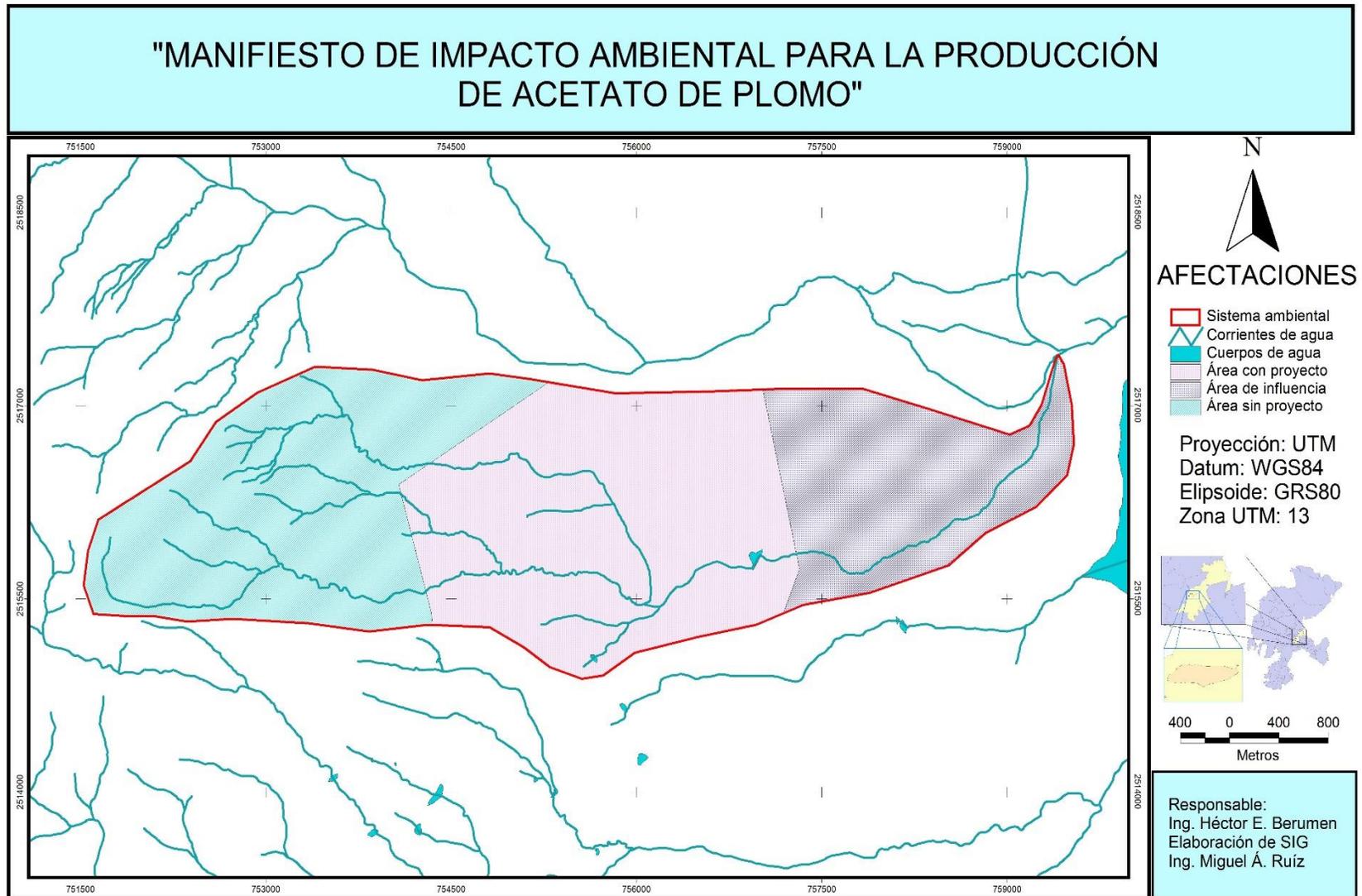


Figura 39.- **AFECTACIONES DEL SISTEMA AMBIENTAL EN LA MICROCUENCA.**

Para determinar el **área de influencia del proyecto** se ha tomado de referencia un parte del programa intermunicipal que se localiza en la zona suroriente de la cabecera municipal de Guadalupe Zacatecas misma área que está sujeta a el **Programa Parcial de Desarrollo Urbano**, y que tiene como propósito esencial, ordenar y planear el emplazamiento de usos y destinos dentro de la Zona Sur Oriente de Guadalupe Zacatecas, así como mejorar la calidad de vida de los zacatecanos que radican dentro de la misma (en el capítulo anterior referente a la vinculación con los ordenamientos jurídicos se ha dado un pequeña introducción sobre el tema).

Este programa de desarrollo urbano, tiene su fundamento legal en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en sus artículo 27 y 115, fracción V, en el artículo 9, fracción I de la Ley General de Asentamientos Humanos artículos 3 y 22, fracción I, del Código Urbano del Estado de Zacatecas.

Con base en el artículo 51 del Código Urbano del Estado de Zacatecas, se acordó la actualización del Programa de Desarrollo Urbano de la Conurbación Zacatecas – Guadalupe y, atendiendo a este mandato, los H.H. Ayuntamientos de Zacatecas y Guadalupe aprobaron el Programa de Desarrollo Urbano de la Conurbación Zacatecas – Guadalupe (PDUCZG) en la sesión ordinaria No. 51 de fecha 15 de julio de 2004 por parte del municipio de Zacatecas y Nonagésima sesión de Cabildo y Trigésima Tercera Extraordinaria de fecha 19 de julio de 2004 por parte del municipio de Guadalupe, ratificado por la Comisión de Conurbación el 6 de agosto de 2004.

Al amparo de los citados ordenamientos y en concordancia con las facultades conferidas en materia de desarrollo urbano a los estados y municipios por el artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, fue realizado el presente Programa Parcial de Desarrollo Urbano de la Zona Sur Oriente de Guadalupe y, con apego a la ley, se seguirán los procesos necesarios para su institucionalización, ejecución y actualización de conformidad con los términos establecidos en el Artículo 49 del Código Urbano del Estado de Zacatecas. Mismo que a la fecha sigue propuesto para su operación.

En la siguiente imagen se presenta el polígono completo de este programa parcial de desarrollo el cual fue delimitado por las autoridades municipales de Guadalupe Zac en el año 2004.



Figura 40.- **ÁREA DEL PLAN PARCIAL DE DESARROLLO DE LA ZONA SUR-ORIENTE DE GUADALUPE ZACATECAS**

Se menciona por parte del municipio que dada la índole técnico – jurídica de este documento de planeación (programa parcial), el acatamiento de lo estipulado en él será obligatoria tanto para el sector público como para los particulares. Su observancia irrestricta contribuirá para lograr un crecimiento armónico, equilibrado y a tono con las demandas que la expansión natural de la población planteará en el corto, mediano y largo plazo.

El polígono de la Zona Sur Oriente tiene una superficie total de 969-55-71 has., será receptor de una parte importante de los crecimientos futuros de la Ciudad de Guadalupe y, por ende, de la Zona Conurbada Zacatecas-Guadalupe.

Con la finalidad de estar en la misma frecuencia del proyecto con este programa se ha dimensionad el **ÁREA DE INFLUENCIA** entre **la intersección** de la superficie del **sistema ambiental** con la superficie del **Programa Parcial de Desarrollo Urbano** de la Zona Sur Oriente de Guadalupe con la finalidad de poder proponer obras de prevención, protección y mitigación de posibles impactos al ambiente a consecuencia de la puesta en marcha del proyecto de producción de acetato de plomo.

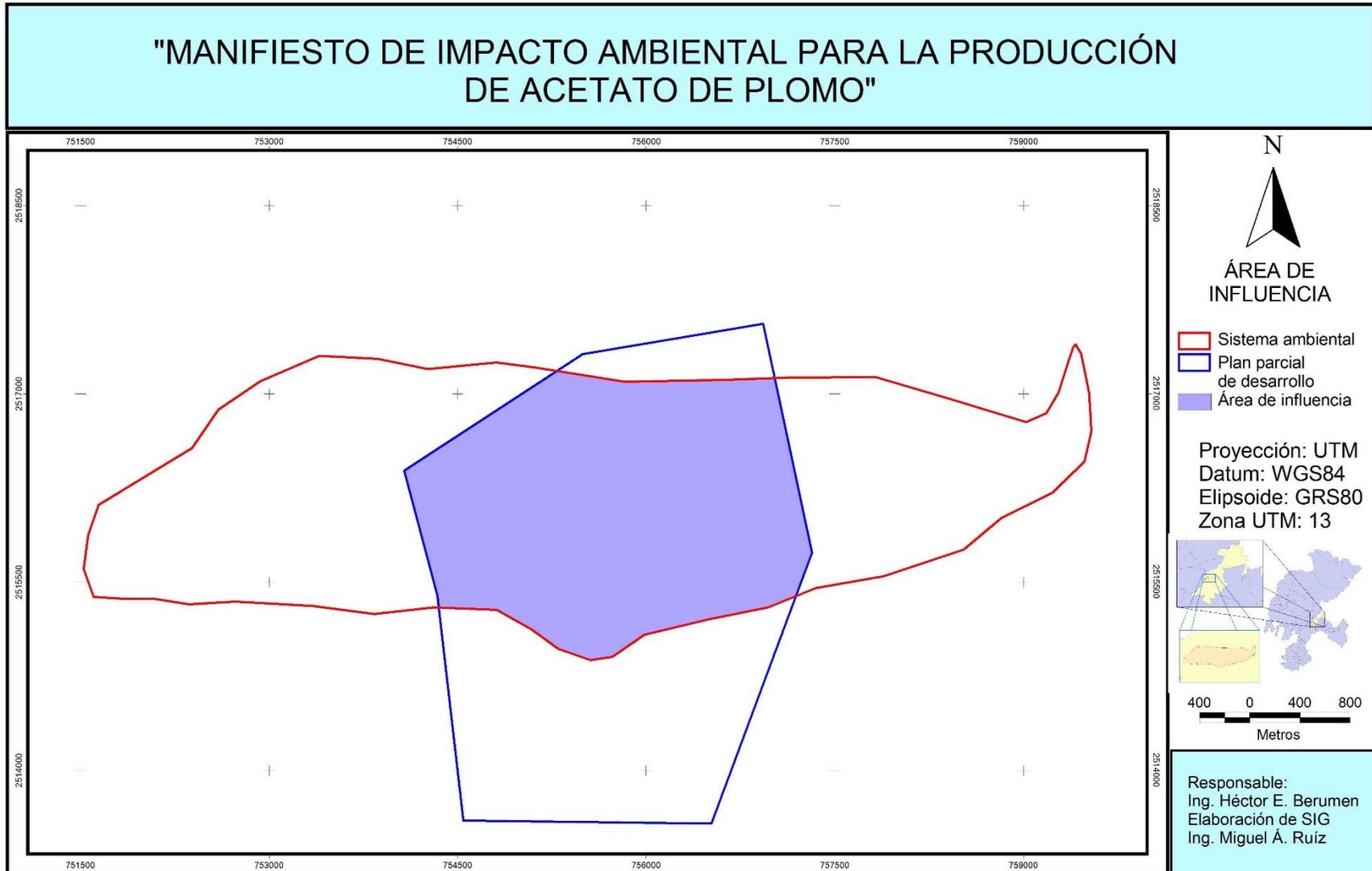


Figura 41.- **SISTEMA AMBIENTAL CON EL PLAN PARCIAL DE DESARROLLO DE LA ZONA SUR-ORIENTE DE GUADALUPE ZACATECAS**

"MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA LA ELABORACIÓN DE ACETATO DE PLOMO".

En la siguiente imagen se muestra el polígono del área de influencia del proyecto en donde se deben de realizar obras y acciones para prevenir y mitigar los posibles impactos negativos al ambiente por el desarrollo del proyecto de PROCESAMIENTO PRODUCCIÓN DE ACETATO DE PLOMO.

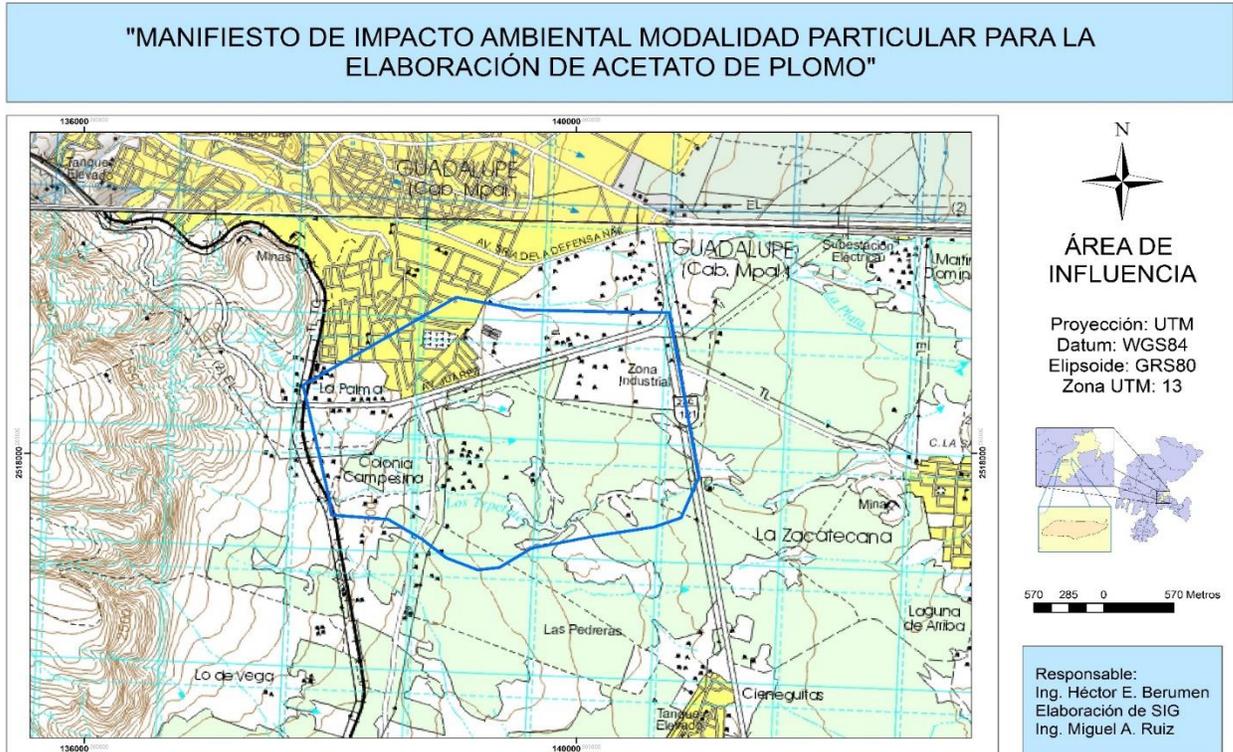


Figura 42.- **PLANO DEL ÁREA DE INFLUENCIA**

**Cuadro 12.- COORDENADAS DEL ÁREA DE INFLUENCIA CON EL PROYECTO**

ID	X	Y
1	757022.7	2517125.9
2	757319.2	2515735.4
3	757190.4	2515387.9
4	755986.7	2515080.5
5	755558.1	2514878.1
6	754811.9	2515278.9
7	754350.6	2515297.2
8	754076.1	2516388.2
9	755289.8	2517182.7
10	755831	2517097.3

La superficie del área de influencia es de 553 has en donde se localizan diferentes usos de suelo y aparentemente la fragilidad es baja, es una zona totalmente fragmentada por actividades antropogénicas de antaño, prácticamente ya no cuenta con vegetación nativa y solo se observan en algunas áreas vegetación secundaria producto de la desertificación, la gran mayoría del terrenos es mancha urbana y agrícola de riego y temporal, esta cruzada por tres diferentes vías de comunicación lo que demuestra aún más la fragmentación.

Esta área de influencia es aparentemente grande para poder medir los efectos negativos que pudieran surgir por el proyecto, sin embargo es necesario contar con un centro de gravedad geográfico que nos permita monitorear constantemente la existencia o no de plomo en el ambiente, así mismo el análisis de las posibles fuentes de desprendimiento.

La unidad académica de ciencias químicas de la Universidad Autónoma de Zacatecas realiza esta labor de forma cotidiana en la zona en donde se incluye el área del proyecto.

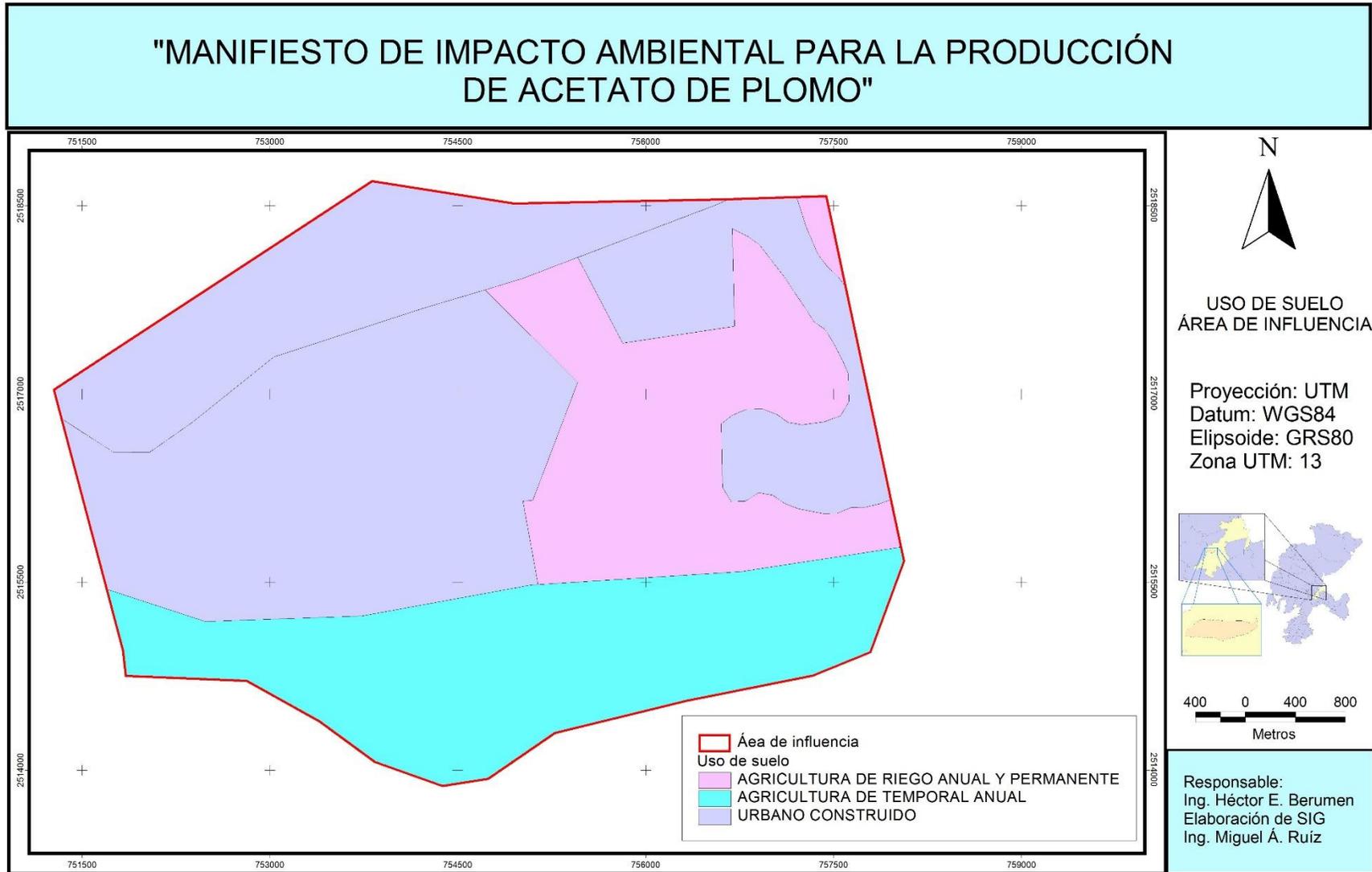


Figura 43.- ZONIFICACIÓN DEL USO DE SUELO EN EL ÁREA DE INFLUENCIA

## IV.2. Características y Análisis del Sistema Ambiental

### IV.2.1. Aspectos Abióticos

Se entiende por componente abiótico al factor climático geológico o geográfico inerte presente en el medio ambiente que afecta a ecosistema. Los factores abióticos aparecen por la influencia de los componentes físicos y químicos del medio, a diferencia de los factores bióticos, que se originan a partir de los seres vivos y sus productos.

Para este estudio se procederá a describir los componentes ambientales abióticos más relevantes en el sitio en el cual la empresa Corporativo Químico ESTERRAN S.A. de C.V., se encuentra realizando sus actividades.

#### IV.2.1.1. Clima

En el municipio de Guadalupe Zacatecas se presenta un clima templado y tiene una temperatura media de 16° con una precipitación de 400 a 500 milímetros. Los vientos dominantes en esta localidad, en primavera, son al sur, sureste, este noreste y sureste con una velocidad de 8 Km. por hora del sureste de 14 Km. por hora y oeste de 3 Km. por hora, en invierno sur, sureste, este, noreste y oeste de 8 Km. por hora y del norte 3 Km. por hora.

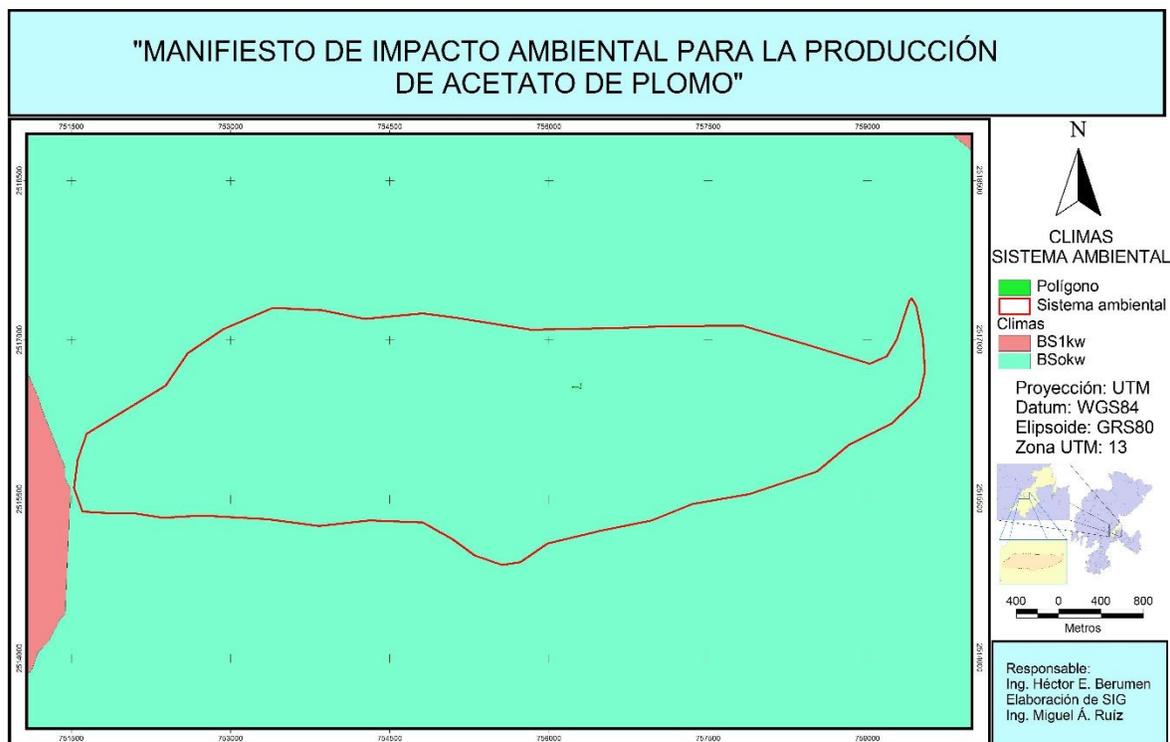


Figura 44.- TIPOS DE CLIMAS PRESENTES EN EL ÁREA DEL PROYECTO.

En el área del proyecto encontramos un tipo de clima **BSokw** el cual se considera un clima árido templado con una temperatura media anual entre 12°C y 18°C, la temperatura del mes más frío llega a alcanzar hasta -3°C, presenta lluvias de verano, con un porcentaje de lluvia invernal entre 5% y 10.2% del total anual.

En los siguientes cuadros se muestra la información más actualizada (2010) de tipo climatológico en la región de acuerdo con el INIFAP en base a su estación más cercana al predio, ubicada en la Unidad Académica de Biología en el municipio de Guadalupe, Zacatecas en las coordenadas geográficas: Latitud: 22° 75' 72.5" y Longitud: 102° 51' 7" a una altitud de 2262 msnm.

**Cuadro 13.- PRECIPITACIÓN PROMEDIO EN MM POR MES.**

Mes	mm
enero	21.2
febrero	118.6
marzo	0.8
abril	1
mayo	8.2
junio	8.2
julio	140.6
agosto	62.2
septiembre	103.4
octubre	0.6
noviembre	0
diciembre	0
TOTALES	464.8+

**Cuadro 14.- EVAPORACIÓN PROMEDIO EN MM POR MES.**

Mes	mm
enero	109.95
febrero	101.68
marzo	154.23
abril	124.78
mayo	147.27
junio	120.97
julio	82.97
agosto	104.74
septiembre	83.49
octubre	119.96
noviembre	113.51
diciembre	110.84
TOTALES	1374.39

**Cuadro 15.- HUMEDAD RELATIVA PROMEDIO POR MES.**

Mes	%
enero	51.15
febrero	50
marzo	26.61
abril	29.31
mayo	27.47
junio	45.62
julio	73.4
agosto	62.57
septiembre	68.67
octubre	41.61
noviembre	30.53
diciembre	27.55
TOTALES	44.54+

**Cuadro 16.- VELOCIDAD DE LOS VIENTOS POR MES.**

Mes	VV max.	DVV max.	VV	DV
enero	27.3	232.8(SO)	4.95	186.97(S)
febrero	24.8	223.2(SO)	5.47	54.64(NE)
marzo	26.3	43.5(NE)	6.25	238.7(SO)
abril	23.7	185.9(S)	6.08	189.63(S)
mayo	24.6	250.9(O)	5.15	267.86(O)
junio	26.9	348.1(N)	5.04	200.56(S)
julio	25.4	351.8(N)	5.24	289.28(O)
agosto	17.2	16.6(N)	4.96	73.45(E)
septiembre	16.6	102(E)	4.29	263.47(O)
octubre	15.8	344.6(N)	4.22	251.86(O)
noviembre	19.7	357.4(N)	3.03	208.7(SO)
diciembre	21	226.8(SO)	2.08	204.98(SO)
TOTALES	--	--	4.73*	221.12(SO)*

**Cuadro 17.- TEMPERATURA MEDIA MENSUAL Y ANUAL EN GRADOS CENTÍGRADOS.**

Mes	T. Max.	T. Min.	T. Med.
enero	17.35	5.01	10.68
febrero	17.42	5.43	10.97
marzo	22.44	8.18	14.93
abril	25.44	11.11	18.27
mayo	29.36	14.26	21.93
junio	28.53	14.55	21.15
julio	23.26	13.88	17.8
agosto	25.47	13.2	18.82
septiembre	24.15	13.38	18.03
octubre	24.07	10.38	17
noviembre	22.19	8.02	14.62
diciembre	20.98	6.16	13.28
TOTALES	23.39*	10.3*	16.46*

La información anterior puede no coincidir con los cálculos del análisis de la microcuenca, ya que en los últimos tiempos el clima en lo general se ha comportado de manera diferente al antecedente histórico, sin embargo para fines de este proyecto se toma en cuenta lo investigado por el Extractor Rápido de Información Climatológica conocido como ERIC del Instituto Nacional de la Tecnología del Agua IMTA.

### IV.2.1.2. Geología

En la Zona Sur Oriente de la Ciudad de Guadalupe no se detectan fracturas, y la mayor parte del área se encuentra sobre suelos tipo aluvial. No se detectaron procesos geomórficos que afecten a suelos de la región de estudio. Únicamente se localiza una porción de terreno con formaciones de rocas ígneas de tipo extrusivo ácido en la región centro sur. Se trata de la región comprendida entre el arroyo del Tepetate y el arroyo La Providencia.

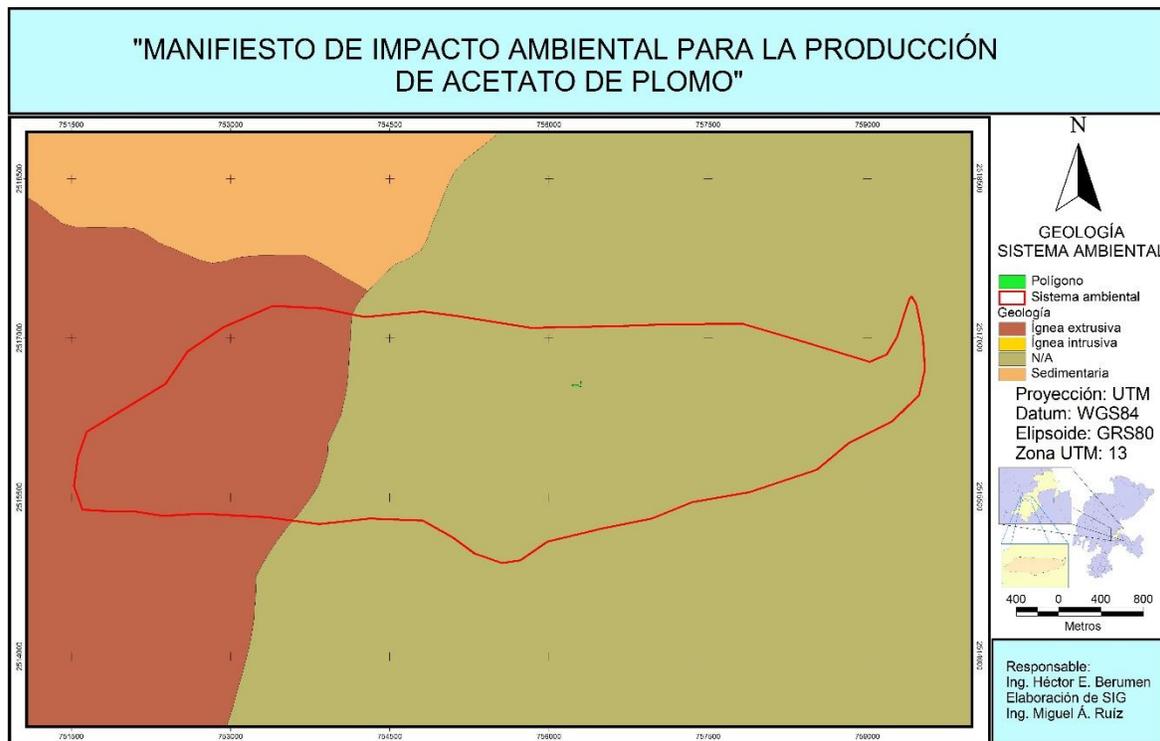


Figura 45.- **RECORTE DE CARTA GEOLÓGICA PARA EL SA**

Dentro del área de estudio encontramos tres tipos geológicos diferentes los cuales tienen las siguientes claves:

#### **Cuadro 18.- GEOLOGÍA DE LA MICROCUEENCA HIDROLÓGICO FORESTAL.**

Clave	Descripción
<b>Tom(T-Ta)</b>	Unidad Cronoestratigrafica de clase ígnea extrusiva tipo riolita-toba acida de era cenozoico con un sistema terciario.
<b>Q(al)</b>	Suelo tipo aluvial de era cenozoico con un sistema cuaternario.
<b>Tom(Ta)</b>	Unidad cronoestratigrafica de clase ígnea extrusiva de tipo toba acida de era cenozoico con un sistema terciario

### IV.2.1.3. Edafología

Predominan 5 tipos de suelo

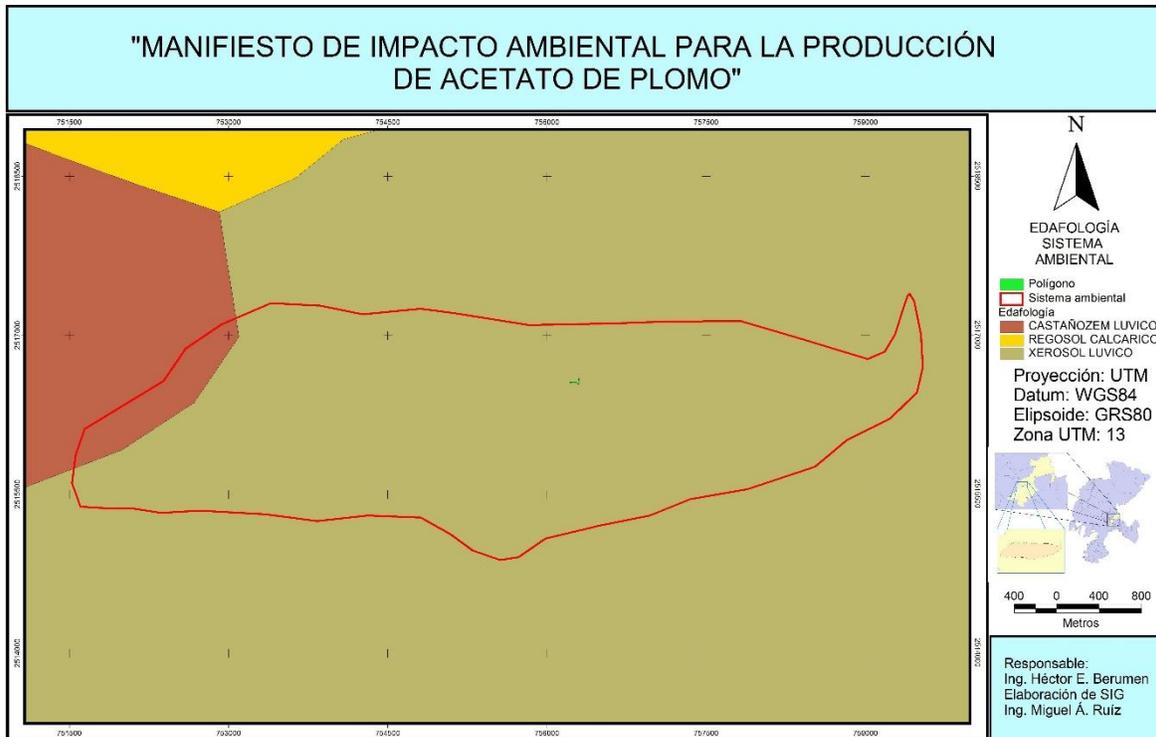


Figura 46.- **EDAFOLOGÍA DEL ÁREA DEL PROYECTO**

### **Cuadro 19.- EDAFOLOGÍA DE LA MICROCUENCA HIDROLÓGICO FORESTAL.**

Clave	Descripción
<b>KI</b>	Castañozem luvico
<b>XI</b>	Xerosol luvico

**KI Castanozem Lúvico** de textura media. Horizonte A mólico 1% no muy duro cuando se seca, con grado de saturación de más del 50% y con relativamente alto nivel de contenido de carbono orgánico; y un horizonte Bárgico, subsuperficial con un significativo contenido de arcilla y una textura franco-arenosa o muy fina; arece de propiedades sálicas y gleicas (alta saturación de agua) en los 50 cm. superficiales. Suelos con capa superficial color castaño, rica en materia orgánica y nutrientes o bases –Ca, Mg, K, Na- y enriquecimiento secundario de carbonatos –cal- o sulfato de calcio –yeso- mayores al 15%, al menos en alguna capa mayor de 15 cm. de espesor, dentro de los 125 cm. Superficiales con acumulación considerable de arcilla en el subsuelo). Este tipo de suelo predomina en cerca del

15% al 20% de la Zona Sur Oriente de la Ciudad de Guadalupe. Se encuentra en las colonias Villas de Guadalupe y Ojo de Agua de la Palma 1° sección.

**Regosol calcarico** (Del griego *rhegos*; manto, cobija. Denominación que denota la capa de material suelto que cubre a la roca). Son suelos que se pueden encontrar en muy distintos climas y con diversos tipos de vegetación.

Se caracterizan por no presentar capas distintas. En general son claros y se parecen bastante a la roca que los subyace, cuando no son profundos.

Se encuentran en las playas, dunas y, en mayor o menor grado, en las laderas de todas las sierras mexicanas, muchas veces acompañados de Litosoles y de afloramientos de roca o tepetate. Frecuentemente son someros, su fertilidad es variable y su uso agrícola está principalmente condicionado a su profundidad y al hecho de que no presentan predegosidad. En las regiones costeras se usan algunos Regosoles arenosos para cultivar cocoteros y sandía, entre otros frutales, con buenos rendimientos. En Jalisco y otros estados del centro, se cultivan principalmente gramos, con resultados moderados o bajos. En las sierras encuentran un uso pecuario y forestal, con resultados variables, en función de la vegetación que exista. Sin de susceptibilidad variable a la erosión.

**Xerosol.** (Del griego *xeros*: seco. Literalmente, suelo seco).

Estos suelos se localizan en las zonas áridas y semiáridas del centro y norte de México. Su vegetación natural es de matorrales y pastizales. Se caracterizan por tener una capa superficial de color claro y muy pobre en humus. Debajo de ella puede haber un subsuelo rico en arcillas, o bien muy semejante a la capa superficial. Muchas veces presentan a cierta profundidad manchas, polvo o aglomeraciones de cal, y cristales de yeso o caliche, de mayor o menor dureza.

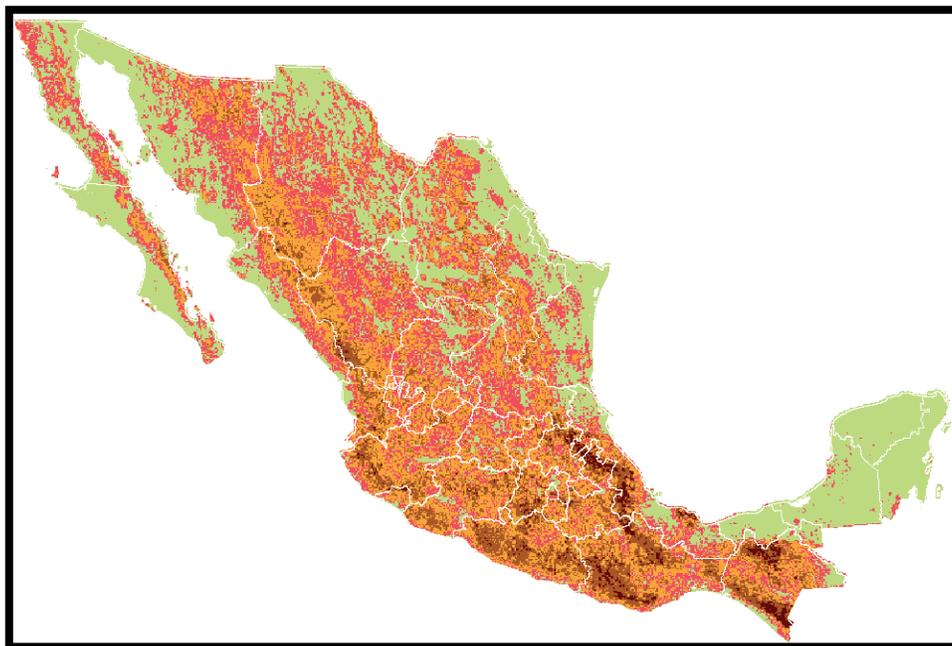
A veces son salinos. Su utilización agrícola está restringida, en la mayoría de las ocasiones, a las zonas con agua de riego, pero, sobre todo en los estados de Zacatecas, Aguascalientes, San Luis Potosí y el sur de Durango, existen Xerosoles que pueden cultivarse en el temporal debido a que en esa zona las lluvias son un poco más abundantes que en las del norte. La agricultura de temporal, en este tipo de suelos, es insegura y de bajos rendimientos. La agricultura de riego con cultivos de algodón y granos, así como de vid, es de rendimientos altos debido a su alta fertilidad. El uso pecuario es también importante en ellos, sobre todo en el norte, en los estados de Coahuila, Chihuahua y Nuevo León, en donde se cría ganado bovino, ovino y caprino, con rendimientos variables en función de la vegetación. La explotación de los matorrales, cuando existen plantas aprovechables, como la lechuguilla o la candelilla, también se lleva a cabo en estos suelos. Los xerosoles

son suelos con baja susceptibilidad a la erosión, salvo cuando están en pendientes y sobre caliche o tepetate.

Para el cálculo de la erosión laminar eólica expresada en toneladas por hectárea por año (Ee) y se aplica la siguiente fórmula:

$$Ee = I \times K \times C$$

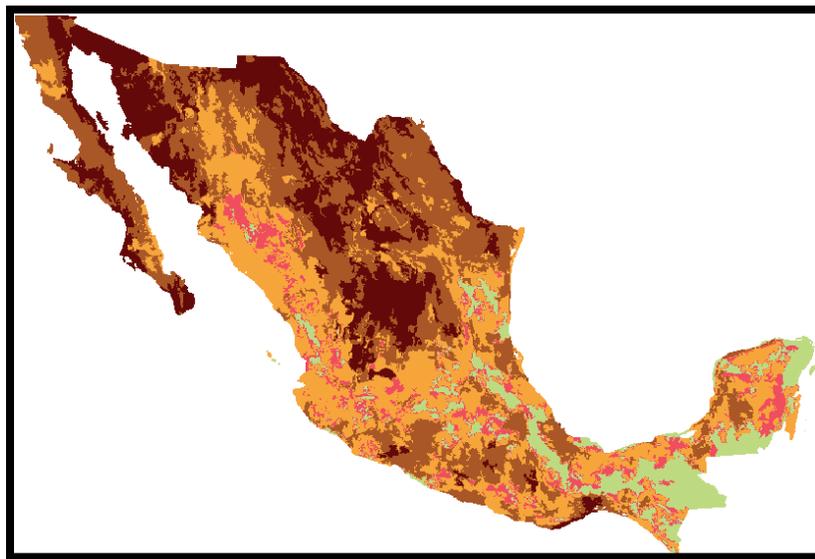
Por otra parte se puede mencionar que se han realizado diversos estudios para estimar la superficie nacional con degradación de suelo por erosión eólica, sin embargo sus resultados no son comparables debido a diferencias metodológicas y a la escala utilizada, Los dos más recientes son la Evaluación de la pérdida de suelos por erosión hídrica y eólica en la República Mexicana, escala 1:1 000 000 (Semarnat-UACH, 2003) y la Evaluación de la degradación del suelo causada por el hombre en la República Mexicana, escala 1:250 000 (Semarnat-CP, 2003). En el primer estudio se evaluó la pérdida potencial de suelo por erosión hídrica y eólica en cada entidad federativa a partir de cartografía y modelos paramétricos. De acuerdo con esta evaluación, la superficie con pérdida potencial de suelo por erosión hídrica llegaría al 42% del territorio nacional y 17 entidades federativas estarían afectadas en más de 50% de su territorio, entre ellas Guerrero (79.3%), Puebla (76.6%), Morelos (75.2%), Oaxaca (74.6%) y el Estado de México (73.7%). También las regiones montañosas de las Sierras Madre Oriental, Occidental y del Sur, así como vastas regiones de Chiapas y las entidades del centro del país, tendrían alta y muy alta pérdida de suelo por erosión hídrica.



**Cuadro 20.- PÉRDIDA DE SUELO (TONELADAS/HA/AÑO) EN LA REPÚBLICA MEXICANA POR EROSIÓN HÍDRICA**

tipo	Ton/ha/año	color
nula	Menor a 5	
ligera	5 a 10	
moderada	10 a 50	
alta	50 a 200	
Muy alta	Mayor a 200	

Para la erosión eólica potencial, se estimó que 89% del territorio nacional se encontraba afectado, principalmente en las regiones áridas del norte del país (en los desiertos Chihuahuense y Sonorense), y en amplias zonas de Veracruz, Guerrero y Oaxaca. Se registraron entidades donde prácticamente toda su superficie tendría erosión eólica potencial: Aguascalientes, Baja California, Baja California Sur, Durango, Sonora y Zacatecas, y sólo dos con menos de 30%: Chiapas (29.3%) y el Distrito Federal (21.8%; Mapa).



**Cuadro 21.- PÉRDIDA DE SUELO (TONELADAS/HA/AÑO) EN LA REPÚBLICA MEXICANA POR EROSIONA EÓLICA**

tipo	Ton/ha/año	color
nula	Menor a 5	
ligera	5 a 10	
moderada	10 a 50	
alta	50 a 200	
Muy alta	Mayor a 200	

Como se podrá observar en las figuras anteriores la microcuenca hidrológica forestal en donde se localiza el área sujeta al cambio de uso de suelo, desde el punto de vista de la erosión hidrológica se localiza en una región donde esta se manifiesta de forma ligera, a diferencia de la erosión eólica la cual es alta.

Uno de los modelos más aplicados para estimar la erosión eólica laminar es la ecuación de la erosión eólica. Según este modelo la tasa general de erosión eólica dependerá de factores:

### **I índice de agresividad del viento**

**K capa de suelo en base a la calificación de la textura principalmente si es o no calcáreo**

### **C uso de suelo y vegetación**

NOTA.- la capa suelos calcáreos a partir de la capa de edafología en un SIG previamente armado para el proyecto específico con vectoriales del INEGI interpretado con la guía serie III los suelos calcáreos tienen valor 1, los suelos no calcáreos valor 0.

### **Índice de agresividad del viento (I)**

$$I = 160.8252 - 0.7660 (PC)$$

$$PC = 0.2408 (PP) - 0.0000372 (PP)^2 - 33.1019$$

Dónde:

**PC** es igual al período de crecimiento y se define como el número de días al año con disponibilidad de agua y temperatura favorable para el desarrollo de un cultivo (media anual).

**PP** es igual a la precipitación media anual

Para el cálculo de la erosión laminar eólica expresada en toneladas por hectárea por año (Ee) se aplica la siguiente fórmula:

$$Ee = I \times K \times C$$

En la microcuenca hidrológica forestal donde se ubica el predio sujeta al cambio de uso de suelo en base a la cata de edafología escala 1:250,000 editada por el INEGI se determinó que el suelo es de tipo litosol y xerosol entre otros, de textura media, por lo tanto el valor de K 1.75 por su pedregosidad:

I es igual a

$$I = 160.8252 - 0.7660 (PC)$$

$$PC = 0.2408 (PP) - 0.0000372 (PP)^2 - 33.1019$$

$$PC = 0.2408 (409.7) - 0.0000372 (409.7)^2 - 33.1019$$

$$PC = 59.30$$

$$I = 160.8252 - 0.7660 (59.30)$$

$$I = 115.39$$

El valor de C para el tipo de vegetación de la zonificación será.

$$C = 0.415$$

$$E_e = 115.39 \times 59.30 \times 0.415 (\text{erosión eólica})$$

**E<sub>e</sub> = 83.74 ton/ha/año, lo que nos indica una erosión eólica laminar actual alta en general en la microcuenca hidrológica forestal en donde se ubica el área del proyecto, de acuerdo con los estándares para evaluar esta variable a nivel nacional.**

**Para el cálculo de la erosión hídrica exclusivamente en la microcuenca se realizó con base en la ecuación universal de pérdida de suelos**

Es un modelo matemático utilizado para estimar la cantidad de suelo perdido en un área, debido a la erosión laminar y en canalillos.

$$A = R K L S C P$$

Donde:

A= Es el promedio anual de pérdida de suelo (ton/ha/año).

R= Es el factor de erosividad de la lluvia (MJ mm/ha hrs).

K= Es el factor de erosionabilidad del suelo (ton ha hrs /MJ mm ha)

L= Es factor longitud de la pendiente (Adimensional)

S= Es el factor grado de pendiente (Adimensional)

C= Es el factor manejo de cultivo y cobertura (Adimensional)

P= Es el factor de prácticas mecánicas de control de erosión (Adimensional).

### **Factor erosividad de la lluvia (r)**

Es la capacidad potencial de la lluvia para causar erosión, se mide por medio de índices, uno de ellos es El 30 el cuál, se define como:

$$E_{130} = (E) (130)$$

Dónde:

$E_{130}$  es el índice de erosividad para un evento (M Umm/hahr).

E= Es la energía cinética total de la lluvia (MJ/ha)

$I_{30}$  = Es la intensidad máxima de la lluvia en 30 minutos (mm/hrs).

Se realizó una regionalización de las estaciones meteorológicas del país con el fin de definir áreas con régimen hídrico similar.

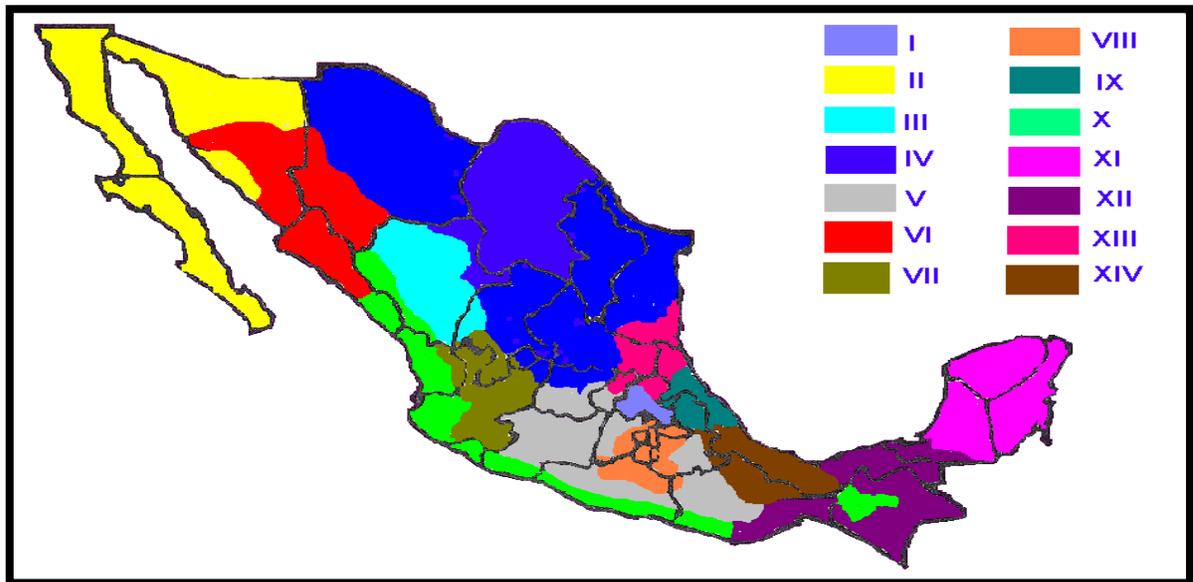


Figura 47.- REGIONES DEL ÍNDICE DE EROSIDIDAD.

### Erosionabilidad de los suelos

El factor K se define como la tasa de pérdida de un suelo por cada unidad adicional de  $E_{130}$  cuando L, S, C y P permanecen constantes y son iguales a 1.

Puede ser calculada mediante mediciones de la pérdida de suelo en el campo.

Está influenciada por algunas propiedades de los suelos, tales como: textura, materia orgánica, estructura del suelo, óxidos de hierro y aluminio, uniones electroquímicas, contenido inicial de humedad y procesos de humedecimiento y secado.

La longitud e inclinación de la pendiente es el factor de la topografía en la erosión.

- ✓ A mayor longitud del terreno en el sentido de la pendiente, mayor erosión.
- ✓ A mayor inclinación de la pendiente, mayor erosión.

El efecto combinado de LS se calcula mediante la fórmula:

$$LS = (\lambda/22.1) \frac{(0.43) + (0.3)(P) + (0.032)(P)^2}{6.613}$$

### Erosión Potencial

Es la erosión que se presentaría si a un suelo se le retirara la vegetación y estuviera arado permanentemente.

Es resultado de los factores RKLS

Para una lluvia anual de 409.7mm en la zona IV con los siguientes datos.

Zona	Formula	R2
IV	$Y=2.8959X + 0.0002983X^2$	0.98

Se calcula erosión potencial como la erosión que se presentaría si a un suelo se le retirara la vegetación y estuviera arado permanentemente. Es el resultado de los factores RKLS tomando en cuenta una lluvia anual de 409.7mm como dato histórico calculado de acuerdo con el ERIC.

$$R = -0.0334 (409.7) + 0.006661 (409.7)^2$$

$$R = 1,236.52$$

Así mismo se ubica el factor de erosividad del suelo según el monograma de cálculo usado para ubicar el valor de K para el tipo de suelo que se encontró en la microcuenca, de textura media, generalmente dominado por litosol y yermozol luvico de acuerdo con la carta edafológica 1:250,000 del INEGI, según se indica en el sistema de información geográfico y en la figura que se incluye.

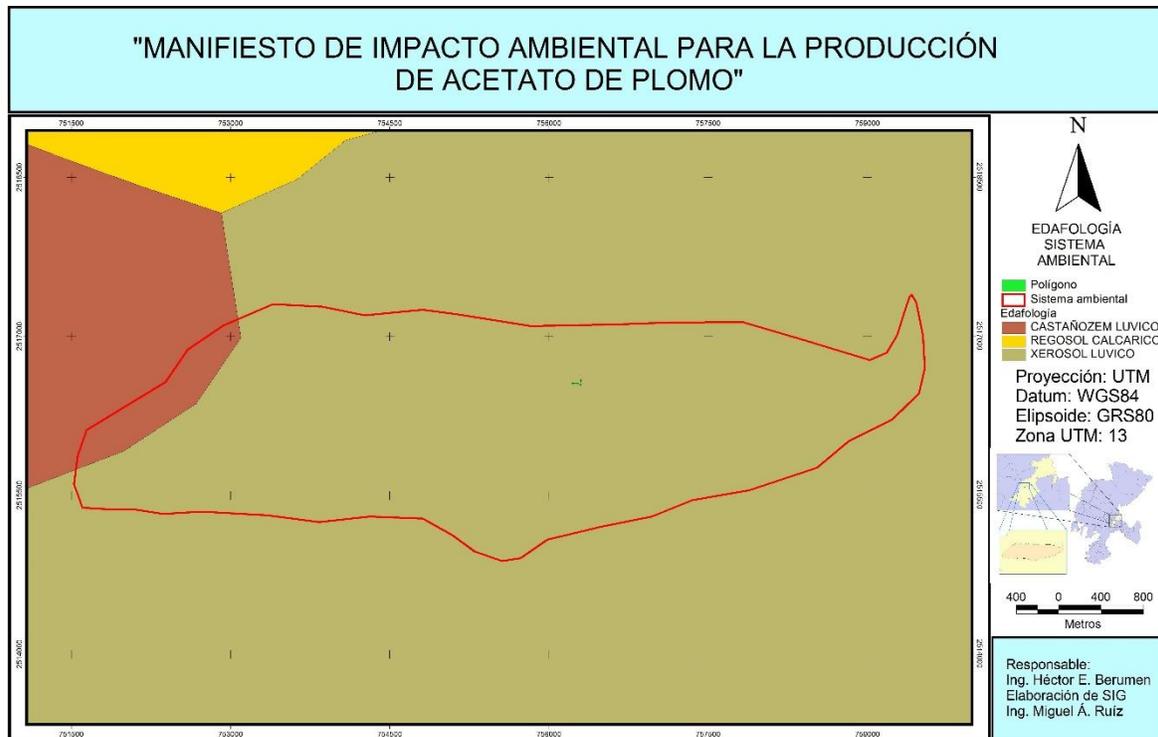


Figura 48.- **EDAFOLOGÍA EN EL ÁREA DEL PROYECTO**

$$K = 0.032$$

Para una pendiente de la microcuenca 6.55% y una longitud promedio de curvas de 172.22m.

$$LS = \{((172.22/22.1)^{0.5} (0.43) + (0.3) (6.55) + (0.032) (6.55)^2)\}/6.613$$

$$LS = 7.71$$

Por lo tanto la erosión Potencial es de:

$$R = 1,236.52 * 0.032 * 7.71$$

**R = 305.23 ton/ha. Año. (Erosión potencial).**

### Erosión hídrica actual

La disminución de erosión a través del Factor de manejo de la cobertura C Incluye el efecto combinado de las variables de manejo y cobertura. Depende de la combinación entre cobertura secuencia de cultivos y prácticas de manejo

De un lugar. También depende del estado de crecimiento y desarrollo de la cobertura vegetal en el momento en que actúa el agente erosivo.

Lo primero que se realizó fue un mapa de zonificación de la microcuenca para verificar el nacimiento del arroyo más alto y el afluente más bajo dentro de la superficie de la cuenca hidrológica forestal involucrada en el proyecto, para lo cual se determinó que actualmente esta área cuenta con las siguientes superficies:

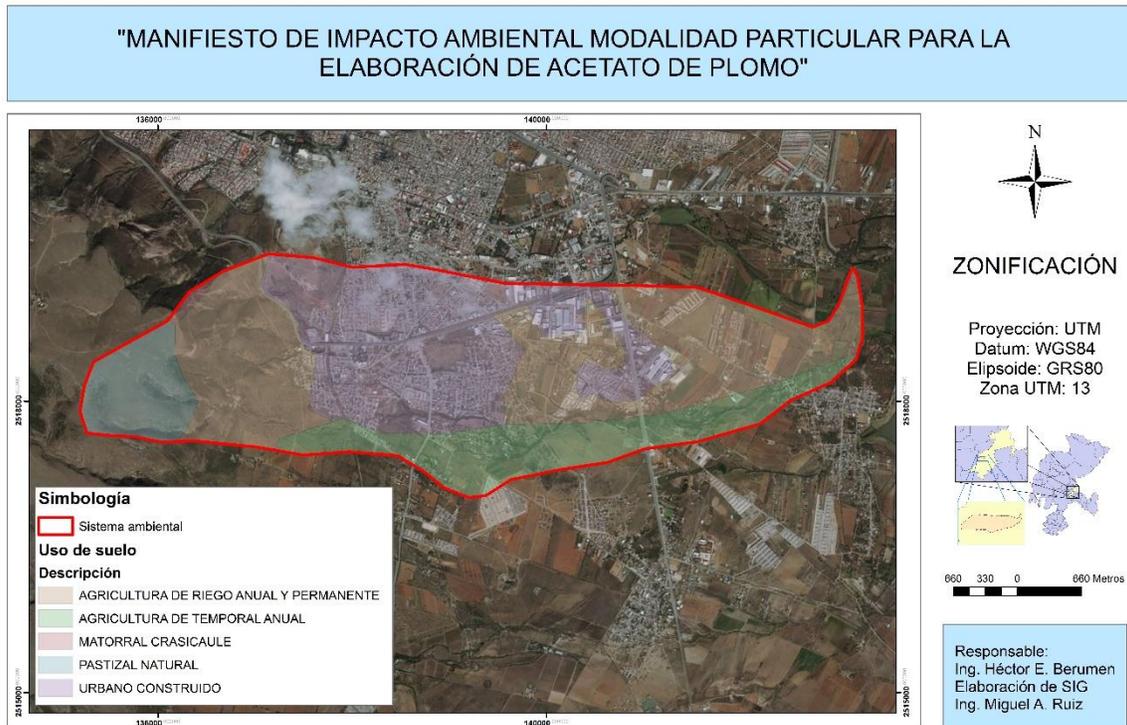


Figura 49.- **ZONIFICACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL.**

**Cuadro 22.- SUPERFICIES DE LA ZONIFICACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL.**

Descripción	Área	Área m2	%
<b>Agricultura de riego anual y permanente</b>	512.99	5129860.22	39.63
<b>Agricultura de temporal anual</b>	224.96	2249561.73	17.38
<b>Matorral crasicaule</b>	6.25	62535.17	0.48
<b>Pastizal natural</b>	102.34	1023408.52	7.91
<b>Urbano construido</b>	447.77	4477651.77	34.60
	1294.30	12943017.40	100

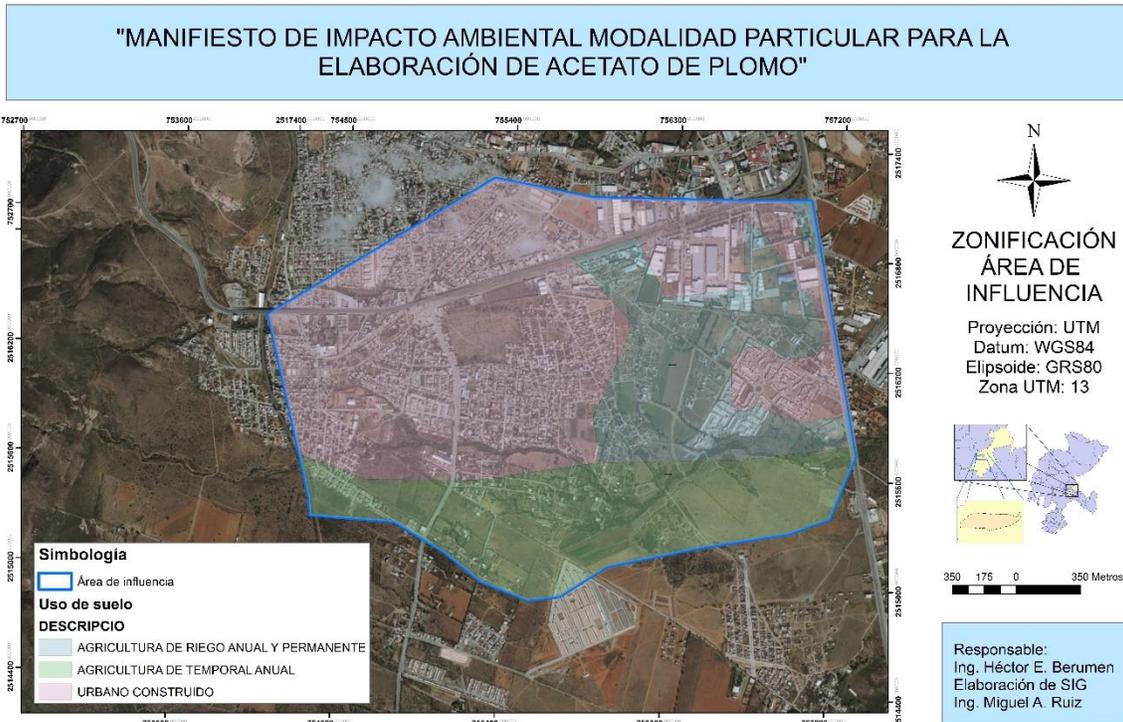


Figura 50.- ZONIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA.

**Cuadro 23.- SUPERFICIES DE LA ZONIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA.**

Descripción	Área	Área m2	%
<b>Agricultura de riego anual y permanente</b>	110.731	1107310.75	20.035
<b>Agricultura de temporal anual</b>	136.138	1361382.81	24.632
<b>Urbano construido</b>	305.819	3058193.91	55.333
	552.6887467	5526887.47	100

Esta zonificación o rodalización sirvió de base para poder interpretar la situación actual del sistema ambiental en relación a posibles obras, actividades antropogénicas realizadas o simple y sencillamente la protección de suelo de forma natural por el mantillo o la vegetación que en este momento cuenta y que influyen en la pérdida de suelo actual por cualquier circunstancia natural e inclusive la pavimentación o techado por vivienda de toda la superficie del sistema ambiental.

**Erosión Actual con manejo y protección de suelos actualmente.**- Es la cantidad de suelo en Ton/Año que se pierde bajo el manejo normal del productor (A=RKLSCP).

Continuando con los cálculos de erosión actual los valores de P y C son:

Por lo tanto el valor de C será:

$$C=0.43$$

$$P = 0.6$$

La erosión actual con manejo y protección es la siguiente:

$$E= 1,232.58 * 0.6 * 0.43$$

$$E = 77.84 \text{ ton/ha/año.}$$

Nota.- que equivale a una erosión **alta** de acuerdo con los estándares evaluadores de este tipo de fenómeno en México.

#### IV.2.1.4. Hidrología

Esta zona del municipio de Guadalupe se incluye dentro de la Región El Salado (RH37), Cuenca Fresnillo-Yesca (E), Sub Cuenca Yesca (a), que abarca cerca del 86% del territorio municipal. Es un área con poca infraestructura hídrica. Su superficie sólo es cortada por los arroyos de La Palma, San Ramón y Los Tepetates. Este último muestra ya los efectos de la contaminación y la inadecuada o nula observancia de las normas ecológicas, ambientales y de uso de suelo. Los arroyos son de tipo estacional. En época de sequía son depresiones secas del terreno, si bien el Arroyo de los Tepetates se comporta ya como una corriente permanente debido a la descarga de aguas residuales por los residentes de las colonias aledañas. Evidencia esta de la falta de infraestructura de drenaje y alcantarillado, en parte de los asentamientos humanos de la zona. El uso de estos para descarga de basura y escombros azolva su cauce natural. El sentido de los arroyos es poniente-oriente. Las descargas de aguas residuales y basura en el Arroyo San Ramón son realizadas por los residentes de los Fraccionamientos Ojo de Agua de la Palma 1ª y 2ª. Sección y el Fraccionamiento 2º Ampliación Ojo de Agua de la Palma.

El Arroyo de los Tepetates recibe las descargas de las colonias Jardines del Sol I y Jardines del Sol II, Ives Limantour, División del Norte, El Montecito, Los Frayles, Las Flores y Fraccionamiento Tonatiuh Magisterial. Además, en las Colonias Ives Limantour y División del Norte este arroyo está siendo invadido en sus márgenes. En relación a la hidrología subterránea en el subsuelo de la Zona Sur Oriente se detecta material granular con calidad aceptable que sirve para la recarga de los mantos freáticos. En esta zona se tiene instalado un pozo de la JIAPAZ que

abastece a las colonias de la región con una capacidad de 12 lts/seg que se encuentran comprometidos en su totalidad.

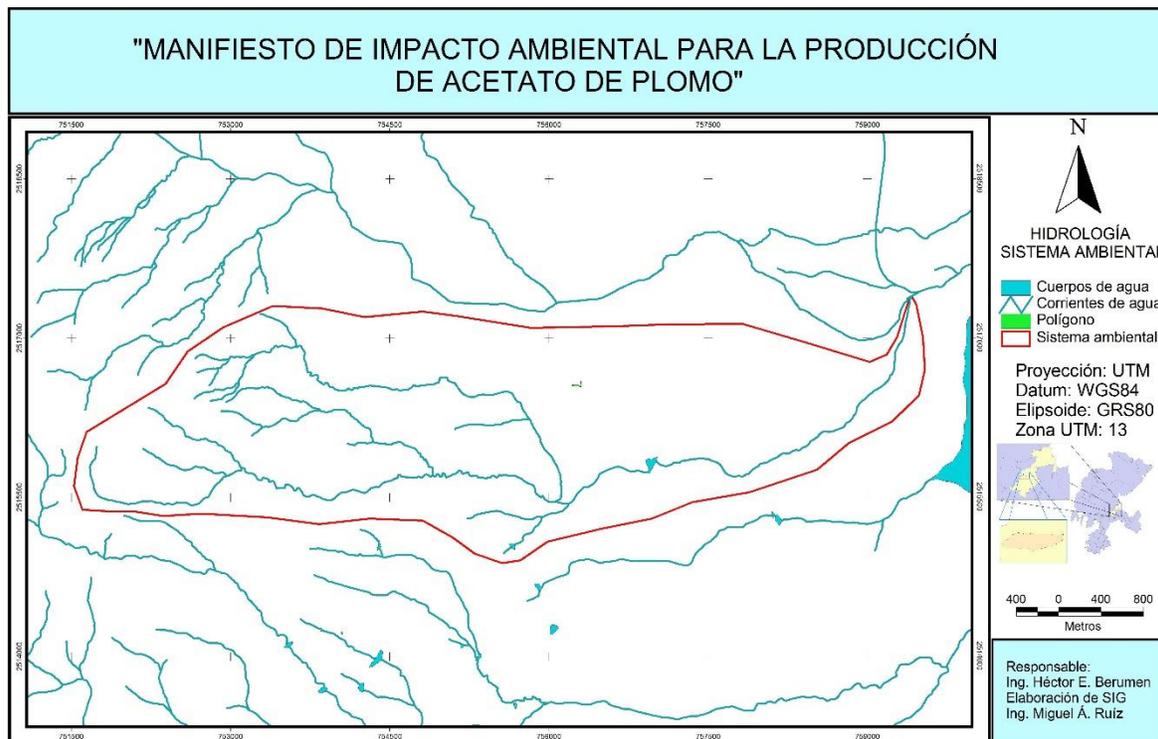


Figura 51.- **HIDROLOGÍA DEL ÁREA DEL PROYECTO**

Dentro del área de estudio encontramos pequeños cuerpos de agua los cuales se consideran intermitentes debido a que solo se encuentran presentes en épocas de lluvias, también encontramos la laguna "El Pedernalillo" o la Zacatecana la cual si se considera permanente.

### **Análisis de la microcuenca.**

Con la información del medio físico presentada anteriormente se pudo realizar un análisis de la microcuenca para concluir de forma sencilla la cantidad de agua que escurre y la cantidad de agua que se infiltra actualmente sin el proyecto, así mismo calcular las mismas variables y concluir con la diferencia con la puesta en marcha del proyecto.

Primero, es necesario partir de una serie de definiciones y descripciones de todos los elementos que formarán parte de los análisis finales, y se pueda estar en posibilidades de proponer adecuadamente una serie de obras que contribuyan favorablemente en la recuperación de los suelos y de la vegetación nativa y por ende la captura y almacenamiento de agua en beneficio de las aguas subterráneas y superficiales.

La precipitación anual promedio que de forma histórica se ha presentado en la microcuenca hidrológica forestal, tomando como referencia los datos registrados en la estación climatológica del municipio de Guadalupe según el ERIC:

**Cuadro 24.- PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL.**

Año	Precipitación
<b>1999</b>	312.2
<b>2000</b>	473.9
<b>2005</b>	316.1
<b>2006</b>	579.6
<b>2007</b>	0
<b>2008</b>	506.9
<b>2009</b>	363.6
<b>2010</b>	506.5
<b>2011</b>	221.1
<b>2012</b>	338

#### **Probabilidad de lluvia.**

$$P = \frac{m}{n + 1} \times 100$$

Dónde:

P= probabilidad de ocurrencia.

m= número de orden.

n= número total de observaciones.

Ordenando los años de mayor precipitación a menor precipitación, arrojando los siguientes resultados y en base a ello se calcula la probabilidad exclusivamente para 27 años.

**Cuadro 25.- PROBABILIDAD DE LLUVIA EN BASE A VALORES HISTÓRICOS EXISTENTES EN LA ESTADÍSTICA DEL ERIC.**

Orden	Año	Precipitación anual	Probabilidad de lluvia
1	1999	312.2	3.571
2	2000	473.9	7.143
3	2005	316.1	10.714
4	2006	579.6	14.286
5	2007	0	17.857
6	2008	506.9	21.429
7	2009	363.6	25.000
8	2010	506.5	28.571
9	2011	221.1	32.143
10	2012	338	35.714

#### **Intensidad y duración de la lluvia.**

Así mismo en base a estos resultados se pudo calcular la precipitación máxima promedio de 24hrs en el mes más llovedero en esta área de trabajo.

**Cuadro 26.- PRECIPITACIÓN EN 24HRS EN EL MES MÁS LLOVEDOR.**

Año	Mes	Día	Precipitación 24hrs
1983	Agosto	4	16
1985	Agosto	3	10
1989	Agosto	20	43.5
1990	Agosto	1	34
1993	Agosto	24	41.5
1994	Agosto	12	12.5
1995	Agosto	22	18.2
1996	Agosto	22	27.7
1997	Agosto	6	14.5
1961	Agosto	19	20.1
1962	Agosto	11	16.7
1963	Agosto	15	8.5

---

---

1964	Agosto	27	4
1965	Agosto	5	35
1966	Agosto	5	29.5
1967	Agosto	19	30
1968	Agosto	17	53
1984	Agosto	27	16.7
1987	Agosto	7	52.5
1988	Agosto	24	37.5
1989	Agosto	14	28.2
1990	Agosto	4	34.2
1991	Agosto	8	19.5
1992	Agosto	8	12.3
1996	Agosto	5	11.1
1997	Agosto	7	19.6
1998	Agosto	18	47.4

---

Como se puede observar en la tabla anterior el promedio máximo de precipitación en 24 hrs para esta estación climatológica es de 25.69mm. Presentándose más del 60% (en el rango de 4 a 45mm) los días mes de agosto.

Así mismo, para los fines que se persiguen en este proyecto ha sido necesario calcular el **periodo de retorno o frecuencia de lluvia**, el cual se define como la periodicidad media estadística en años con que pueden presentarse las tormentas de características similares en intensidad y duración. Los periodos comúnmente utilizados son de 2, 5 y 10 años para trabajos típicos de conservación de suelos y agua, pero para este proyecto se tomaron en cuenta 27 años debido a que no se encontraron más datos históricos.

Para calcular la frecuencia o periodo de retorno de lluvia con diferente intensidad, se utiliza la siguiente ecuación:

$$F = \frac{t}{m}$$

Dónde:

F= frecuencia o periodo de retorno en años.

t= el número total de años de registro.

m= número de orden de lluvia.

Para este proyecto se investigó en el extractor rápido de información climatológica (ERIC) la intensidad de lluvia presente en 10 años como se muestra.

**Cuadro 27.- PERIODO DE RETORNO DE LA OCURRENCIA DE LLUVIA.**

Orden	Precipitación 24hrs ord	mm/hrs ord	Periodo de retorno
1	4	0.17	27.00
2	8.5	0.35	13.50
3	10	0.42	9.00
4	11.1	0.46	6.75
5	12.3	0.51	5.40
6	12.5	0.52	4.50
7	14.5	0.60	3.86
8	16	0.67	3.38
9	16.7	0.70	3.00
10	16.7	0.70	2.70
11	18.2	0.76	2.45
12	19.5	0.81	2.25
13	19.6	0.82	2.08
14	20.1	0.84	1.93
15	27.7	1.15	1.80
16	28.2	1.18	1.69
17	29.5	1.23	1.59
18	30	1.25	1.50
19	34	1.42	1.42
20	34.2	1.43	1.35
21	35	1.46	1.29
22	37.5	1.56	1.23
23	41.5	1.73	1.17
24	43.5	1.81	1.13
25	47.4	1.98	1.08
26	52.5	2.19	1.04
27	53	2.21	1.00

Una de las variables más importantes en los aspectos de climatología es sin lugar a dudas la evapotranspiración, misma que es medida a través del conocimiento de la evaporación, la temperatura, la radiación solar diaria, la precipitación presentada y la humedad relativa etc. La combinación de todos estos elementos nos registran un índice necesario para llevar a conocer la evaporación del suelo conjuntamente con la transpiración de las plantas del agua que toman del suelo para su metabolismo, dicho procedimiento de la naturaleza influye en el punto de marchites

permanente de los cultivos, así como el punto de saturación, hasta en la capacidad de campo y en los procesos de infiltración del agua de lluvia hacia el acuífero, es por ello que con la información anteriormente plasmada se hace este análisis.

### **Escurrimiento medio**

Para este proyecto en lo específico es necesario llegar a conocer el escurrimiento medio y el escurrimiento máximo.

$$V_m = ACP_m$$

Dónde:

$V_m$  = volumen en  $m^3$

$A$  = área de la cuenca en  $m^2$

$C$  = Coeficiente de escurrimiento

$P_m$  = precipitación media

### **Cuadro 28.- PARA EL CASO DEL COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO**

tipos de vegetación y fisiografía	coeficiente de escurrimiento por tipo de pendiente		
	Ligera	Media	Fma
<b>BOSQUE</b>			
Plano (0-5% pendiente)	0.10	0.3	0.4
Ondulado(5-10% pendiente)	0.25	0.35	0.5
Escarpado(10-30% pendiente)	0.3	0.5	0.6
<b>PASTIZALES</b>			
plano(0-5% pendiente)	0.1	0.3	0.4
Ondulado(5-10% pendiente)	0.16	0.36	0.55
escarpado(10-30% pendiente)	0.22	0.42	0.6
<b>AGRÍCOLAS</b>			
plano(0-5% pendiente)	0.3	0.5	0.6
Ondulado(5-10% pendiente)	0.4	0.6	0.7
escarpado(10-30% pendiente)	0.52	0.72	0.82

### **Microcuencas identificadas en el proyecto**

Para este proyecto puntual de acuerdo al área propuesta para desarrollar la construcción del proyecto y los respectivos para la compensación ambiental se identificó la microcuenca la cual a través de la metodología propuesta por el Colegio de Posgraduados a través del uso de otras metodologías como la Horton y la de Avorad se pudo verificar su forma, su proporción, su pendiente, entre otras cosas, arrojando los siguientes resultados.



Figura 52.- **POLÍGONO DE LA MICROCUENCA.**

**Cuadro 29.- COORDENADAS DEL SISTEMA AMBIENTAL.**

ID	X	Y
1	754264.69	2517197.82
2	755831.02	2517097.28
3	757825.99	2517134.32
4	759022.79	2516775.15
5	759417.17	2517394.81
6	759542.69	2516699.75
7	758828.32	2516013.15
8	757545.99	2515487.80
9	756052.56	2515096.57
10	755558.06	2514878.09
11	754811.93	2515278.93
12	753835.62	2515247.18
13	752363.21	2515322.59
14	751605.18	2515382.12
15	751644.87	2516116.34
16	752387.02	2516568.78
17	753399.06	2517303.00

Fue necesario para los resultados que se persiguen en este proyecto, calcular el área, la cual fue fijada a través de la creación de un SIG previamente realizado, que contiene vectoriales sobre una imagen ortofotografica en escala 1:50,000 para las variables hidrología, toponimia, uso de suelo y vegetación, vías de transporte y acompañados de su respectiva carta topográfica; y los vectoriales escala 1:250,000 para las variables de geología, suelos, inventario nacional forestal, entre otras, y todas ellas plasmadas y operadas a través de la plataforma ArcView 3.2 en un sistema de proyección ITRF 92.

**Datos específicos de la microcuenca (pendientes, numero de cotas altitudinales, longitud, volumen, escurrimiento, etc.)**

La superficie total de la microcuenca forestal donde se asienta el proyecto es de 1,294.30 has, con un perímetro de 18749.05 m con una longitud total de 8,121.45 m, la pendiente en este terreno es suave, por lo tanto los deslaves ocasionados por escurrimientos son esporádicos y se presentan erosiones en canalillos, inicia en la cota altitudinal 2,700 y termina en la 2,210, aclarando que el proyecto es puntual y muy bien localizado en una sola microcuenca (**La Zacatecana**).

A esta microcuenca fue necesario calcularle la **pendiente** a través del criterio de Alvorad con la siguiente fórmula:

$$P = \frac{DL}{A}$$

Dónde:

P= pendiente media de la cuenca

D= desnivel entre curvas de nivel

L= longitud total de curvas

A= área de la cuenca en m<sup>2</sup>

El promedio de la longitud de la pendiente entre curvas es de 202.45m.

Para el caso del proyecto, fue necesario entonces, calcular la pendiente media de la microcuenca, y sustituyendo valores en la formula se obtuvo el siguiente resultado:

$$P = 6.55 \%$$

De acuerdo con el sistema de información geográfico generado para este proyecto, dentro de la microcuenca se encontraron varios tipos de suelo con una misma textura media lítica y en base a la rodalización se pudieron identificar los diferentes tipos de usos del suelo y vegetación como se indicó anteriormente.

**Escurrimiento medio**

$$V_m = ACP_m$$

En base a la rodalización que se elaboro fue necesario encontrar el valor de la constante C o coeficiente de escurrimiento para cada uno de los usos de suelo o de vegetación según sea el caso, así tenemos que para los suelos con textura media tipo lítica que caracteriza a la microcuenca los siguientes valores.

$$C = 0.20$$

$$V_m = 1'395,865.74 \text{ m}^3$$

#### **Escurrecimiento máximo.-**

$$Q = 0.0028ciA$$

Dónde:

Q= escurrimiento máximo (m<sup>3</sup>/s)

0.0028= constante numérica

c=coeficiente de escurrimiento

i= intensidad de lluvia (mm/h)

A=Área de la cuenca (ha)

El método racional modificado.

$$Q = 0.0028CLA$$

Para el caso de la microcuenca se tiene que:

$$Q = 24.51 \text{ m}^3/\text{seg}$$

#### **IV.2.1.5. Topografía**

Esta localidad de Guadalupe Zac., por lo regular es plana, cuenta en la parte noroeste con el cerro de la Virgen, al noroeste en los límites con San Luis Potosí pequeñas elevaciones montañosas. Al poniente existen ramificaciones de la Sierra Madre Occidental, lomeríos al lado norte de la cabecera municipal al oriente de Tacoaleche, y en un punto denominado Palmar.

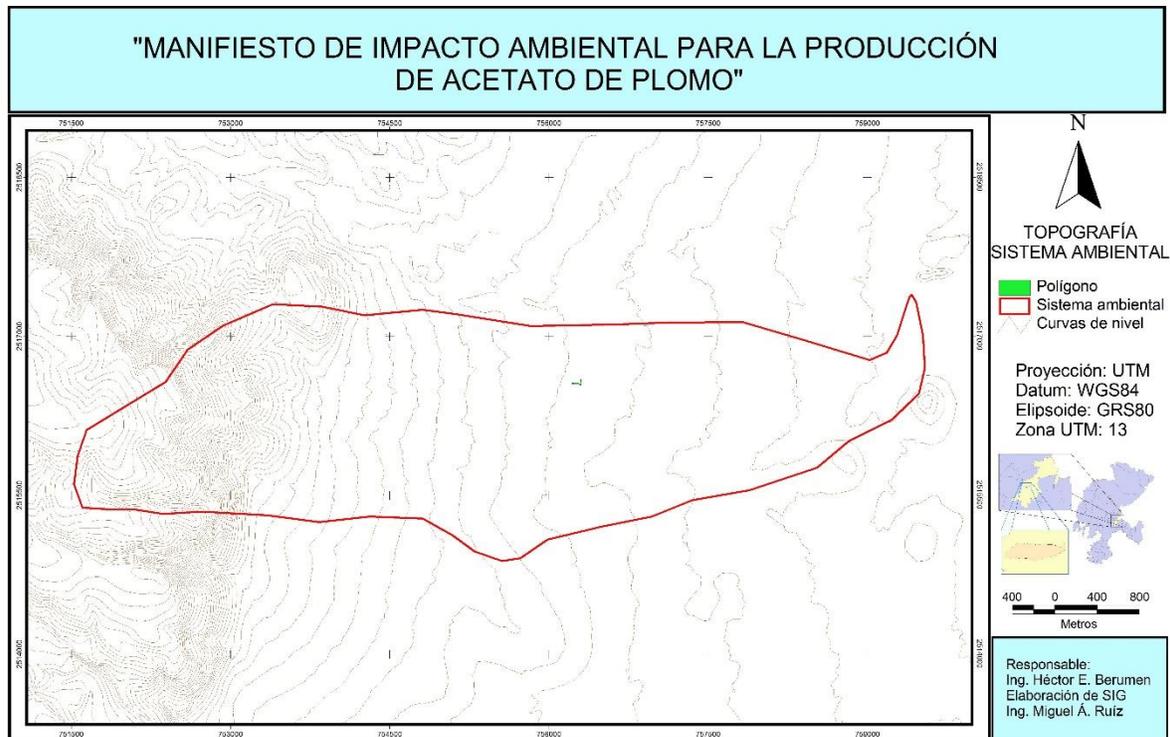


Figura 53.- **TOPOGRAFÍA DEL SISTEMA AMBIENTAL**

La topografía del sistema ambiental se considera elevada siendo la cota altitudinal mas alta la 2,700msnm y la más baja la 2,210msnm teniendo una diferencia entre cotas altitudinales 490m.

#### **IV.2.1.6. Uso de Suelo y Vegetación**

Los tipos de uso de suelo y vegetación encontrados en el área del proyecto se describen a continuación:

Dentro del área de estudio encontramos cinco tipos diferentes de uso de suelo y vegetación de acuerdo con la serie VI del INEGI, las cuales son:

- ✓ Agricultura de riego anual y permanente
- ✓ Agricultura de temporal anual
- ✓ Matorral crasicaule
- ✓ Pastizal natural
- ✓ Urbano construido

Las cuales se describen a continuación.

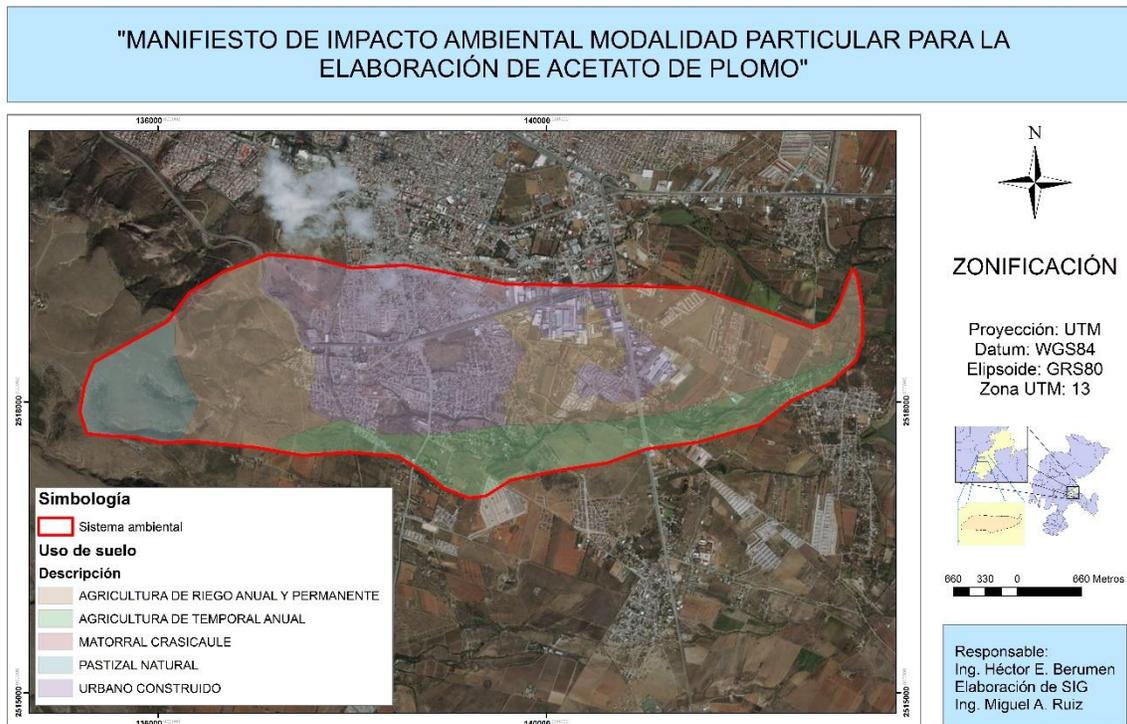


Figura 54.- **USO DE SUELO Y VEGETACIÓN ACTUAL EN EL SA.**

## Pastizal Natural

Es considerado principalmente como un producto natural de la interacción del clima, suelo y biota de una región. Es una comunidad dominada por especies de gramíneas, en ocasiones acompañadas por hierbas y arbustos de diferentes familias, como son: compuestas, leguminosas, etc. Su principal área de distribución se localiza en la zona de transición entre los matorrales xerófilos y la zona de bosques; en sus límites con los bosques de encino forma una comunidad denominada Bosque Bajo y Abierto por la apariencia de los primeros árboles de los Encinares de las partes elevadas propiamente dichos.

La extensa zona de Pastizales Naturales penetra en el territorio mexicano en forma de una angosta cuña que corre sobre el Altiplano a lo largo de la base de la Sierra Madre Occidental desde el noroeste de Chihuahua hasta el noreste de Jalisco y zonas vecinas de Guanajuato e incluye también el extremo noreste de Sonora. Esta franja continua consiste de comunidades vegetales dominadas por gramíneas que constituyen clímax climático y representa en México la zona más importante de pastizales naturales. Como la mayoría de los pastizales del mundo, esta franja ocupa una porción de transición entre los Bosques por un lado y los Matorrales Xerófilos por el otro.

El Pastizal Natural se desarrolla de preferencia en suelos medianamente profundos de mesetas, fondos de valles y laderas poco inclinadas, casi siempre de naturaleza ígnea, en altitudes entre 1,100 y 2,500m, aunque en Sonora pueden descender hasta los 450m. Las temperaturas medias anuales varían en la mayor parte de su extensión de 12 a 20°C. Las fluctuaciones estacionales y diurnas son relativamente pronunciadas, todos los años hay heladas y en las partes altas de Chihuahua y Sonora ocurren nevadas con cierta frecuencia.

La precipitación media anual es del orden de los 300 a 600 mm, con 6 a 9 meses secos y la humedad atmosférica se mantiene baja durante la mayor parte del año. Este tipo de clima corresponde sobre todo, a la categoría Bs de la clasificación de Köppen, aunque las más secas pertenecen, al parecer, a la categoría Bw. Los suelos propios de estos pastizales son en general de reacción cercana a la neutralidad (pH 6 a 8), con textura que varía de migajón arcilloso a migajón arenoso y coloración rojiza a café, frecuentemente con un horizonte de concentración calimosa o ferruginosa más o menos continua. Por lo común son suelos fértiles y medianamente ricos en materia orgánica. Se erosionan con facilidad cuando se encuentran en declive y carecen de suficiente protección por parte de la vegetación.

### **Matorral Crasicaule**

Este tipo de vegetación muestra predominancia de cactáceas grandes con tallos aplanados o cilíndricos que se desarrollan principalmente en las zonas áridas y semiáridas del centro y norte del país. Algunas especies características son: *Opuntia* spp., *Carnegiea gigantea*, *Pachycereus pringlei*, *Stenocereus thurberi*. Se incluyen las asociaciones conocidas como Nopaleras, Chollales, Cardonales, Tetecheras, etcétera. El Matorral Crasicaule que se establece en la parte central de Zacatecas y algunas zonas adyacentes de Durango, Aguascalientes, Jalisco, Guanajuato y San Luis Potosí se presentan como cubierta vegetal de *Opuntia*, siendo las principales especies dominantes de estas “nopaleras” *Opuntia streptacantha* y *Opuntia leucotricha*. También se localizan estas comunidades en el centro de México, en los estados de México Querétaro e Hidalgo, también se localizan manchones en el estado de Puebla.

Esta comunidad se desarrolla preferentemente sobre suelos someros de laderas de cerros de naturaleza volcánica, aunque también desciende a suelos aluviales contiguos. La precipitación media anual varía entre 300 y 600mm y la temperatura es de 16 a 22°C en promedio anual. En algunas partes de San Luis Potosí y de Guanajuato se le asocia *Myrtillocactus geometrizans* y a veces también *Stenocereus* spp. Por otro lado *Yucca decipiens* puede formar un estrato de eminencias, mientras que a niveles inferiores conviven muchos arbustos micrófilos, como por ejemplo, especies de *Mimosa*, *Acacia*, *Dalea*, *Prosopis*, *Rhus*,

*Larrea, Brickelia, Eupatorium, Buddleia, Celtis*, etc. En el centro de México, predomina el género *Opuntia*. La altura de este matorral alcanza generalmente de 2 a 4 m, su densidad es variable, pudiendo alcanzar casi 100% de cobertura, y el matorral puede admitir la numerosa presencia de plantas herbáceas. Generalmente existe ganadería a base de caprinos y bovinos; es igualmente importante la recolección de frutos comestibles, y en el caso de los nopales, de los tallos.

### **Pastizal Inducido**

Es aquel que surge cuando es eliminada la vegetación original. Este pastizal puede aparecer como consecuencia de desmonte de cualquier tipo de vegetación; también puede establecerse en áreas agrícolas abandonadas o bien como producto de áreas que se incendian con frecuencia. Son de muy diversos tipos y aunque cabe observar que no hay pastizales que pudieran considerarse como totalmente libres de alguna influencia humana, el grado de injerencia del hombre es muy variable y con frecuencia difícil de estimar.

Como ya se señaló con anterioridad, los pastizales inducidos algunas veces corresponden a una fase de la sucesión normal de comunidades vegetales, cuyo clímax es por lo común un bosque o un matorral. A consecuencia del pastoreo intenso o de los fuegos periódicos, o bien de ambos factores juntos, se detiene a menudo el proceso de la sucesión y el pastizal inducido permanece como tal mientras perdura la actividad humana que lo mantiene. Otras veces el pastizal inducido no forma parte de ninguna serie normal de sucesión de comunidades, pero se establece y perdura por efecto de un intenso y prolongado disturbio, ejercido a través de tala, incendios, pastoreo y muchas con ayuda de algún factor del medio natural, como, por ejemplo, la tendencia a producirse cambios en el suelo que favorecen el mantenimiento del pastizal.

### **Agricultura de Riego**

Estos agrosistemas utilizan agua suplementaria para el desarrollo de los cultivos durante el ciclo agrícola, por lo que su definición se basa principalmente en la manera de cómo se realiza la aplicación del agua, por ejemplo la aspersión, goteo, o cualquier otra técnica, es el caso del agua rodada (distribución del agua a través de surcos o bien tubería a partir de un canal principal y que se distribuye directamente a la planta), por bombeo desde la fuente de suministro (un pozo, por ejemplo) o por gravedad cuando va directamente a un canal principal desde aguas arriba de una presa o un cuerpo de agua natural.

Ejemplos de estos tipos de agrosistemas se presentan en buena parte del territorio nacional, principalmente en algunas áreas de la planicie costera del estado de Sinaloa.

### **Agricultura de Temporal**

Se clasifica como tal al tipo de agricultura de todos aquellos terrenos en donde el ciclo vegetativo de los cultivos que se siembran depende del agua de lluvia, por lo que su éxito depende de la precipitación y de la capacidad del suelo para retener el agua, su clasificación es independiente del tiempo que dura el cultivo en el suelo, que puede llegar a más de diez años, en el caso de los frutales, o bien son por periodos dentro de un año como los cultivos de verano. Incluye los que reciben agua invernal como el garbanzo

Estas zonas, para ser clasificadas como de temporal deberán permanecer sembradas al menos un 80% del ciclo agrícola. Pueden ser áreas de monocultivo o de policultivo y pueden combinarse con pastizales o bien estar mezcladas con zonas de riego, lo que conforma un mosaico complejo, difícil de separar, pero que generalmente presenta dominancia de los cultivos cuyo crecimiento depende del agua de lluvia.

#### **IV.2.1.7. Inventario Nacional Forestal**

El estudio del municipio de Guadalupe en el renglón del inventario nacional forestal prácticamente nos arroja los mismos resultados que en el uso de suelo y vegetación del municipio de acuerdo con la serie III del INEGI.

Dentro del inventario nacional forestal encontramos estos tipos de usos de suelo, las cuales son:

- ✓ Agricultura de riego (incluye riego eventual)
- ✓ Agricultura de temporal con cultivos anuales
- ✓ Asentamiento humano
- ✓ Cuerpo de agua
- ✓ Matorral crasicaule
- ✓ Matorral crasicaule con vegetación secundaria
- ✓ Pastizal inducido
- ✓ Pastizal natural (incluye pastizal – huizachal)

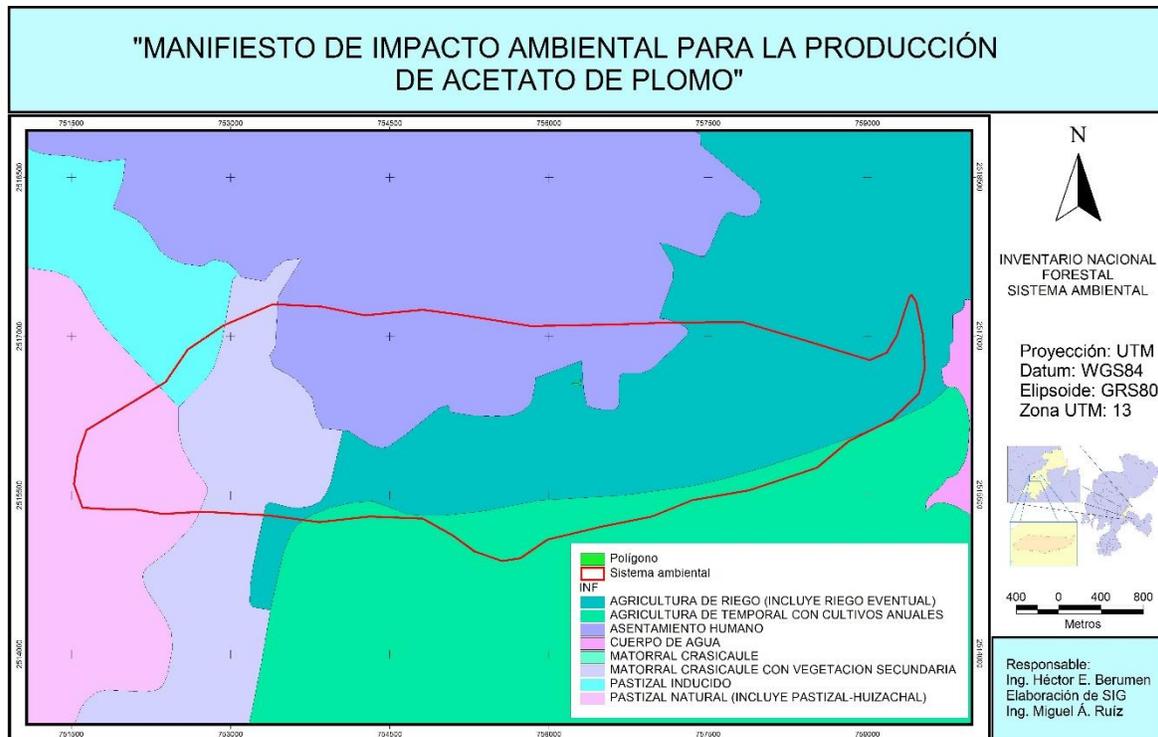


Figura 55.- *INVENTARIO NACIONAL FORESTAL EN EL ÁREA DEL PROYECTO*

#### IV.2.1.8. Vías de Comunicación

El municipio de Guadalupe forma parte de una red vial que soporta la Zona Conurbada Zacatecas-Guadalupe, que podría tipificarse como un sistema mixto complejo que se asemeja actualmente a un diseño lineal por las limitantes de la topografía de la conurbación y que busca transitar a un modelo bicéntrico radial-orbital. Sin embargo, es pertinente precisar que no se trata de configuraciones claramente definidas, ya que obedecen a modificaciones graduales de una red vial enmarañada. Una red heredada de un período histórico donde el trazado vial se realizó con criterios distintos a la optimización y eficiencia del tránsito vehicular.

La vialidad intraurbana presenta cuatro corredores que conectan de extremo a extremo la traza de la conurbación:

- 1.- Calzada Héroes de Chapultepec.- Boulevard Adolfo López Mateos- Calzada López Portillo y Calzada Revolución: Comunica en forma lineal las ciudades de Zacatecas y Guadalupe.
- 2.- Carretera Panamericana- Calles San Marcos, Petróleos Mexicanos, Obrero Mundial e Himalaya, Ejército Mexicano, Paseo Francisco García Salinas y Vialidad Arroyo de la Plata: Constituye una vialidad que abastece la

comunicación entre la Zona Sur Poniente de la ciudad de Guadalupe y la salida norponiente de la zona conurbada.

3.- Paseo Díaz Ordaz y La Bufo- Calzada Solidaridad y la Avenida Pedro Coronel: Comunica radialmente la parte sur de las ciudades de Zacatecas y Guadalupe.

4.- Libramiento Tránsito Pesado: Proporciona el servicio de comunicación en forma radial a la parte norte de las ciudades de Zacatecas y Guadalupe.

Además de estas vialidades, existen otras que, aunque no tienen un marcado carácter longitudinal ni transversal, son de trazo irregular y variaciones de sección. Se consideran como principales debido a la cantidad de servicios que emplazan y al elevado número de vehículos y peatones que las transitan.

La Zona Sur Oriente de Guadalupe es abastecida por uno de estos corredores mencionados más los que se listan a continuación:

- ✓ Al Norte: El libramiento Tránsito Pesado.
- ✓ Al Noreste: La carretera a San Ramón.
- ✓ Al Este: La carretera a San Pedro Piedra Gorda.
- ✓ Al Este: Los accesos en la localidad de Cieneguitas y los nuevos desarrollos habitacionales recientes.

La actual carretera a San Ramón, que se tiene contemplada en calidad de proyecto para convertirla en una vialidad de cuatro carriles, es la vía más importante de esta zona.

El trazado de la vialidad de la zona se encuentra en desarrollo temprano, lo que permitiría diseñar una vialidad con el correcto diseño geométrico que optimice flujos, traslados y tiempos, tanto en la función circulación para permitir el flujo eficiente del tránsito de paso a través de la vialidad, como en la función de acceso local para las entradas y salidas a las propiedades colindantes de la zona, de forma que elimine o minimice la problemática de turbulencia y fricción. De igual manera, aún es factible mejorar el diseño y manejo de la red con los criterios de optimización de costos combinados de infraestructura y costos al usuario.

Especial atención deberá prestarse al cumplimiento de las pautas de integridad, continuidad, conectabilidad y consistencia para que la red proyectada cumpla eficientemente sus objetivos. El diseño más pertinente para esta zona de la ciudad es el diseño lineal tipo ajedrez con barrera natural.

A la fecha se observan ya los macrotrazos de las vialidades de gran volumen que serán suficientes para los accesos y salidas de la Zona Sur Oriente. Además, las calles colectoras principales se encuentran delineadas si bien la pavimentación de estas aún se encuentra pendiente para el futuro próximo. Es factible aún el adecuado ordenamiento de las calles colectoras de acuerdo a la zonificación habitacional y el flujo vehicular resultante.

Es previsible que la pavimentación de las calles locales se realice a un ritmo más lento del deseable para que las familias y las personas tengan la calidad de vida esperada en el corto plazo, lo mismo que el adecuado acceso para los negocios de la zona. Para ello será necesario el incluir la pavimentación de calles en esquemas flexibles y prácticos, que permitan la atracción de recursos de los tres órdenes de gobierno y agilizar los ritmos de creación de infraestructura vial.

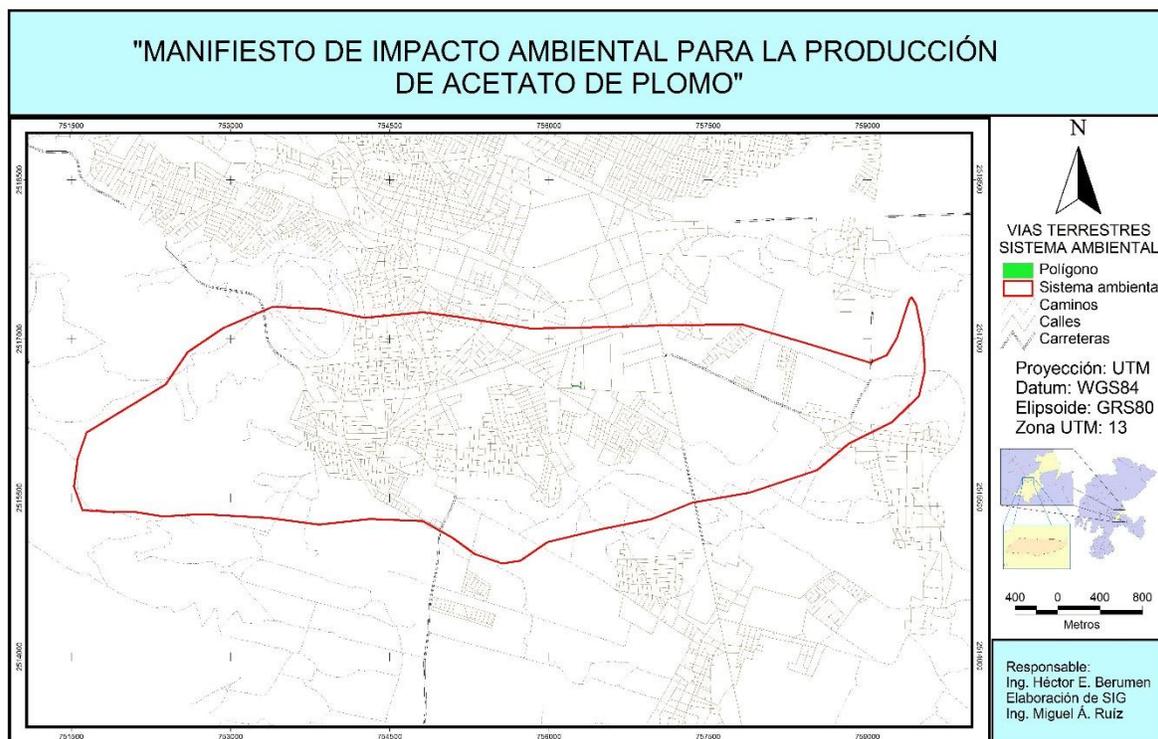


Figura 56.- *VÍAS DE TRANSPORTE EN EL ÁREA DEL PROYECTO*

Dentro del área del sistema ambiental localizamos una gran variedad de caminos de terracería, calles, callejones y carreteras, además encontramos algunas de las vialidades mencionadas anteriormente.

## IV.2.2. Aspectos Bióticos

Los factores bióticos o componentes bióticos son los organismos vivos que interactúan con otros seres vivos, se refieren a la flora y fauna de un lugar y a sus interacciones.

### IV.2.2.1. Vegetación Terrestre

En el SA existe una gran variedad de vegetación como el mezquite, nopal, maguey, pirules y pastos y cactus, los cuales se encuentran en las diferentes comunidades de vegetación mencionadas anteriormente y totalmente fragmentada, solo en la parte alta del área del sistema ambiental se localiza relictos de vegetación nativa del tipo de pastizal natural y matorral crasicaule, misma vegetación que no se verá afectada por el proyecto e inclusive ni siquiera por el desarrollo de la zona conurbada de Zacatecas-Guadalupe.

#### ***Cuadro 30.- LA VEGETACIÓN NATURAL PUEDE VERSE AFECTADA POR LAS OBRAS O ACTIVIDADES.***

<b>Concepto de afectación</b>	<b>Afectación</b>
<b>1) Ocupación del suelo por la construcción de las obras principales y adicionales.</b>	No se afecta ningún tipo de vegetación o del área del proyecto o en el área del SA, ya que se trabajara sobre infraestructura ya existente dentro de una zona industrial establecida desde la década de los 80,s
<b>2) Aumento de la presencia humana derivada de la mayor accesibilidad al sitio donde se establecerá el proyecto.</b>	Por este concepto no se afecta vegetación de ningún tipo en el área del proyecto ni en el área del SA, ya que se el proyecto se desarrolla al interior de una infraestructura ya existente.
<b>3) Incremento del riesgo de incendios en zonas forestales o de vegetación nativa.</b>	No existe la posibilidad de aparición de incendios en el área del SA por la influencia del proyecto, ya que las zonas con vegetación nativa se localizan alejadas del área del proyecto.
<b>4) Efectos que se puedan registrar sobre la vegetación por los compuestos y sustancias utilizadas durante la construcción y durante el mantenimiento de las obras (sales, herbicidas, biocidas) y los contaminantes atmosféricos.</b>	No existe esta posibilidad ya que las zonas con vegetación nativa se localizan a más de cinco kilómetros a la redonda del área del proyecto.

De acuerdo con la guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental del sector INDUSTRIAL Modalidad: particular que propone la SEMARNAT utilizar para este tipo de proyecto en la definición de la situación preoperativa, se recomienda analizar dos aspectos complementarios: las formaciones vegetales presentes en el área y su composición florística, por lo que es conveniente mencionar que el área del proyecto y su área de influencia no cuentan con vegetación nativa de origen por estar dentro de la mancha urbana y de una zona industrial establecida hace más de 35 años, sin embargo a nivel general se presenta un análisis de su situación en la parte poniente del SA identificado para el desarrollo de este proyecto dentro de la ciudad metropolitana de Zacatecas-Guadalupe con la finalidad de conocer el tipo de vegetación más cercana y sus especies, con la finalidad identificar los indicadores botánicos que pudieran ser usados para un proceso de remediación ambiental en una etapa de posible abandono de sitio.

**Cuadro 31.- ESPECIES DE FLORA OBSERVADAS Y SU ESTATUS DE PROTECCIÓN DE ACUERDO CON LA NOM-059-SEMARNAT-2010 EN GENERAL EN EL SA.**

<b>Estrato</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Individuos Observados</b>	<b>Estatus NOM-059</b>
<b>Arbóreo</b>	<i>Acacia schaffneri</i>	Huizache chino	13.00	
<b>Arbustivo</b>	<i>Acacia vernicosa Standl.</i>	Huizache	12.00	
<b>Arbustivo</b>	<i>Adolphia infesta</i>	Junco	168.00	
<b>Arbustivo</b>	<i>Agave applanata</i>	Maguey de monte	147.00	
<b>Arbustivo</b>	<i>Ageratina brevipes</i>	Hierba de la serpiente	26.00	
<b>Arbustivo</b>	<i>Ageratina calaminthifolia</i>	Hierba de la serpiente	13.00	
<b>Arbustivo</b>	<i>Ageratina petiolaris</i>	Hierba de la serpiente	9.00	
<b>Arbustivo</b>	<i>Ageratina scorodonioides</i>	Hierba de la serpiente	60.00	
<b>Herbáceo</b>	<i>Ageratum corymbosum</i>	Cielito	6.00	
<b>Herbáceo</b>	<i>Aldama cordifolia</i>	Chamiso	22.00	
<b>Arbustivo</b>	<i>Aloysia gratissima</i>	Vara dulce	16.00	
<b>Herbáceo</b>	<i>Ambrosia confertiflora</i>	Estafiate	22.00	
<b>Herbáceo</b>	<i>Arenaria lycopodioides</i>	Margaritas	14.00	
<b>Herbáceo</b>	<i>Argemone ochroleuca</i>	Cardo	4.00	
<b>Herbáceo</b>	<i>Aristida divaricata</i>	Pasto	3354.00	
<b>Herbáceo</b>	<i>Aristida schiedeana</i>	Pasto	362.00	

"MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA LA ELABORACIÓN DE  
ACETATO DE PLOMO"

Herbáceo	<i>Artemisia ludoviciana</i> <i>subsp. mexicana</i>	Estafiate	17.00	
Herbáceo	<i>Asclepias linaria</i>	Algodoncillo	19.00	
Herbáceo	<i>Astragalus diphacus</i>	Frijolillo	17.00	
Herbáceo	<i>Astrolepis sinuata</i>	Realillo	734.00	
Arbustivo	<i>Baccharis pteronioides</i>	Popotillo	109.00	
Arbustivo	<i>Baccharis salicifolia</i>	Limpia tunas	19.00	
Arbustivo	<i>Baccharis thesioides</i>	Barredor	7.00	
Arbustivo	<i>Barkleyanthus salicifolius</i>	Jarilla amarilla	8.00	
Herbáceo	<i>Bothriochloa barbinodis</i>	Pasto zacaton	446.00	
Herbáceo	<i>Bouteloua curtispindula</i>	Banderita	366.00	
Herbáceo	<i>Bouteloua dactyloides</i>	Pasto	846.00	
Herbáceo	<i>Bouteloua gracilis</i>	Navajita	3111.00	
Herbáceo	<i>Bouteloua hirsuta</i>	Navajita velluda	1751.00	
Arbustivo	<i>Bouvardia ternifolia</i>	Trompetilla	40.00	
Arbustivo	<i>Brickellia secundiflora</i>	Escoba de arroyo	17.00	
Arbustivo	<i>Brickellia spinulosa</i>	Cola de zorra	6.00	
Arbustivo	<i>Brickellia veronicifolia</i>	Mejorana	1282.00	
Arbóreo	<i>Buddleja cordata</i>	Tepozan	19.00	
Arbóreo	<i>Buddleja scordioides</i>	Tepozan	3.00	
Arbustivo	<i>Buddleja sessiliflora</i>	Tepozan lengua de vaca	6.00	
Arbustivo	<i>Calliandra eriophylla</i>	Charrasquillo	1117.00	
Arbustivo	<i>Cercocarpus montanus</i>	Caoba de monte	55.00	
Herbáceo	<i>Cordia virescens</i>	siempreviva	113.00	
Herbáceo	<i>Chaetopappa ericoides</i>	Margaritas	93.00	
Herbáceo	<i>Cheilanthes bonariensis</i>	Helechos	346.00	
Herbáceo	<i>Cheilanthes myriophylla</i>	Helechos	18.00	
Herbáceo	<i>Chenopodium graveolens</i>	Epazote de zorrillo	256.00	
Herbáceo	<i>Chloris virgata</i>	Pasto	669.00	
Arbustivo	<b><i>Coryphantha delicata</i></b>	<b>Biznaga</b>	<b>11.00</b>	<b>Pr</b>
Arbustivo	<i>Cylindropuntia imbricata</i>	Cardenche	4.00	
Arbustivo	<i>Dalea bicolor</i>	Engordacabra	1848.00	
Arbustivo	<i>Dalea capitata</i>	Frijolillos	19.00	
Arbustivo	<i>Dalea lutea</i>	Orégano cimarron	45.00	
Arbustivo	<i>Dasyilirion wheeleri</i>	Sotol	16.00	
Herbáceo	<i>Dasyochloa pulchella</i>	Zacate borregero	356.00	
Herbáceo	<i>Dichondra argentea</i>	Oreja de raton	1099.00	
Herbáceo	<i>Disakisperma dubium</i>	Cola de zorra	83.00	
Herbáceo	<i>Drymaria arenaroides</i>	Golondrina	34.00	
Herbáceo	<i>Drymaria tenuis</i>		233.00	
Herbáceo	<i>Dysphania graveolens</i>	Epazote de monte	79.00	

“MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA LA ELABORACIÓN DE  
ACETATO DE PLOMO”

Herbáceo	<i>Dyssodia papposa</i>	Limoncillo	1295.00	
Herbáceo	<i>Echeveria paniculata</i>	Oreja de burro	9.00	
Herbáceo	<i>Eragrostis mexicana</i>	Pasto avenilla	20.00	
Herbáceo	<i>Erioneuron avenaceum</i>	Pasto	174.00	
Herbáceo	<i>Erodium cicutarium</i>	Agujitas	26.00	
Herbáceo	<i>Euphorbia radians</i>	Colecitas	33.00	
Herbáceo	<i>Evolvulus alsinoides</i>	Oreja de raton	18.00	
Arbustivo	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	Varadus	8.00	
<b>Arbustivo</b>	<b><i>Ferocactus histrix</i></b>	<b>Biznaga burra</b>	<b>2.00</b>	<b>Pr</b>
Arbustivo	<i>Forestiera phillyreoides</i>	Granjeno	13.00	
Herbáceo	<i>Glandularia bipinnatifida</i>	Verbena	30.00	
Arbustivo	<i>Gymnosperma glutinosum</i>	Tatalencho	889.00	
Herbáceo	<i>Heterosperma pinnatum</i>	Aceitilla	1012.00	
Herbáceo	<i>Ipomoea sescossiana</i>	Alcaparra	12.00	
Arbustivo	<i>Jatropha dioica</i>	Sangre de grado	4764.00	
Herbáceo	<i>Leptochloa dubia</i>	Zacaton	609.00	
Herbáceo	<i>Loeselia coerulea</i>	Jarritos	719.00	
Herbáceo	<i>Loeselia mexicana</i>	Espinosilla	17.00	
Herbáceo	<i>Lycurus phleoides</i>	Cola de zorra	1022.00	
Herbáceo	<i>Machaeranthera pinnatifida</i>	Flor amarilla	28.00	
Herbáceo	<i>Mammillaria jaliscana</i> <i>subsp. zacatecasensis</i>	Biznaga	1.00	
Herbáceo	<i>Mammillaria uncinata</i>	Biznaga chilitos	53.00	
Herbáceo	<i>Mecardonia procumbens</i>	Quebranto	23.00	
Herbáceo	<i>Melinis repens</i>	Zacate rosado	2785.00	
Herbáceo	<i>Microchloa kunthii</i>	Pasto	69.00	
Arbustivo	<i>Mimosa aculeaticarpa</i>	Gatuño	3917.00	
Arbustivo	<i>Montanoa leucantha</i>	Cervatana	650.00	
Herbáceo	<i>Muhlenbergia repens</i>	Zacate aparejo	314.00	
Herbáceo	<i>Muhlenbergia rigida</i>	Zacate espinilla	1941.00	
Herbáceo	<i>Muhlenbergia tenuifolia</i>	Pasto	87.00	
Herbáceo	<i>Nicotiana glauca</i>	guiganton	1.00	
Arbustivo	<i>Nolina juncea</i>	Zacate cortadillo	9.00	
Arbustivo	<i>Opuntia durangensis</i>	Nopal	14.00	
Arbustivo	<i>Opuntia engelmannii</i>	Nopal	37.00	
Arbustivo	<i>Opuntia hyptiacantha</i>	Nopal Cascarón	56.00	
Arbustivo	<i>Opuntia leucotricha</i>	Nopal Segador	466.00	
Arbustivo	<i>Opuntia rastrera</i>	Nopal	35.00	
Arbustivo	<i>Opuntia robusta</i>	Nopal tapón	50.00	
Arbustivo	<i>Opuntia streptacantha</i>	Nopal cardón	145.00	
Arbustivo	<i>Parthenium incanum</i>	Mariola	1.00	
Herbáceo	<i>Pellaea cordifolia</i>	Itamo	13.00	

"MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA LA ELABORACIÓN DE  
ACETATO DE PLOMO"

<b>Herbáceo</b>	<i>Pellaea ternifolia</i>	Helecho tres hojas	15.00
<b>Herbáceo</b>	<i>Pennisetum villosum</i>	Zacate plumoso	932.00
<b>Arbustivo</b>	<i>Perymenium mendezii</i>	Flor	2407.00
<b>Herbáceo</b>	<i>Physalis glutinosa</i>	Tomatillo de campo	25.00
<b>Herbáceo</b>	<i>Pinaropappus roseus</i>	Chipule	33.00
<b>Herbáceo</b>	<i>Piptochaetium fimbriatum</i>	Pasto velludo	1.00
<b>Herbáceo</b>	<i>Piqueria trinervia</i>	Tabardillo	406.00
<b>Herbáceo</b>	<i>Plantago nivea</i>	Hierba del pastor	144.00
<b>Herbáceo</b>	<i>Plumbago pulchella</i>	Cola de iguana	1.00
<b>Herbáceo</b>	<i>Pseudognaphalium inornatum</i>	Gordolobo desertico	254.00
<b>Arbustivo</b>	<i>Purshia mexicana</i>	Pursia	11.00
<b>Herbáceo</b>	<i>Reseda luteola</i>	Gualda	6.00
<b>Herbáceo</b>	<i>Salsola tragus</i>	Rodadora	11.00
<b>Herbáceo</b>	<i>Salvia axillaris</i>	Salvia	3.00
<b>Herbáceo</b>	<i>Salvia chamaedryoides</i>	Semilla de pajarito	15.00
<b>Herbáceo</b>	<i>Salvia tiliifolia</i>	Chia de monte	90.00
<b>Arbóreo</b>	<i>Schinus molle</i>	Pirul	5.00
<b>Herbáceo</b>	<i>Selaginella rupincola</i>	Flor de peña	682.00
<b>Herbáceo</b>	<i>Sida abutilifolia</i>	Arrastradilla	49.00
<b>Herbáceo</b>	<i>Solanum elaeagnifolium</i>	Trompillo	183.00
<b>Herbáceo</b>	<i>Solanum rostratum</i>	Mala mujer	1.00
<b>Herbáceo</b>	<i>Sphaeralcea angustifolia</i>	Hierba del negro	25.00
<b>Herbáceo</b>	<i>Stachys coccinea</i>	Mirto	7.00
<b>Herbáceo</b>	<i>Stenocactus heteracanthus</i>	Biznaga costillona	1328.00
<b>Herbáceo</b>	<i>Stenocactus phyllacanthus</i>	Biznaga ondulada	4.00
<b>Arbustivo</b>	<i>Stevia lucida</i>	Hierba del sopilote	7.00
<b>Arbustivo</b>	<i>Stevia micrantha</i>	Matapulgas	98.00
<b>Arbustivo</b>	<i>Stevia salicifolia</i>	Cola de borrego	1.00
<b>Arbustivo</b>	<i>Stevia serrata</i>	Olorosa	20.00
<b>Herbáceo</b>	<i>Stipa eminens</i>	Pasto	1296.00
<b>Herbáceo</b>	<i>Tagetes lunulata</i>	Cinco llagas	354.00
<b>Herbáceo</b>	<i>Tephrosia leucantha</i>		37.00
<b>Herbáceo</b>	<i>Tillandsia recurvata</i>	Gallitos	17.00
<b>Herbáceo</b>	<i>Tithonia tubiformis</i>	Palacote	1.00
<b>Herbáceo</b>	<i>Trachypogon spicatus</i>	Pasto	689.00
<b>Arbustivo</b>	<i>Trixis angustifolia</i>	Hierba del aire	47.00
<b>Herbáceo</b>	<i>Viguiera dentata</i>	Romerillo	22.00
<b>Herbáceo</b>	<i>Viguiera linearis</i>	Vara blanca	57.00
<b>Arbóreo</b>	<i>Yucca decipiens</i>	Palma china	8.00
<b>Herbáceo</b>	<i>Zaluzania triloba</i>	Altamisa	195.00
<b>Total</b>			<b>50419</b>

**VALORES DE DIVERSIDAD, RIQUEZA Y EQUITATIVIDAD PARA LOS  
DIFERENTES ESTRATOS EN EL ÁREA DEL SA.**

**ESTRATO ARBÓREO EN EL SA**

**Cuadro 32.- COBERTURA DE LA FLORA – ESTRATO ARBÓREO SA.**

Nombre científico	Individuos Observados	Cobertura en Metros (Dominancia)
<i>Acacia schaffneri</i>	13.00	45.0
<i>Buddleja cordata</i>	19.00	157.6
<i>Buddleja scordioides</i>	3.00	5.3
<i>Schinus molle</i>	5.00	79.5
<i>Yucca decipiens</i>	8.00	56.9
<b>Total</b>	<b>48.00</b>	<b>344.36</b>

**Cuadro 33.- IMPORTANCIA DE LA FLORA – ESTRATO ARBÓREO SA.**

Nombre científico	Individuos Observados	Densidad Relativa	Dominancia Relativa	Frecuencia Relativa	Importancia
<i>Acacia schaffneri</i>	13.00	27.083	13.064	24.00	77.15
<i>Buddleja cordata</i>	19.00	39.583	45.772	24.00	128.36
<i>Buddleja scordioides</i>	3.00	6.250	1.540	12.00	22.79
<i>Schinus molle</i>	5.00	10.417	23.093	12.00	50.51
<i>Yucca decipiens</i>	8.00	16.667	16.531	28.00	69.20
<b>Total</b>	<b>48.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>300.00</b>

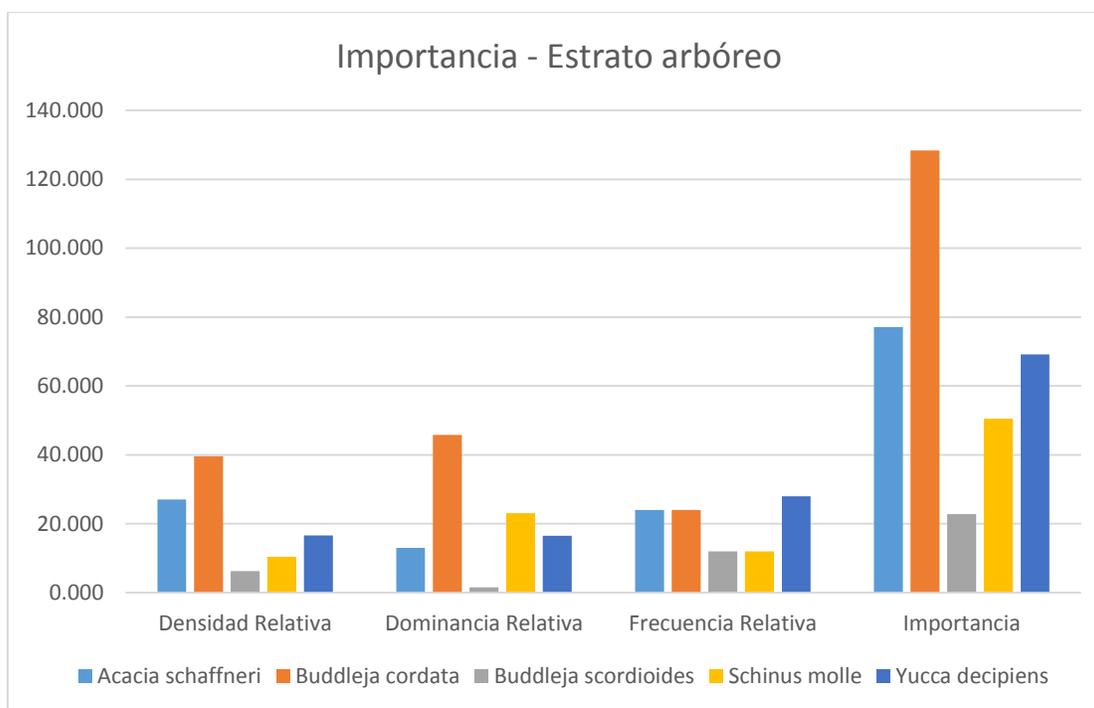


Figura 57.- **IMPORTANCIA DE LA FLORA – ESTRATO ARBÓREO SA.**

**Cuadro 34.- ÍNDICE DE SHANNON – ESTRATO ARBÓREO SA.**

Nombre científico	Individuos Observados	Abundancia Relativa	Ln (Abundancia)	Ln * Abundancia = I D
<i>Acacia schaffneri</i>	13.00	0.271	-1.306	-0.354
<i>Buddleja cordata</i>	19.00	0.396	-0.927	-0.367
<i>Buddleja scordioides</i>	3.00	0.063	-2.773	-0.173
<i>Schinus molle</i>	5.00	0.104	-2.262	-0.236
<i>Yucca decipiens</i>	8.00	0.167	-1.792	-0.299
<b>Total</b>	<b>48</b>	<b>1</b>	<b>-9.06</b>	<b>-1.43</b>

**Cuadro 35.- RESUMEN DEL ESTRATO ARBÓREO SA.**

<b>Especies (Esp)</b>	<b>5.00</b>
<b>Log Natural (Esp)</b>	<b>1.61</b>
<b>Abundancia (Ab)</b>	<b>-1.43</b>
<b>Ab/LN(Esp)</b>	<b>-0.89</b>
<b>Ab-Ln(Esp)</b>	<b>-3.04</b>

### ESTRATO ARBUSTIVO EN EL SA

**Cuadro 36.- COBERTURA DE LA FLORA – ESTRATO ARBUSTIVO AS.**

Nombre científico	Individuos Observados	Cobertura en Metros (Dominancia)
<i>Acacia vernicosa Standl.</i>	12.00	37.7
<i>Adolphia infesta</i>	168.00	39.9
<i>Agave applanata</i>	147.00	41.6
<i>Ageratina brevipes</i>	26.00	8.6
<i>Ageratina calaminthifolia</i>	13.00	17.3
<i>Ageratina petiolaris</i>	9.00	20.4
<i>Ageratina scorodonioides</i>	60.00	14.3
<i>Aloysia gratissima</i>	16.00	78.5
<i>Baccharis pteronioides</i>	109.00	10.5
<i>Baccharis salicifolia</i>	19.00	7.3
<i>Baccharis thesioides</i>	7.00	2.0
<i>Barkleyanthus salicifolius</i>	8.00	5.7
<i>Bouvardia ternifolia</i>	40.00	1.3
<i>Brickellia secundiflora</i>	17.00	36.4
<i>Brickellia spinulosa</i>	6.00	2.3
<i>Brickellia veronicifolia</i>	1282.00	76.1
<i>Buddleja sessiliflora</i>	6.00	10.6
<i>Calliandra eriophylla</i>	1117.00	92.7
<i>Cercocarpus montanus</i>	55.00	5.3
<i>Coryphantha delicata</i>	11.00	0.8
<i>Cylindropuntia imbricata</i>	4.00	1.3
<i>Dalea bicolor</i>	1848.00	232.2
<i>Dalea capitata</i>	19.00	3.4
<i>Dalea lutea</i>	45.00	8.8
<i>Dasyllirion wheeleri</i>	16.00	15.6
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	8.00	6.3
<i>Ferocactus histrix</i>	2.00	0.5
<i>Forestiera phillyreoides</i>	13.00	17.6
<i>Gymnosperma glutinosum</i>	889.00	111.7
<i>Jatropha dioica</i>	4764.00	114.6
<i>Mimosa aculeaticarpa</i>	3917.00	867.6
<i>Montanoa leucantha</i>	650.00	1000.6
<i>Nolina juncea</i>	9.00	1.8

<i>Opuntia durangensis</i>	14.00	71.5
<i>Opuntia engelmannii</i>	37.00	74.4
<i>Opuntia hyptiacantha</i>	56.00	464.6
<i>Opuntia leucotricha</i>	466.00	1771.4
<i>Opuntia rastrera</i>	35.00	22.3
<i>Opuntia robusta</i>	50.00	127.2
<i>Opuntia streptacantha</i>	145.00	711.8
<i>Parthenium incanum</i>	1.00	0.1
<i>Perymenium mendezii</i>	2407.00	798.7
<i>Purshia mexicana</i>	11.00	0.7
<i>Stevia lucida</i>	7.00	0.2
<i>Stevia micrantha</i>	98.00	0.3
<i>Stevia salicifolia</i>	1.00	0.4
<i>Stevia serrata</i>	20.00	1.4
<i>Trixis angustifolia</i>	47.00	18.1
<b>Total</b>	<b>18707</b>	<b>6954.16</b>

**Cuadro 37.- IMPORTANCIA DE LA FLORA – ESTRATO ARBUSTIVO SA.**

Nombre científico	Individuos Observados	Densidad Relativa	Dominancia Relativa	Frecuencia Relativa	Importancia
<i>Acacia vernicosa Standl.</i>	12.00	0.064	0.542	0.69	1.29
<i>Adolphia infesta</i>	168.00	0.898	0.574	2.41	3.88
<i>Agave applanata</i>	147.00	0.786	0.598	2.24	3.62
<i>Ageratina brevipes</i>	26.00	0.139	0.124	1.20	1.47
<i>Ageratina calaminthifolia</i>	13.00	0.069	0.248	0.34	0.66
<i>Ageratina petiolaris</i>	9.00	0.048	0.294	0.52	0.86
<i>Ageratina scorodonioides</i>	60.00	0.321	0.205	2.24	2.76
<i>Aloysia gratissima</i>	16.00	0.086	1.129	1.03	2.25
<i>Baccharis pteronioides</i>	109.00	0.583	0.151	4.65	5.38
<i>Baccharis salicifolia</i>	19.00	0.102	0.105	0.52	0.72
<i>Baccharis thesioides</i>	7.00	0.037	0.028	0.34	0.41
<i>Barkleyanthus salicifolius</i>	8.00	0.043	0.082	0.34	0.47
<i>Bouvardia ternifolia</i>	40.00	0.214	0.018	2.24	2.47
<i>Brickellia secundiflora</i>	17.00	0.091	0.523	0.86	1.47

"MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA LA ELABORACIÓN DE ACETATO DE PLOMO"

<i>Brickellia spinulosa</i>	6.00	0.032	0.033	0.34	0.41
<i>Brickellia veronicifolia</i>	1282.00	6.853	1.095	7.57	15.52
<i>Buddleja sessiliflora</i>	6.00	0.032	0.152	0.52	0.70
<i>Calliandra eriophylla</i>	1117.00	5.971	1.332	1.72	9.02
<i>Cercocarpus montanus</i>	55.00	0.294	0.076	0.69	1.06
<i>Coryphantha delicata</i>	11.00	0.059	0.011	0.69	0.76
<i>Cylindropuntia imbricata</i>	4.00	0.021	0.018	0.52	0.56
<i>Dalea bicolor</i>	1848.00	9.879	3.339	6.71	19.93
<i>Dalea capitata</i>	19.00	0.102	0.048	0.17	0.32
<i>Dalea lutea</i>	45.00	0.241	0.127	2.41	2.78
<i>Dasyilirion wheeleri</i>	16.00	0.086	0.224	0.69	1.00
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	8.00	0.043	0.090	0.34	0.48
<i>Ferocactus histrix</i>	2.00	0.011	0.008	0.34	0.36
<i>Forestiera phillyreoides</i>	13.00	0.069	0.253	1.03	1.36
<i>Gymnosperma glutinosum</i>	889.00	4.752	1.606	4.48	10.83
<i>Jatropha dioica</i>	4764.00	25.466	1.648	6.20	33.31
<i>Mimosa aculeaticarpa</i>	3917.00	20.939	12.476	7.75	41.16
<i>Montanoa leucantha</i>	650.00	3.475	14.388	3.79	21.65
<i>Nolina juncea</i>	9.00	0.048	0.025	0.52	0.59
<i>Opuntia durangensis</i>	14.00	0.075	1.028	1.38	2.48
<i>Opuntia engelmannii</i>	37.00	0.198	1.070	3.10	4.37
<i>Opuntia hyptiacantha</i>	56.00	0.299	6.680	2.75	9.73
<i>Opuntia leucotricha</i>	466.00	2.491	25.473	7.40	35.36
<i>Opuntia rastrera</i>	35.00	0.187	0.320	1.03	1.54
<i>Opuntia robusta</i>	50.00	0.267	1.830	2.75	4.85
<i>Opuntia streptacantha</i>	145.00	0.775	10.235	3.61	14.62
<i>Parthenium incanum</i>	1.00	0.005	0.001	0.17	0.18
<i>Perymenium mendezii</i>	2407.00	12.867	11.485	6.88	31.24
<i>Purshia mexicana</i>	11.00	0.059	0.010	0.34	0.41
<i>Stevia lucida</i>	7.00	0.037	0.003	0.34	0.38
<i>Stevia micrantha</i>	98.00	0.524	0.005	1.55	2.08
<i>Stevia salicifolia</i>	1.00	0.005	0.006	0.17	0.18
<i>Stevia serrata</i>	20.00	0.107	0.020	0.69	0.82
<i>Trixis angustifolia</i>	47.00	0.251	0.260	1.72	2.23
<b>Total</b>	<b>18707</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>300.00</b>

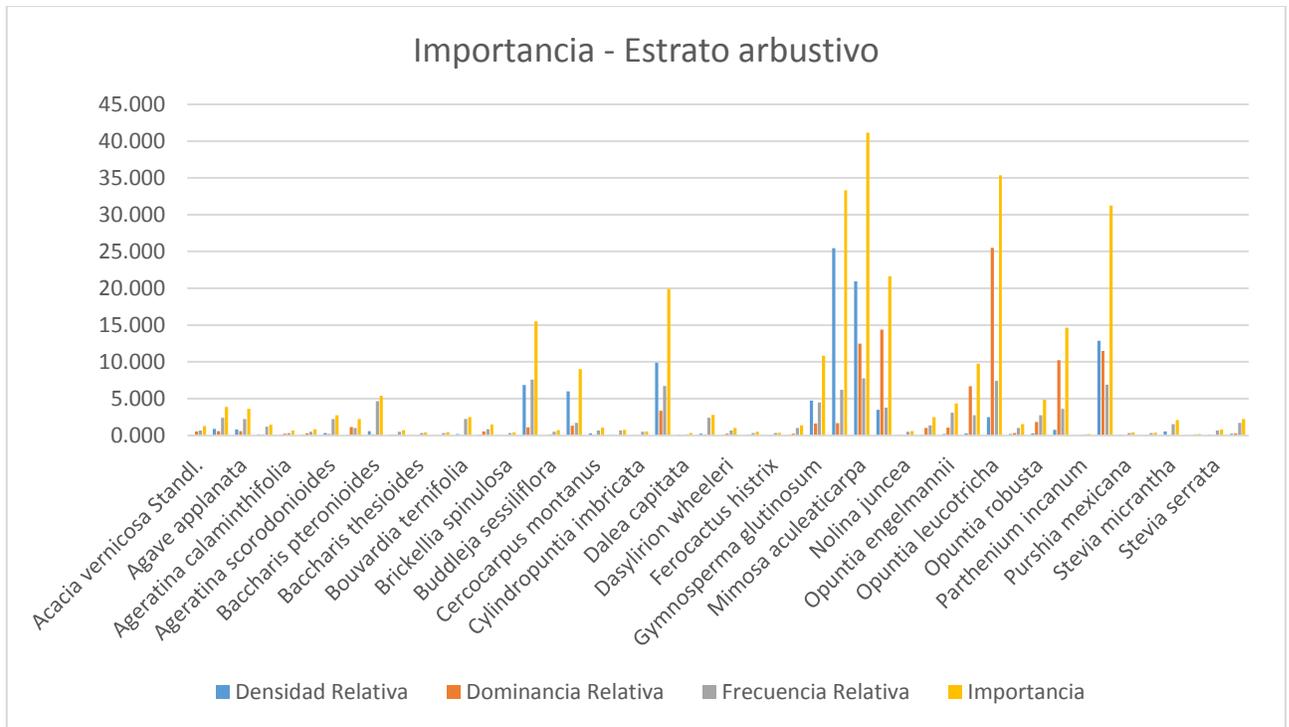


Figura 58.- **IMPORTANCIA DE LA FLORA – ESTRATO ARBUSTIVO EN EL SA.**

**Cuadro 38.- ÍNDICE DE SHANNON – ESTRATO ARBUSTIVO SA.**

Nombre científico	Individuos Observados	Abundancia Relativa	Ln (Abundancia)	Ln * Abundancia=I D
<i>Acacia vernicosa Standl.</i>	12.00	0.001	-7.352	-0.005
<i>Adolphia infesta</i>	168.00	0.009	-4.713	-0.042
<i>Agave applanata</i>	147.00	0.008	-4.846	-0.038
<i>Ageratina brevipes</i>	26.00	0.001	-6.579	-0.009
<i>Ageratina calaminthifolia</i>	13.00	0.001	-7.272	-0.005
<i>Ageratina petiolaris</i>	9.00	0.000	-7.639	-0.004
<i>Ageratina scorodonioides</i>	60.00	0.003	-5.742	-0.018
<i>Aloysia gratissima</i>	16.00	0.001	-7.064	-0.006
<i>Baccharis pteronioides</i>	109.00	0.006	-5.145	-0.030
<i>Baccharis salicifolia</i>	19.00	0.001	-6.892	-0.007
<i>Baccharis thesioides</i>	7.00	0.000	-7.891	-0.003
<i>Barkleyanthus salicifolius</i>	8.00	0.000	-7.757	-0.003
<i>Bouvardia ternifolia</i>	40.00	0.002	-6.148	-0.013
<i>Brickellia secundiflora</i>	17.00	0.001	-7.003	-0.006
<i>Brickellia spinulosa</i>	6.00	0.000	-8.045	-0.003

"MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA LA ELABORACIÓN DE  
ACETATO DE PLOMO"

<i>Brickellia veronicifolia</i>	1282.00	0.069	-2.680	-0.184
<i>Buddleja sessiliflora</i>	6.00	0.000	-8.045	-0.003
<i>Calliandra eriophylla</i>	1117.00	0.060	-2.818	-0.168
<i>Cercocarpus montanus</i>	55.00	0.003	-5.829	-0.017
<i>Coryphantha delicata</i>	11.00	0.001	-7.439	-0.004
<i>Cylindropuntia imbricata</i>	4.00	0.000	-8.450	-0.002
<i>Dalea bicolor</i>	1848.00	0.099	-2.315	-0.229
<i>Dalea capitata</i>	19.00	0.001	-6.892	-0.007
<i>Dalea lutea</i>	45.00	0.002	-6.030	-0.015
<i>Dasyliion wheeleri</i>	16.00	0.001	-7.064	-0.006
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	8.00	0.000	-7.757	-0.003
<i>Ferocactus histrix</i>	2.00	0.000	-9.144	-0.001
<i>Forestiera phillyreoides</i>	13.00	0.001	-7.272	-0.005
<i>Gymnosperma glutinosum</i>	889.00	0.048	-3.047	-0.145
<i>Jatropha dioica</i>	4764.00	0.255	-1.368	-0.348
<i>Mimosa aculeaticarpa</i>	3917.00	0.209	-1.564	-0.327
<i>Montanoa leucantha</i>	650.00	0.035	-3.360	-0.117
<i>Nolina juncea</i>	9.00	0.000	-7.639	-0.004
<i>Opuntia durangensis</i>	14.00	0.001	-7.198	-0.005
<i>Opuntia engelmannii</i>	37.00	0.002	-6.226	-0.012
<i>Opuntia hyptiacantha</i>	56.00	0.003	-5.811	-0.017
<i>Opuntia leucotricha</i>	466.00	0.025	-3.692	-0.092
<i>Opuntia rastrera</i>	35.00	0.002	-6.281	-0.012
<i>Opuntia robusta</i>	50.00	0.003	-5.925	-0.016
<i>Opuntia streptacantha</i>	145.00	0.008	-4.860	-0.038
<i>Parthenium incanum</i>	1.00	0.000	-9.837	-0.001
<i>Perymenium mendezii</i>	2407.00	0.129	-2.051	-0.264
<i>Purshia mexicana</i>	11.00	0.001	-7.439	-0.004
<i>Stevia lucida</i>	7.00	0.000	-7.891	-0.003
<i>Stevia micrantha</i>	98.00	0.005	-5.252	-0.028
<i>Stevia salicifolia</i>	1.00	0.000	-9.837	-0.001
<i>Stevia serrata</i>	20.00	0.001	-6.841	-0.007
<i>Trixis angustifolia</i>	47.00	0.003	-5.987	-0.015
<b>Total</b>	<b>18707</b>	<b>1</b>	<b>-293.93</b>	<b>-2.29</b>

**Cuadro 39.- RESUMEN DEL ESTRATO ARBUSTIVO SA.**

<b>Especies (Esp)</b>	<b>48.00</b>
<b>Log Natural (Esp)</b>	3.87
<b>Abundancia (Ab)</b>	-2.29
<b>Ab/LN(Esp)</b>	-0.59
<b>Ab-Ln(Esp)</b>	-6.16

### ESTRATO HERBÁCEO EN EL SA

**Cuadro 40.- COBERTURA DE LA FLORA – ESTRATO HERBÁCEO SA.**

<b>Nombre científico</b>	<b>Individuos Observados</b>	<b>Cobertura en Metros (Dominancia)</b>
<i>Ageratum corymbosum</i>	6.00	0.4
<i>Aldama cordifolia</i>	22.00	0.7
<i>Ambrosia confertiflora</i>	22.00	0.1
<i>Arenaria lycopodioides</i>	14.00	0.4
<i>Argemone ochroleuca</i>	4.00	0.4
<i>Aristida divaricata</i>	3354.00	59.3
<i>Aristida schiedeana</i>	362.00	11.4
<i>Artemisia ludoviciana subsp. mexicana</i>	17.00	0.5
<i>Asclepias linaria</i>	19.00	2.4
<i>Astragalus diphacus</i>	17.00	0.3
<i>Astrolepis sinuata</i>	734.00	36.0
<i>Bothriochloa barbinodis</i>	446.00	1.7
<i>Bouteloua curtipendula</i>	366.00	9.3
<i>Bouteloua dactyloides</i>	846.00	1.7
<i>Bouteloua gracilis</i>	3111.00	24.4
<i>Bouteloua hirsuta</i>	1751.00	13.8
<i>Cordia virescens</i>	113.00	0.9
<i>Chaetopappa ericoides</i>	93.00	0.7
<i>Cheilanthes bonariensis</i>	346.00	0.2
<i>Cheilanthes myriophylla</i>	18.00	0.6
<i>Chenopodium graveolens</i>	256.00	0.5
<i>Chloris virgata</i>	669.00	3.4
<i>Dasyochloa pulchella</i>	356.00	3.2
<i>Dichondra argentea</i>	1099.00	8.6
<i>Disakisperma dubium</i>	83.00	0.7

"MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA LA ELABORACIÓN DE  
ACETATO DE PLOMO"

<i>Drymaria arenaroides</i>	34.00	0.2
<i>Drymaria tenuis</i>	233.00	5.6
<i>Dysphania graveolens</i>	79.00	2.5
<i>Dyssodia papposa</i>	1295.00	0.9
<i>Echeveria paniculata</i>	9.00	0.0
<i>Eragrostis mexicana</i>	20.00	0.2
<i>Erioneuron avenaceum</i>	174.00	0.3
<i>Erodium cicutarium</i>	26.00	0.1
<i>Euphorbia radians</i>	33.00	0.0
<i>Evolvulus alsinoides</i>	18.00	0.0
<i>Glandularia bipinnatifida</i>	30.00	0.2
<i>Heterosperma pinnatum</i>	1012.00	0.7
<i>Ipomoea sescossiana</i>	12.00	0.4
<i>Leptochloa dubia</i>	609.00	2.7
<i>Loeselia coerulea</i>	719.00	2.4
<i>Loeselia mexicana</i>	17.00	0.8
<i>Lycurus phleoides</i>	1022.00	2.0
<i>Machaeranthera pinnatifida</i>	28.00	0.2
<i>Mammillaria jaliscana subsp. zacatecasensis</i>	1.00	0.0
<i>Mammillaria uncinata</i>	53.00	0.4
<i>Mecardonia procumbens</i>	23.00	0.3
<i>Melinis repens</i>	2785.00	21.9
<i>Microchloa kunthii</i>	69.00	0.1
<i>Muhlenbergia repens</i>	314.00	2.5
<i>Muhlenbergia rigida</i>	1941.00	61.0
<i>Muhlenbergia tenuifolia</i>	87.00	0.7
<i>Nicotiana glauca</i>	1.00	0.2
<i>Pellaea cordifolia</i>	13.00	3.1
<i>Pellaea ternifolia</i>	15.00	0.5
<i>Pennisetum villosum</i>	932.00	1.8
<i>Physalis glutinosa</i>	25.00	0.2
<i>Pinaropappus roseus</i>	33.00	0.4
<i>Piptochaetium fimbriatum</i>	1.00	0.0
<i>Piqueria trinervia</i>	406.00	28.7
<i>Plantago nivea</i>	144.00	0.7
<i>Plumbago pulchella</i>	1.00	0.1
<i>Pseudognaphalium inornatum</i>	254.00	18.0
<i>Reseda luteola</i>	6.00	1.2
<i>Salsola tragus</i>	11.00	1.4

“MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA LA ELABORACIÓN DE ACETATO DE PLOMO”

<i>Salvia axillaris</i>	3.00	0.0
<i>Salvia chamaedryoides</i>	15.00	0.7
<i>Salvia tiliifolia</i>	90.00	4.4
<i>Selaginella rupincola</i>	682.00	8.4
<i>Sida abutifolia</i>	49.00	1.2
<i>Solanum elaeagnifolium</i>	183.00	0.5
<i>Solanum rostratum</i>	1.00	0.1
<i>Sphaeralcea angustifolia</i>	25.00	0.1
<i>Stachys coccinea</i>	7.00	0.2
<i>Stenocactus heteracanthus</i>	1328.00	26.7
<i>Stenocactus phyllacanthus</i>	4.00	0.0
<i>Stipa eminens</i>	1296.00	22.9
<i>Tagetes lunulata</i>	354.00	11.1
<i>Tephrosia leucantha</i>	37.00	2.1
<i>Tillandsia recurvata</i>	17.00	0.0
<i>Tithonia tubiformis</i>	1.00	0.1
<i>Trachypogon spicatus</i>	689.00	12.2
<i>Viguiera dentata</i>	22.00	2.8
<i>Viguiera linearis</i>	57.00	4.0
<i>Zaluzania triloba</i>	195.00	75.0
<b>Total</b>	<b>31664</b>	<b>516.64</b>

**Cuadro 41.- IMPORTANCIA DE LA FLORA – ESTRATO HERBÁCEO SA.**

Nombre científico	Individuos Observados	Densidad Relativa	Dominancia Relativa	Frecuencia Relativa	Importancia
<i>Ageratum corymbosum</i>	6.00	0.019	0.082	0.24	0.35
<i>Aldama cordifolia</i>	22.00	0.069	0.134	0.49	0.69
<i>Ambrosia confertiflora</i>	22.00	0.069	0.020	0.24	0.33
<i>Arenaria lycopodioides</i>	14.00	0.044	0.072	0.49	0.61
<i>Argemone ochroleuca</i>	4.00	0.013	0.080	0.24	0.34
<i>Aristida divaricata</i>	3354.00	10.592	11.472	3.79	25.86
<i>Aristida schiedeana</i>	362.00	1.143	2.201	0.98	4.32
<i>Artemisia ludoviciana subsp. mexicana</i>	17.00	0.054	0.103	0.73	0.89
<i>Asclepias linaria</i>	19.00	0.060	0.462	0.98	1.50
<i>Astragalus diphacus</i>	17.00	0.054	0.058	0.73	0.85
<i>Astrolepis sinuata</i>	734.00	2.318	6.974	4.04	13.33
<i>Bothriochloa barbinodis</i>	446.00	1.409	0.332	2.45	4.19

“MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA LA ELABORACIÓN DE  
ACETATO DE PLOMO”

<i>Bouteloua curtipendula</i>	366.00	1.156	1.803	1.47	4.43
<i>Bouteloua dactyloides</i>	846.00	2.672	0.322	0.61	3.61
<i>Bouteloua gracilis</i>	3111.00	9.825	4.729	5.02	19.57
<i>Bouteloua hirsuta</i>	1751.00	5.530	2.662	2.33	10.52
<i>Cordia virescens</i>	113.00	0.357	0.172	1.35	1.88
<i>Chaetopappa ericoides</i>	93.00	0.294	0.141	0.73	1.17
<i>Cheilanthes bonariensis</i>	346.00	1.093	0.047	3.30	4.44
<i>Cheilanthes myriophylla</i>	18.00	0.057	0.109	0.73	0.90
<i>Chenopodium graveolens</i>	256.00	0.808	0.097	1.71	2.62
<i>Chloris virgata</i>	669.00	2.113	0.651	0.86	3.62
<i>Dasyochloa pulchella</i>	356.00	1.124	0.616	0.37	2.11
<i>Dichondra argentea</i>	1099.00	3.471	1.671	3.43	8.57
<i>Disakisperma dubium</i>	83.00	0.262	0.126	0.49	0.88
<i>Drymaria arenaroides</i>	34.00	0.107	0.033	0.24	0.39
<i>Drymaria tenuis</i>	233.00	0.736	1.085	1.35	3.17
<i>Dysphania graveolens</i>	79.00	0.249	0.480	0.49	1.22
<i>Dyssodia papposa</i>	1295.00	4.090	0.177	3.92	8.18
<i>Echeveria paniculata</i>	9.00	0.028	0.002	0.61	0.64
<i>Eragrostis mexicana</i>	20.00	0.063	0.030	0.12	0.22
<i>Erioneuron avenaceum</i>	174.00	0.550	0.066	0.49	1.11
<i>Erodium cicutarium</i>	26.00	0.082	0.010	0.12	0.21
<i>Euphorbia radians</i>	33.00	0.104	0.006	1.22	1.33
<i>Evolvulus alsinoides</i>	18.00	0.057	0.007	0.37	0.43
<i>Glandularia bipinnatifida</i>	30.00	0.095	0.046	0.49	0.63
<i>Heterosperma pinnatum</i>	1012.00	3.196	0.138	2.69	6.03
<i>Ipomoea sescossiana</i>	12.00	0.038	0.073	0.49	0.60
<i>Leptochloa dubia</i>	609.00	1.923	0.521	0.86	3.30
<i>Loeselia coerulea</i>	719.00	2.271	0.462	2.57	5.30
<i>Loeselia mexicana</i>	17.00	0.054	0.162	0.37	0.58
<i>Lycurus phleoides</i>	1022.00	3.228	0.388	1.96	5.57
<i>Machaeranthera pinnatifida</i>	28.00	0.088	0.043	0.73	0.87
<i>Mammillaria jaliscana subsp. zacatecasensis</i>	1.00	0.003	0.000	0.12	0.13
<i>Mammillaria uncinata</i>	53.00	0.167	0.081	1.59	1.84
<i>Mecardonia procumbens</i>	23.00	0.073	0.059	0.24	0.38
<i>Melinis repens</i>	2785.00	8.795	4.234	3.30	16.33
<i>Microchloa kunthii</i>	69.00	0.218	0.026	0.12	0.37
<i>Muhlenbergia repens</i>	314.00	0.992	0.477	0.86	2.33
<i>Muhlenbergia rigida</i>	1941.00	6.130	11.803	4.04	21.97
<i>Muhlenbergia tenuifolia</i>	87.00	0.275	0.132	0.61	1.02

"MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA LA ELABORACIÓN DE  
ACETATO DE PLOMO"

<i>Nicotiana glauca</i>	1.00	0.003	0.046	0.12	0.17
<i>Pellaea cordifolia</i>	13.00	0.041	0.598	0.37	1.01
<i>Pellaea ternifolia</i>	15.00	0.047	0.091	0.49	0.63
<i>Pennisetum villosum</i>	932.00	2.943	0.354	1.96	5.26
<i>Physalis glutinosa</i>	25.00	0.079	0.038	0.49	0.61
<i>Pinaropappus roseus</i>	33.00	0.104	0.072	0.73	0.91
<i>Piptochaetium fimbriatum</i>	1.00	0.003	0.003	0.12	0.13
<i>Piqueria trinervia</i>	406.00	1.282	5.555	2.69	9.53
<i>Plantago nivea</i>	144.00	0.455	0.140	0.73	1.33
<i>Plumbago pulchella</i>	1.00	0.003	0.021	0.12	0.15
<i>Pseudognaphalium inornatum</i>	254.00	0.802	3.475	2.57	6.85
<i>Reseda luteola</i>	6.00	0.019	0.228	0.37	0.61
<i>Salsola tragus</i>	11.00	0.035	0.268	0.37	0.67
<i>Salvia axillaris</i>	3.00	0.009	0.007	0.24	0.26
<i>Salvia chamaedryoides</i>	15.00	0.047	0.143	0.49	0.68
<i>Salvia tiliifolia</i>	90.00	0.284	0.855	0.86	2.00
<i>Selaginella rupincola</i>	682.00	2.154	1.620	3.18	6.96
<i>Sida abutifolia</i>	49.00	0.155	0.228	0.37	0.75
<i>Solanum elaeagnifolium</i>	183.00	0.578	0.100	1.35	2.02
<i>Solanum rostratum</i>	1.00	0.003	0.024	0.12	0.15
<i>Sphaeralcea angustifolia</i>	25.00	0.079	0.021	0.49	0.59
<i>Stachys coccinea</i>	7.00	0.022	0.043	0.37	0.43
<i>Stenocactus heteracanthus</i>	1328.00	4.194	5.168	4.16	13.52
<i>Stenocactus phyllacanthus</i>	4.00	0.013	0.003	0.12	0.14
<i>Stipa eminens</i>	1296.00	4.093	4.433	4.16	12.69
<i>Tagetes lunulata</i>	354.00	1.118	2.153	1.22	4.49
<i>Tephrosia leucantha</i>	37.00	0.117	0.410	0.12	0.65
<i>Tillandsia recurvata</i>	17.00	0.054	0.006	0.49	0.55
<i>Tithonia tubiformis</i>	1.00	0.003	0.019	0.12	0.14
<i>Trachypogon spicatus</i>	689.00	2.176	2.357	0.86	5.39
<i>Viguiera dentata</i>	22.00	0.069	0.535	0.49	1.09
<i>Viguiera linearis</i>	57.00	0.180	0.780	0.49	1.45
<i>Zaluzania triloba</i>	195.00	0.616	14.526	1.35	16.49
<b>Total</b>	<b>31664</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>300.00</b>

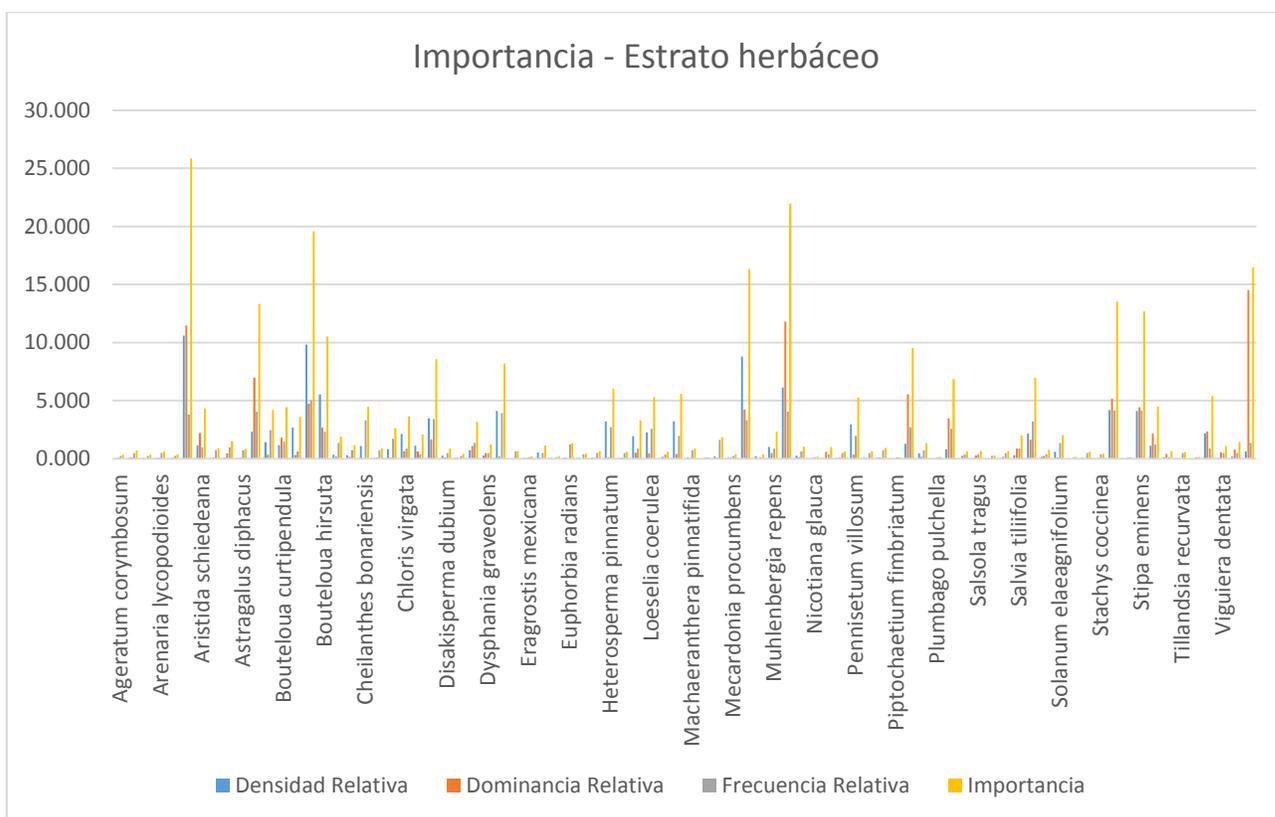


Figura 59.- **IMPORTANCIA DE LA FLORA – ESTRATO HERBÁCEO SA.**

**Cuadro 42.- ÍNDICE DE SHANNON – ESTRATO HERBÁCEO SA.**

Nombre científico	Individuos Observados	Abundancia Relativa	Ln (Abundancia)	Ln * Abundancia=ID
<i>Ageratum corymbosum</i>	6.00	0.000	-8.571	-0.002
<i>Aldama cordifolia</i>	22.00	0.001	-7.272	-0.005
<i>Ambrosia confertiflora</i>	22.00	0.001	-7.272	-0.005
<i>Arenaria lycopodioides</i>	14.00	0.000	-7.724	-0.003
<i>Argemone ochroleuca</i>	4.00	0.000	-8.977	-0.001
<i>Aristida divaricata</i>	3354.00	0.106	-2.245	-0.238
<i>Aristida schiedeana</i>	362.00	0.011	-4.471	-0.051
<i>Artemisia ludoviciana subsp. mexicana</i>	17.00	0.001	-7.530	-0.004
<i>Asclepias linaria</i>	19.00	0.001	-7.418	-0.004
<i>Astragalus diphacus</i>	17.00	0.001	-7.530	-0.004
<i>Astrolepis sinuata</i>	734.00	0.023	-3.764	-0.087
<i>Bothriochloa barbinodis</i>	446.00	0.014	-4.263	-0.060
<i>Bouteloua curtipendula</i>	366.00	0.012	-4.460	-0.052
<i>Bouteloua dactyloides</i>	846.00	0.027	-3.622	-0.097

"MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA LA ELABORACIÓN DE  
ACETATO DE PLOMO"

<i>Bouteloua gracilis</i>	3111.00	0.098	-2.320	-0.228
<i>Bouteloua hirsuta</i>	1751.00	0.055	-2.895	-0.160
<i>Cordia virescens</i>	113.00	0.004	-5.636	-0.020
<i>Chaetopappa ericoides</i>	93.00	0.003	-5.830	-0.017
<i>Cheilanthes bonariensis</i>	346.00	0.011	-4.516	-0.049
<i>Cheilanthes myriophylla</i>	18.00	0.001	-7.473	-0.004
<i>Chenopodium graveolens</i>	256.00	0.008	-4.818	-0.039
<i>Chloris virgata</i>	669.00	0.021	-3.857	-0.081
<i>Dasyochloa pulchella</i>	356.00	0.011	-4.488	-0.050
<i>Dichondra argentea</i>	1099.00	0.035	-3.361	-0.117
<i>Disakisperma dubium</i>	83.00	0.003	-5.944	-0.016
<i>Drymaria arenaroides</i>	34.00	0.001	-6.837	-0.007
<i>Drymaria tenuis</i>	233.00	0.007	-4.912	-0.036
<i>Dysphania graveolens</i>	79.00	0.002	-5.993	-0.015
<i>Dyssodia papposa</i>	1295.00	0.041	-3.197	-0.131
<i>Echeveria paniculata</i>	9.00	0.000	-8.166	-0.002
<i>Eragrostis mexicana</i>	20.00	0.001	-7.367	-0.005
<i>Erioneuron avenaceum</i>	174.00	0.005	-5.204	-0.029
<i>Erodium cicutarium</i>	26.00	0.001	-7.105	-0.006
<i>Euphorbia radians</i>	33.00	0.001	-6.866	-0.007
<i>Evolvulus alsinoides</i>	18.00	0.001	-7.473	-0.004
<i>Glandularia bipinnatifida</i>	30.00	0.001	-6.962	-0.007
<i>Heterosperma pinnatum</i>	1012.00	0.032	-3.443	-0.110
<i>Ipomoea sescossiana</i>	12.00	0.000	-7.878	-0.003
<i>Leptochloa dubia</i>	609.00	0.019	-3.951	-0.076
<i>Loeselia coerulea</i>	719.00	0.023	-3.785	-0.086
<i>Loeselia mexicana</i>	17.00	0.001	-7.530	-0.004
<i>Lycurus phleoides</i>	1022.00	0.032	-3.433	-0.111
<i>Machaeranthera pinnatifida</i>	28.00	0.001	-7.031	-0.006
<i>Mammillaria jaliscana subsp. zacatecasensis</i>	1.00	0.000	-10.363	0.000
<i>Mammillaria uncinata</i>	53.00	0.002	-6.393	-0.011
<i>Mecardonia procumbens</i>	23.00	0.001	-7.227	-0.005
<i>Melinis repens</i>	2785.00	0.088	-2.431	-0.214
<i>Microchloa kunthii</i>	69.00	0.002	-6.129	-0.013
<i>Muhlenbergia repens</i>	314.00	0.010	-4.614	-0.046
<i>Muhlenbergia rigida</i>	1941.00	0.061	-2.792	-0.171
<i>Muhlenbergia tenuifolia</i>	87.00	0.003	-5.897	-0.016
<i>Nicotiana glauca</i>	1.00	0.000	-10.363	0.000
<i>Pellaea cordifolia</i>	13.00	0.000	-7.798	-0.003

"MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA LA ELABORACIÓN DE  
ACETATO DE PLOMO"

<i>Pellaea ternifolia</i>	15.00	0.000	-7.655	-0.004
<i>Pennisetum villosum</i>	932.00	0.029	-3.526	-0.104
<i>Physalis glutinosa</i>	25.00	0.001	-7.144	-0.006
<i>Pinaropappus roseus</i>	33.00	0.001	-6.866	-0.007
<i>Piptochaetium fimbriatum</i>	1.00	0.000	-10.363	0.000
<i>Piqueria trinervia</i>	406.00	0.013	-4.357	-0.056
<i>Plantago nivea</i>	144.00	0.005	-5.393	-0.025
<i>Plumbago pulchella</i>	1.00	0.000	-10.363	0.000
<i>Pseudognaphalium inornatum</i>	254.00	0.008	-4.826	-0.039
<i>Reseda luteola</i>	6.00	0.000	-8.571	-0.002
<i>Salsola tragus</i>	11.00	0.000	-7.965	-0.003
<i>Salvia axillaris</i>	3.00	0.000	-9.264	-0.001
<i>Salvia chamaedryoides</i>	15.00	0.000	-7.655	-0.004
<i>Salvia tiliifolia</i>	90.00	0.003	-5.863	-0.017
<i>Selaginella rupincola</i>	682.00	0.022	-3.838	-0.083
<i>Sida abutifolia</i>	49.00	0.002	-6.471	-0.010
<i>Solanum elaeagnifolium</i>	183.00	0.006	-5.153	-0.030
<i>Solanum rostratum</i>	1.00	0.000	-10.363	0.000
<i>Sphaeralcea angustifolia</i>	25.00	0.001	-7.144	-0.006
<i>Stachys coccinea</i>	7.00	0.000	-8.417	-0.002
<i>Stenocactus heteracanthus</i>	1328.00	0.042	-3.172	-0.133
<i>Stenocactus phyllacanthus</i>	4.00	0.000	-8.977	-0.001
<i>Stipa eminens</i>	1296.00	0.041	-3.196	-0.131
<i>Tagetes lunulata</i>	354.00	0.011	-4.494	-0.050
<i>Tephrosia leucantha</i>	37.00	0.001	-6.752	-0.008
<i>Tillandsia recurvata</i>	17.00	0.001	-7.530	-0.004
<i>Tithonia tubiformis</i>	1.00	0.000	-10.363	0.000
<i>Trachypogon spicatus</i>	689.00	0.022	-3.828	-0.083
<i>Viguiera dentata</i>	22.00	0.001	-7.272	-0.005
<i>Viguiera linearis</i>	57.00	0.002	-6.320	-0.011
<i>Zaluzania triloba</i>	195.00	0.006	-5.090	-0.031
<b>Total</b>	<b>31664</b>	<b>1</b>	<b>-515.59</b>	<b>-3.37</b>

## ESTRATO HERBÁCEO EN EL SA

**Cuadro 43.- COBERTURA DE LA FLORA – ESTRATO HERBÁCEO SA.**

Nombre científico	Individuos Observados	Cobertura en Metros (Dominancia)
<i>Ageratum corymbosum</i>	6.00	0.4
<i>Aldama cordifolia</i>	22.00	0.7
<i>Ambrosia confertiflora</i>	22.00	0.1
<i>Arenaria lycopodioides</i>	14.00	0.4
<i>Argemone ochroleuca</i>	4.00	0.4
<i>Aristida divaricata</i>	3354.00	59.3
<i>Aristida schiedeana</i>	362.00	11.4
<i>Artemisia ludoviciana subsp. mexicana</i>	17.00	0.5
<i>Asclepias linaria</i>	19.00	2.4
<i>Astragalus diphacus</i>	17.00	0.3
<i>Astrolepis sinuata</i>	734.00	36.0
<i>Bothriochloa barbinodis</i>	446.00	1.7
<i>Bouteloua curtipendula</i>	366.00	9.3
<i>Bouteloua dactyloides</i>	846.00	1.7
<i>Bouteloua gracilis</i>	3111.00	24.4
<i>Bouteloua hirsuta</i>	1751.00	13.8
<i>Cordia virescens</i>	113.00	0.9
<i>Chaetopappa ericoides</i>	93.00	0.7
<i>Cheilanthes bonariensis</i>	346.00	0.2
<i>Cheilanthes myriophylla</i>	18.00	0.6
<i>Chenopodium graveolens</i>	256.00	0.5
<i>Chloris virgata</i>	669.00	3.4
<i>Dasyochloa pulchella</i>	356.00	3.2
<i>Dichondra argentea</i>	1099.00	8.6
<i>Disakisperma dubium</i>	83.00	0.7
<i>Drymaria arenaroides</i>	34.00	0.2
<i>Drymaria tenuis</i>	233.00	5.6
<i>Dysphania graveolens</i>	79.00	2.5
<i>Dyssodia papposa</i>	1295.00	0.9
<i>Echeveria paniculata</i>	9.00	0.0
<i>Eragrostis mexicana</i>	20.00	0.2
<i>Erioneuron avenaceum</i>	174.00	0.3
<i>Erodium cicutarium</i>	26.00	0.1
<i>Euphorbia radians</i>	33.00	0.0

"MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA LA ELABORACIÓN DE  
ACETATO DE PLOMO"

<i>Evolvulus alsinoides</i>	18.00	0.0
<i>Glandularia bipinnatifida</i>	30.00	0.2
<i>Heterosperma pinnatum</i>	1012.00	0.7
<i>Ipomoea sescossiana</i>	12.00	0.4
<i>Leptochloa dubia</i>	609.00	2.7
<i>Loeselia coerulea</i>	719.00	2.4
<i>Loeselia mexicana</i>	17.00	0.8
<i>Lycurus phleoides</i>	1022.00	2.0
<i>Machaeranthera pinnatifida</i>	28.00	0.2
<i>Mammillaria jaliscana subsp. zacatecasensis</i>	1.00	0.0
<i>Mammillaria uncinata</i>	53.00	0.4
<i>Mecardonia procumbens</i>	23.00	0.3
<i>Melinis repens</i>	2785.00	21.9
<i>Microchloa kunthii</i>	69.00	0.1
<i>Muhlenbergia repens</i>	314.00	2.5
<i>Muhlenbergia rigida</i>	1941.00	61.0
<i>Muhlenbergia tenuifolia</i>	87.00	0.7
<i>Nicotiana glauca</i>	1.00	0.2
<i>Pellaea cordifolia</i>	13.00	3.1
<i>Pellaea ternifolia</i>	15.00	0.5
<i>Pennisetum villosum</i>	932.00	1.8
<i>Physalis glutinosa</i>	25.00	0.2
<i>Pinaropappus roseus</i>	33.00	0.4
<i>Piptochaetium fimbriatum</i>	1.00	0.0
<i>Piqueria trinervia</i>	406.00	28.7
<i>Plantago nivea</i>	144.00	0.7
<i>Plumbago pulchella</i>	1.00	0.1
<i>Pseudognaphalium inornatum</i>	254.00	18.0
<i>Reseda luteola</i>	6.00	1.2
<i>Salsola tragus</i>	11.00	1.4
<i>Salvia axillaris</i>	3.00	0.0
<i>Salvia chamaedryoides</i>	15.00	0.7
<i>Salvia tiliifolia</i>	90.00	4.4
<i>Selaginella rupincola</i>	682.00	8.4
<i>Sida abutifolia</i>	49.00	1.2
<i>Solanum elaeagnifolium</i>	183.00	0.5
<i>Solanum rostratum</i>	1.00	0.1
<i>Sphaeralcea angustifolia</i>	25.00	0.1
<i>Stachys coccinea</i>	7.00	0.2

"MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA LA ELABORACIÓN DE ACETATO DE PLOMO"

<i>Stenocactus heteracanthus</i>	1328.00	26.7
<i>Stenocactus phyllacanthus</i>	4.00	0.0
<i>Stipa eminens</i>	1296.00	22.9
<i>Tagetes lunulata</i>	354.00	11.1
<i>Tephrosia leucantha</i>	37.00	2.1
<i>Tillandsia recurvata</i>	17.00	0.0
<i>Tithonia tubiformis</i>	1.00	0.1
<i>Trachypogon spicatus</i>	689.00	12.2
<i>Viguiera dentata</i>	22.00	2.8
<i>Viguiera linearis</i>	57.00	4.0
<i>Zaluzania triloba</i>	195.00	75.0
<b>Total</b>	<b>31664</b>	<b>516.64</b>

**Cuadro 44.- IMPORTANCIA DE LA FLORA – ESTRATO HERBÁCEO SA.**

Nombre científico	Individuos Observados	Densidad Relativa	Dominancia Relativa	Frecuencia Relativa	Importancia
<i>Ageratum corymbosum</i>	6.00	0.019	0.082	0.24	0.35
<i>Aldama cordifolia</i>	22.00	0.069	0.134	0.49	0.69
<i>Ambrosia confertiflora</i>	22.00	0.069	0.020	0.24	0.33
<i>Arenaria lycopodioides</i>	14.00	0.044	0.072	0.49	0.61
<i>Argemone ochroleuca</i>	4.00	0.013	0.080	0.24	0.34
<i>Aristida divaricata</i>	3354.00	10.592	11.472	3.79	25.86
<i>Aristida schiedeana</i>	362.00	1.143	2.201	0.98	4.32
<i>Artemisia ludoviciana subsp. mexicana</i>	17.00	0.054	0.103	0.73	0.89
<i>Asclepias linaria</i>	19.00	0.060	0.462	0.98	1.50
<i>Astragalus diphacus</i>	17.00	0.054	0.058	0.73	0.85
<i>Astrolepis sinuata</i>	734.00	2.318	6.974	4.04	13.33
<i>Bothriochloa barbinodis</i>	446.00	1.409	0.332	2.45	4.19
<i>Bouteloua curtipendula</i>	366.00	1.156	1.803	1.47	4.43
<i>Bouteloua dactyloides</i>	846.00	2.672	0.322	0.61	3.61
<i>Bouteloua gracilis</i>	3111.00	9.825	4.729	5.02	19.57
<i>Bouteloua hirsuta</i>	1751.00	5.530	2.662	2.33	10.52
<i>Cordia virescens</i>	113.00	0.357	0.172	1.35	1.88
<i>Chaetopappa ericoides</i>	93.00	0.294	0.141	0.73	1.17
<i>Cheilanthes bonariensis</i>	346.00	1.093	0.047	3.30	4.44
<i>Cheilanthes myriophylla</i>	18.00	0.057	0.109	0.73	0.90
<i>Chenopodium graveolens</i>	256.00	0.808	0.097	1.71	2.62

"MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA LA ELABORACIÓN DE  
ACETATO DE PLOMO"

<i>Chloris virgata</i>	669.00	2.113	0.651	0.86	3.62
<i>Dasyochloa pulchella</i>	356.00	1.124	0.616	0.37	2.11
<i>Dichondra argentea</i>	1099.00	3.471	1.671	3.43	8.57
<i>Disakisperma dubium</i>	83.00	0.262	0.126	0.49	0.88
<i>Drymaria arenaroides</i>	34.00	0.107	0.033	0.24	0.39
<i>Drymaria tenuis</i>	233.00	0.736	1.085	1.35	3.17
<i>Dysphania graveolens</i>	79.00	0.249	0.480	0.49	1.22
<i>Dyssodia papposa</i>	1295.00	4.090	0.177	3.92	8.18
<i>Echeveria paniculata</i>	9.00	0.028	0.002	0.61	0.64
<i>Eragrostis mexicana</i>	20.00	0.063	0.030	0.12	0.22
<i>Erioneuron avenaceum</i>	174.00	0.550	0.066	0.49	1.11
<i>Erodium cicutarium</i>	26.00	0.082	0.010	0.12	0.21
<i>Euphorbia radians</i>	33.00	0.104	0.006	1.22	1.33
<i>Evolvulus alsinoides</i>	18.00	0.057	0.007	0.37	0.43
<i>Glandularia bipinnatifida</i>	30.00	0.095	0.046	0.49	0.63
<i>Heterosperma pinnatum</i>	1012.00	3.196	0.138	2.69	6.03
<i>Ipomoea sescossiana</i>	12.00	0.038	0.073	0.49	0.60
<i>Leptochloa dubia</i>	609.00	1.923	0.521	0.86	3.30
<i>Loeselia coerulea</i>	719.00	2.271	0.462	2.57	5.30
<i>Loeselia mexicana</i>	17.00	0.054	0.162	0.37	0.58
<i>Lycurus phleoides</i>	1022.00	3.228	0.388	1.96	5.57
<i>Machaeranthera pinnatifida</i>	28.00	0.088	0.043	0.73	0.87
<i>Mammillaria jaliscana subsp. zacatecasensis</i>	1.00	0.003	0.000	0.12	0.13
<i>Mammillaria uncinata</i>	53.00	0.167	0.081	1.59	1.84
<i>Mecardonia procumbens</i>	23.00	0.073	0.059	0.24	0.38
<i>Melinis repens</i>	2785.00	8.795	4.234	3.30	16.33
<i>Microchloa kunthii</i>	69.00	0.218	0.026	0.12	0.37
<i>Muhlenbergia repens</i>	314.00	0.992	0.477	0.86	2.33
<i>Muhlenbergia rigida</i>	1941.00	6.130	11.803	4.04	21.97
<i>Muhlenbergia tenuifolia</i>	87.00	0.275	0.132	0.61	1.02
<i>Nicotiana glauca</i>	1.00	0.003	0.046	0.12	0.17
<i>Pellaea cordifolia</i>	13.00	0.041	0.598	0.37	1.01
<i>Pellaea ternifolia</i>	15.00	0.047	0.091	0.49	0.63
<i>Pennisetum villosum</i>	932.00	2.943	0.354	1.96	5.26
<i>Physalis glutinosa</i>	25.00	0.079	0.038	0.49	0.61
<i>Pinaropappus roseus</i>	33.00	0.104	0.072	0.73	0.91
<i>Piptochaetium fimbriatum</i>	1.00	0.003	0.003	0.12	0.13
<i>Piqueria trinervia</i>	406.00	1.282	5.555	2.69	9.53
<i>Plantago nivea</i>	144.00	0.455	0.140	0.73	1.33

“MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA LA ELABORACIÓN DE  
ACETATO DE PLOMO”

<i>Plumbago pulchella</i>	1.00	0.003	0.021	0.12	0.15
<i>Pseudognaphalium inornatum</i>	254.00	0.802	3.475	2.57	6.85
<i>Reseda luteola</i>	6.00	0.019	0.228	0.37	0.61
<i>Salsola tragus</i>	11.00	0.035	0.268	0.37	0.67
<i>Salvia axillaris</i>	3.00	0.009	0.007	0.24	0.26
<i>Salvia chamaedryoides</i>	15.00	0.047	0.143	0.49	0.68
<i>Salvia tiliifolia</i>	90.00	0.284	0.855	0.86	2.00
<i>Selaginella rupincola</i>	682.00	2.154	1.620	3.18	6.96
<i>Sida abutifolia</i>	49.00	0.155	0.228	0.37	0.75
<i>Solanum elaeagnifolium</i>	183.00	0.578	0.100	1.35	2.02
<i>Solanum rostratum</i>	1.00	0.003	0.024	0.12	0.15
<i>Sphaeralcea angustifolia</i>	25.00	0.079	0.021	0.49	0.59
<i>Stachys coccinea</i>	7.00	0.022	0.043	0.37	0.43
<i>Stenocactus heteracanthus</i>	1328.00	4.194	5.168	4.16	13.52
<i>Stenocactus phyllacanthus</i>	4.00	0.013	0.003	0.12	0.14
<i>Stipa eminens</i>	1296.00	4.093	4.433	4.16	12.69
<i>Tagetes lunulata</i>	354.00	1.118	2.153	1.22	4.49
<i>Tephrosia leucantha</i>	37.00	0.117	0.410	0.12	0.65
<i>Tillandsia recurvata</i>	17.00	0.054	0.006	0.49	0.55
<i>Tithonia tubiformis</i>	1.00	0.003	0.019	0.12	0.14
<i>Trachypogon spicatus</i>	689.00	2.176	2.357	0.86	5.39
<i>Viguiera dentata</i>	22.00	0.069	0.535	0.49	1.09
<i>Viguiera linearis</i>	57.00	0.180	0.780	0.49	1.45
<i>Zaluzania triloba</i>	195.00	0.616	14.526	1.35	16.49
<b>Total</b>	<b>31664</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>300.00</b>

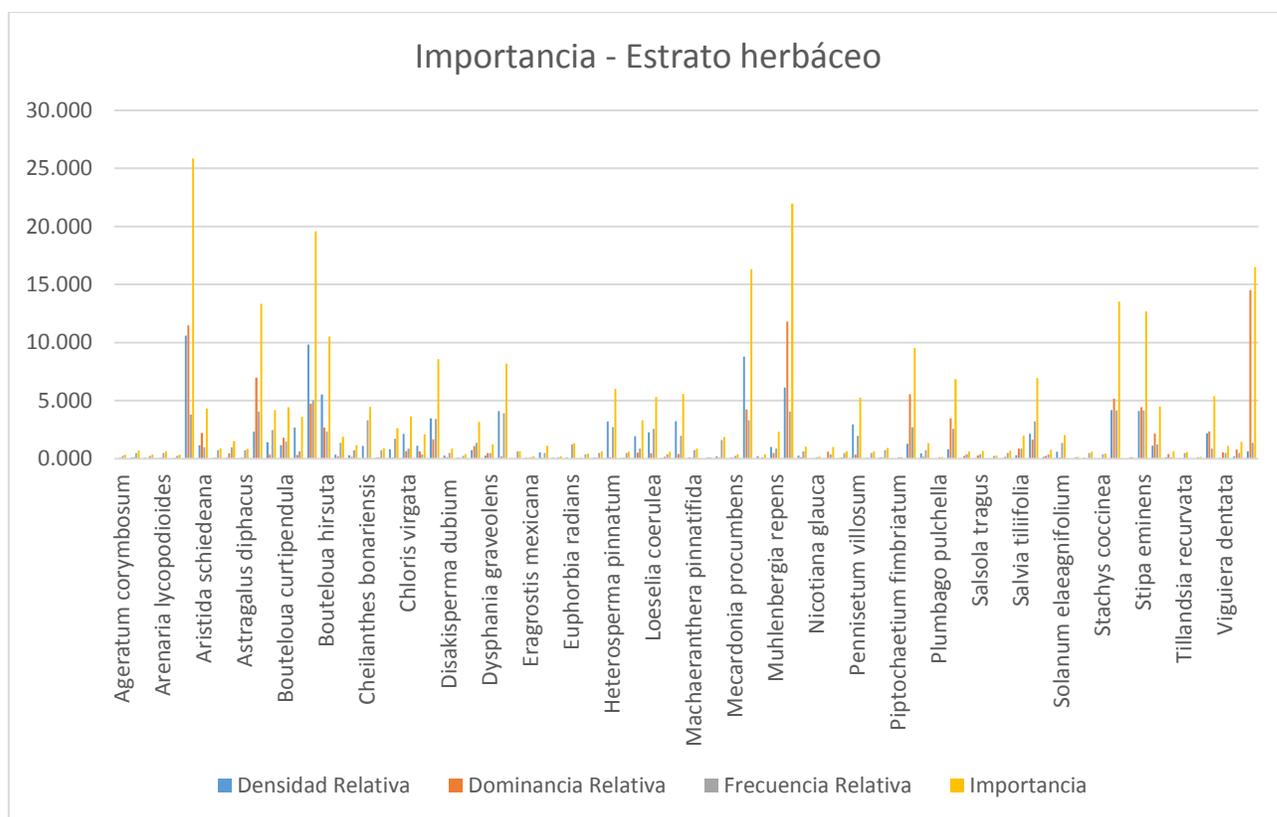


Figura 60.- **IMPORTANCIA DE LA FLORA – ESTRATO HERBÁCEO SA.**

**Cuadro 45.- ÍNDICE DE SHANNON – ESTRATO HERBÁCEO SA.**

Nombre científico	Individuos Observados	Abundancia Relativa	Ln (Abundancia)	Ln * Abundancia=ID
<i>Ageratum corymbosum</i>	6.00	0.000	-8.571	-0.002
<i>Aldama cordifolia</i>	22.00	0.001	-7.272	-0.005
<i>Ambrosia confertiflora</i>	22.00	0.001	-7.272	-0.005
<i>Arenaria lycopodioides</i>	14.00	0.000	-7.724	-0.003
<i>Argemone ochroleuca</i>	4.00	0.000	-8.977	-0.001
<i>Aristida divaricata</i>	3354.00	0.106	-2.245	-0.238
<i>Aristida schiedeana</i>	362.00	0.011	-4.471	-0.051
<i>Artemisia ludoviciana subsp. mexicana</i>	17.00	0.001	-7.530	-0.004
<i>Asclepias linaria</i>	19.00	0.001	-7.418	-0.004
<i>Astragalus diphacus</i>	17.00	0.001	-7.530	-0.004
<i>Astrolepis sinuata</i>	734.00	0.023	-3.764	-0.087
<i>Bothriochloa barbinodis</i>	446.00	0.014	-4.263	-0.060
<i>Bouteloua curtipendula</i>	366.00	0.012	-4.460	-0.052
<i>Bouteloua dactyloides</i>	846.00	0.027	-3.622	-0.097

"MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA LA ELABORACIÓN DE  
ACETATO DE PLOMO"

<i>Bouteloua gracilis</i>	3111.00	0.098	-2.320	-0.228
<i>Bouteloua hirsuta</i>	1751.00	0.055	-2.895	-0.160
<i>Cordia virescens</i>	113.00	0.004	-5.636	-0.020
<i>Chaetopappa ericoides</i>	93.00	0.003	-5.830	-0.017
<i>Cheilanthes bonariensis</i>	346.00	0.011	-4.516	-0.049
<i>Cheilanthes myriophylla</i>	18.00	0.001	-7.473	-0.004
<i>Chenopodium graveolens</i>	256.00	0.008	-4.818	-0.039
<i>Chloris virgata</i>	669.00	0.021	-3.857	-0.081
<i>Dasyochloa pulchella</i>	356.00	0.011	-4.488	-0.050
<i>Dichondra argentea</i>	1099.00	0.035	-3.361	-0.117
<i>Disakisperma dubium</i>	83.00	0.003	-5.944	-0.016
<i>Drymaria arenaroides</i>	34.00	0.001	-6.837	-0.007
<i>Drymaria tenuis</i>	233.00	0.007	-4.912	-0.036
<i>Dysphania graveolens</i>	79.00	0.002	-5.993	-0.015
<i>Dyssodia papposa</i>	1295.00	0.041	-3.197	-0.131
<i>Echeveria paniculata</i>	9.00	0.000	-8.166	-0.002
<i>Eragrostis mexicana</i>	20.00	0.001	-7.367	-0.005
<i>Erioneuron avenaceum</i>	174.00	0.005	-5.204	-0.029
<i>Erodium cicutarium</i>	26.00	0.001	-7.105	-0.006
<i>Euphorbia radians</i>	33.00	0.001	-6.866	-0.007
<i>Evolvulus alsinoides</i>	18.00	0.001	-7.473	-0.004
<i>Glandularia bipinnatifida</i>	30.00	0.001	-6.962	-0.007
<i>Heterosperma pinnatum</i>	1012.00	0.032	-3.443	-0.110
<i>Ipomoea sescossiana</i>	12.00	0.000	-7.878	-0.003
<i>Leptochloa dubia</i>	609.00	0.019	-3.951	-0.076
<i>Loeselia coerulea</i>	719.00	0.023	-3.785	-0.086
<i>Loeselia mexicana</i>	17.00	0.001	-7.530	-0.004
<i>Lycurus phleoides</i>	1022.00	0.032	-3.433	-0.111
<i>Machaeranthera pinnatifida</i>	28.00	0.001	-7.031	-0.006
<i>Mammillaria jaliscana subsp. zacatecasensis</i>	1.00	0.000	-10.363	0.000
<i>Mammillaria uncinata</i>	53.00	0.002	-6.393	-0.011
<i>Mecardonia procumbens</i>	23.00	0.001	-7.227	-0.005
<i>Melinis repens</i>	2785.00	0.088	-2.431	-0.214
<i>Microchloa kunthii</i>	69.00	0.002	-6.129	-0.013
<i>Muhlenbergia repens</i>	314.00	0.010	-4.614	-0.046
<i>Muhlenbergia rigida</i>	1941.00	0.061	-2.792	-0.171
<i>Muhlenbergia tenuifolia</i>	87.00	0.003	-5.897	-0.016
<i>Nicotiana glauca</i>	1.00	0.000	-10.363	0.000
<i>Pellaea cordifolia</i>	13.00	0.000	-7.798	-0.003

"MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA LA ELABORACIÓN DE  
ACETATO DE PLOMO"

<i>Pellaea ternifolia</i>	15.00	0.000	-7.655	-0.004
<i>Pennisetum villosum</i>	932.00	0.029	-3.526	-0.104
<i>Physalis glutinosa</i>	25.00	0.001	-7.144	-0.006
<i>Pinaropappus roseus</i>	33.00	0.001	-6.866	-0.007
<i>Piptochaetium fimbriatum</i>	1.00	0.000	-10.363	0.000
<i>Piqueria trinervia</i>	406.00	0.013	-4.357	-0.056
<i>Plantago nivea</i>	144.00	0.005	-5.393	-0.025
<i>Plumbago pulchella</i>	1.00	0.000	-10.363	0.000
<i>Pseudognaphalium inornatum</i>	254.00	0.008	-4.826	-0.039
<i>Reseda luteola</i>	6.00	0.000	-8.571	-0.002
<i>Salsola tragus</i>	11.00	0.000	-7.965	-0.003
<i>Salvia axillaris</i>	3.00	0.000	-9.264	-0.001
<i>Salvia chamaedryoides</i>	15.00	0.000	-7.655	-0.004
<i>Salvia tiliifolia</i>	90.00	0.003	-5.863	-0.017
<i>Selaginella rupincola</i>	682.00	0.022	-3.838	-0.083
<i>Sida abutifolia</i>	49.00	0.002	-6.471	-0.010
<i>Solanum elaeagnifolium</i>	183.00	0.006	-5.153	-0.030
<i>Solanum rostratum</i>	1.00	0.000	-10.363	0.000
<i>Sphaeralcea angustifolia</i>	25.00	0.001	-7.144	-0.006
<i>Stachys coccinea</i>	7.00	0.000	-8.417	-0.002
<i>Stenocactus heteracanthus</i>	1328.00	0.042	-3.172	-0.133
<i>Stenocactus phyllacanthus</i>	4.00	0.000	-8.977	-0.001
<i>Stipa eminens</i>	1296.00	0.041	-3.196	-0.131
<i>Tagetes lunulata</i>	354.00	0.011	-4.494	-0.050
<i>Tephrosia leucantha</i>	37.00	0.001	-6.752	-0.008
<i>Tillandsia recurvata</i>	17.00	0.001	-7.530	-0.004
<i>Tithonia tubiformis</i>	1.00	0.000	-10.363	0.000
<i>Trachypogon spicatus</i>	689.00	0.022	-3.828	-0.083
<i>Viguiera dentata</i>	22.00	0.001	-7.272	-0.005
<i>Viguiera linearis</i>	57.00	0.002	-6.320	-0.011
<i>Zaluzania triloba</i>	195.00	0.006	-5.090	-0.031
<b>Total</b>	<b>31664</b>	<b>1</b>	<b>-515.59</b>	<b>-3.37</b>

**Cuadro 46.- RESUMEN DEL ESTRATO HERBÁCEO SA.**

<b>Especies (Esp)</b>	<b>84.00</b>
<b>Log Natural (Esp)</b>	<b>4.43</b>
<b>Abundancia (Ab)</b>	<b>-3.37</b>
<b>Ab/LN(Esp)</b>	<b>-0.76</b>
<b>Ab-Ln(Esp)</b>	<b>-7.81</b>

#### IV.2.2.2. Fauna

La fauna representativa del municipio de Guadalupe generalmente presenta la siguientes especies: Liebre, coyotes, mapaches, cuervos, zopilotes, conejos, codorniz escamosa, paloma güilota, paloma ala blanca, grulla gris, gusano, pato, ganso frente blanca, zorrillos, tlacoaches.

En la zona en la cual se encuentra ubicada la empresa Corporativo Químico ESTERRAN S.A. de C.V. la fauna dominante es la inducida por el hombre que consta en perros y gatos domésticos, sin embargo se realizó un pequeño estudio de fauna observándose lo siguiente.

**Cuadro 47.- NOMBRE CIENTÍFICO Y NOMBRE COMÚN DE ESPECIES OBSERVADAS EN EL SA**

Especie	Nombre científico
Paloma Huilota	Zenaida macroura
Paloma de alas blancas	Zenaida asiática
Calandria	Icterus wagleri
Tlacuache	Dipelpis marsupialis
Senzontle	Mimus polyglottos
Gorrion	Passer domesticus
Vivora de Cascabel	Crotalus scutulatus
Conejo	Sylvilagus brasiliensis
Gavilan	Accipiter nissus
Cuervo	Corvus Corax

**Cuadro 48.- RIQUEZA Y NÚMEROS DE INDIVIDUOS**

Especie	Individuos Observados
Calandria	1
Conejo	4
Cuervo	6
Gavilan	1
Gorrion	4
Paloma de alas blancas	4
Paloma Huilota	8
Senzontle	4
Tlacuache	1
Vivora de Cascabel	1
Total general	34

**Cuadro 49.-DENSIDAD, FRECUENCIA Y ABUNDANCIA DE ESPECIES DE FAUNA EN EL SA**

Especie	Densidad Relativa	Frecuencia Relativa	Dominancia Relativa	Importancia
Calandria	2.941176471	0.595238095	2.941176471	6.47759104
Conejo	11.76470588	9.523809524	11.76470588	33.0532213
Cuervo	17.64705882	21.42857143	17.64705882	56.7226891
Gavilan	2.941176471	0.595238095	2.941176471	6.47759104
Gorrion	11.76470588	9.523809524	11.76470588	33.0532213
Paloma de alas blancas	11.76470588	9.523809524	11.76470588	33.0532213
Paloma Huilota	23.52941176	38.0952381	23.52941176	85.1540616
Senzontle	11.76470588	9.523809524	11.76470588	33.0532213
Tlacuache	2.941176471	0.595238095	2.941176471	6.47759104
Vivora de Cascabel	2.941176471	0.595238095	2.941176471	6.47759104
Total general	100	100	100	300

**Cuadro 50.-ÍNDICE DE SHANON EN EL SA.**

Especie	Individuos Observados	Abundancia Relativa	Ln (Abundancia)	Ln * Abundancia=ID
Calandria	1	0.029	-3.526	-0.104
Conejo	4	0.118	-2.140	-0.252
Cuervo	6	0.176	-1.735	-0.306
Gavilan	1	0.029	-3.526	-0.104
Gorrion	4	0.118	-2.140	-0.252
Paloma de alas blancas	4	0.118	-2.140	-0.252
Paloma Huilota	8	0.235	-1.447	-0.340
Senzontle	4	0.118	-2.140	-0.252
Tlacuache	1	0.029	-3.526	-0.104
Vivora de Cascabel	1	0.029	-3.526	-0.104
Total general	34	1	-25.847	-2.069

**Cuadro 51.-RESUMEN DE FAUNA EN EL SA**

Riqueza S=	10
H max= Ln(S)=	2.30258509
H calculada =	-2.0685135
Equidad = H calculada/Hmax	-0.898344
Hmax-Hcalculada=	0.2340716

### **IV.2.3. Paisaje**

El paisaje natural del municipio de Guadalupe ha desaparecido conforme se ha dado el crecimiento urbanístico de la zona. El paisaje urbano, también denominado espacio urbano, que actualmente ocupa la zona de estudio, destaca por la alta densidad de población, la demanda de bienes y servicios así como por las estructura existentes en la zona, que en su mayoría corresponde a al desarrollo de la pequeña y mediana industria.

Actualmente la zona urbanizada abarca un área de 627.93has, tiene en su mayoría un uso de suelo 3-B, uso habitacional con densidad media y comercio (una vivienda por cada 120 m<sup>2</sup>), no obstante, debido al crecimiento desorganizado que se ha presentado en el municipio, la densidad que se muestra es baja.

La zona industrial, objeto de estudio en el presente trabajo, se concentra en la colonia Ejidal, sin embargo, la industria existente se encuentra localizada en la Zona Industrial de Guadalupe.

Es importante mencionar que ésta estructura urbana está regulada actualmente por la Plan de Desarrollo Urbano del Municipio de Guadalupe-Zacatecas, en el cual se encuentra permitido el desarrollo de la industria en el predio en cuestión.

### **IV.2.4. Medio Socioeconómico**

La Zona Sur Oriente de Guadalupe, es un área caracterizada por una topografía suave y moderada riqueza orgánica del suelo. Durante un amplio período de tiempo ha sido utilizada para actividades agrícolas y pecuarias, aunque no a gran escala ni en su totalidad. El avance de la mancha urbana ha inducido la reconversión a uso habitacional y ha absorbido varias localidades de diferentes tamaños que ahora se incluyen como colonias de la zona conurbada.

En estos últimos años, y de forma acelerada, estos asentamientos se han transformado y han dejado atrás su carácter eminentemente rural y han diversificado sus actividades económicas, ahora predominantemente comerciales y de servicios. Cuentan ya con servicios médicos básicos, planteles de educación básica (preescolar, primaria y secundaria) e inicia la consolidación de la infraestructura urbana requerida.

La Zona Sur Oriente es una región con vocación en período de redefinición. Se trata de una parte de la ciudad que originalmente se planeó como depositaria de la actividad industrial de la ciudad. Al paso del tiempo se configuró como zona para los asentamientos humanos.

La dinámica social de la zona conurbada comienza a asentarse ya en las localidades incorporadas a la traza urbana que se encuentran dentro de los límites del polígono de estudio.

La Zona Sur Oriente es una de las zonas de crecimiento poblacional planeadas dentro de la Zona Conurbada Zacatecas-Guadalupe. Por ello, para poder encuadrar las características actuales y futuras del área, es necesario entender la dinámica económica, social y poblacional de la zona conurbada y, en particular, del municipio y la ciudad. En este sentido, se incluye una síntesis de las circunstancias y problemática actual del municipio y un primer acercamiento a la participación de la Zona Sur Oriente en la estrategia global de desarrollo económico y social municipal y, en particular, en el desarrollo urbano de la región.

Guadalupe es un municipio ubicado en la región central del estado. Su superficie abarca el 1.3% de la superficie estatal. Se encuentra integrado por 95 localidades. Su población supera ya los 130 mil habitantes y muestra una densidad poblacional de 161.5 habs/km<sup>2</sup>. Cifra que se incrementó cerca de 43 % en solo cinco años.

Una de las más notables características del municipio es su gran heterogeneidad. Alberga a una de las cabeceras municipales con mayor crecimiento promedio anual en el estado, una de las mayores demandas de vivienda y servicios.

Presenta una infinidad de pequeñas localidades menores de 2,500 habitantes con una gran carencia de servicios básicos en las viviendas, a las que se dificulta acercar estos por el elevado costo derivado de su alta dispersión. La Zona Sur Oriente, objeto de estudio de este programa, ha absorbido ya una cantidad significativa de estas localidades pequeñas que han funcionado como comunidades satélite de la mancha urbana en la cabecera municipal.

Guadalupe es un municipio con un crecimiento sumamente acelerado. Sus tasas de crecimiento promedio anual han sido de 4.6 en el período 1970-1980 y de 5.0 entre 1980- 1990 a 2.8 para el decenio 1990-2000 y de 4.17 para el período 2000-2005.

Para el 2005 Guadalupe se ubica como el tercer municipio con mayor población en el estado, después de Fresnillo (14.4%) y Zacatecas (9.7%), albergando al 9.5% de la población estatal.

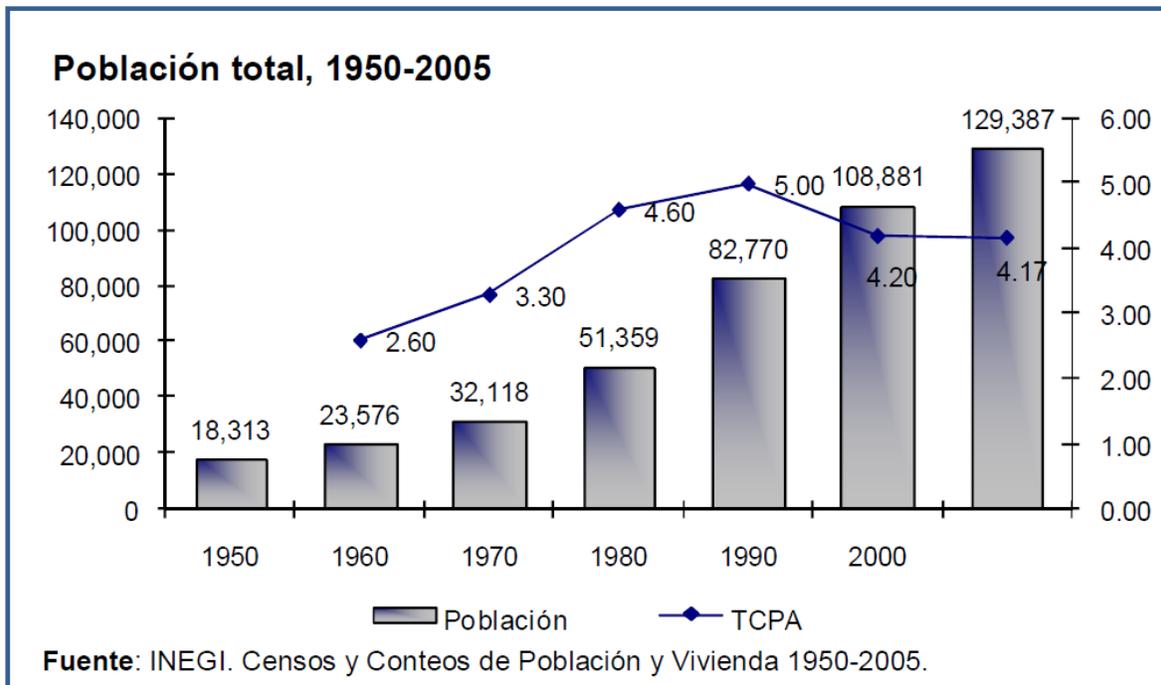


Figura 61.- **CRECIMIENTO DE LA POBLACIÓN EN LA CABECERA MUNICIPAL DE GUADALUPE ZAC.**

La estructura poblacional por edad y sexo muestra un cambio en la composición y, a pesar de seguir siendo una sociedad predominantemente joven (cerca del 60% de la población tiene menos de 30 años y el porcentaje de personas mayores de 65 años es de 3.3%). La pirámide poblacional refleja un proceso incipiente de envejecimiento paulatino.

La edad mediana del municipio es de 23 años, es decir, la mitad de la población tiene menos de esta edad, más aún, cerca de un 41% de los guadalupenses se encuentran en edad formativa y demandan servicios educativos y capacitación para poder insertarse productivamente en la sociedad. En el municipio radican 94 hombres por cada 100 mujeres.

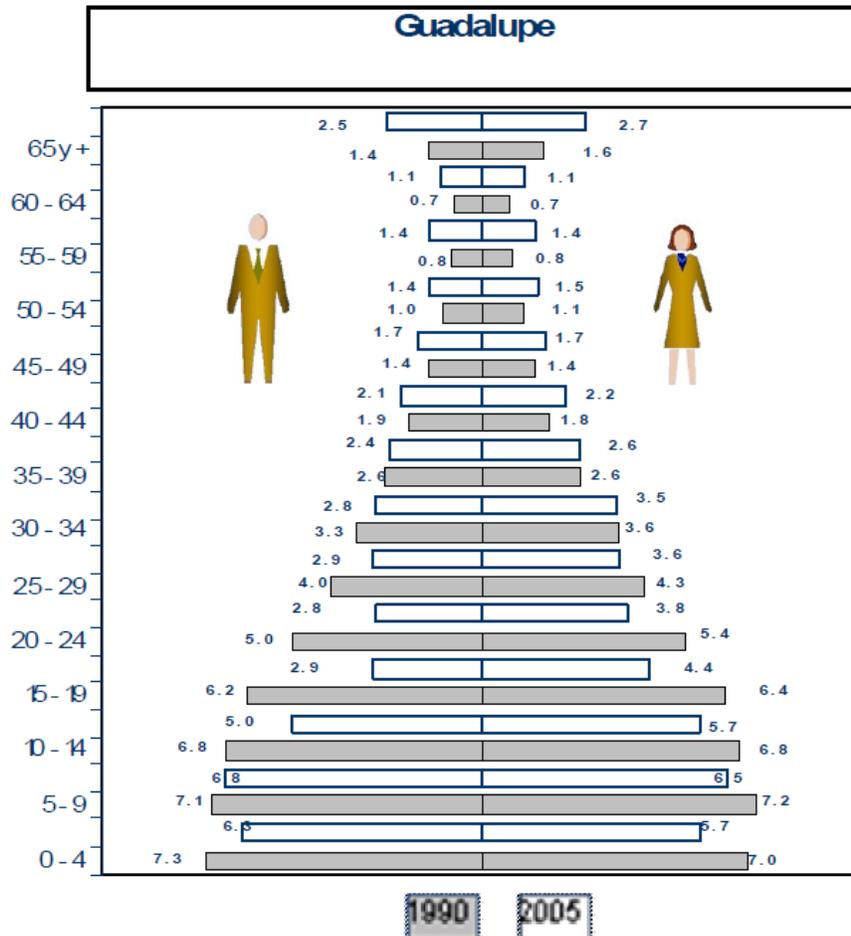


Figura 62.- ESTRUCTURA DE LA POBLACIÓN DE GUADALUPE ZAC.

Como resultado de estas tendencias al crecimiento, el municipio enfrenta el reto de prever el dotar anualmente de los servicios básicos a una población aproximada de 5,250 personas adicionales (alrededor de 1,200 viviendas particulares habitadas, tomando en cuenta el promedio de 4.13 ocupantes por vivienda) tan solo en la cabecera municipal. Disminuir los rezagos actuales y optimizar los esfuerzos de conservación y mejora de los ya existentes.

Una porción importante de esta población se ubicará en la zona regulada por este Programa Parcial.

Guadalupe es un municipio que se ubica entre los 9 municipios con mejor nivel de bienestar en el estado, sin embargo, se encuentra sumamente polarizado y donde los indicadores macroeconómicos no reflejan una amplia franja poblacional que vive en la extrema marginación. El reto para las autoridades municipales y de la

conurbación y el estado es la orientación óptima del crecimiento urbano para la adecuada vinculación espacio-nivel socioeconómico.

El municipio ha sido clasificado como de baja marginación con un índice de – 1.277421, que lo ubica como uno de los municipios con menor nivel de marginalidad en el ámbito nacional, lo que en parte refleja la mencionada disparidad en las condiciones de vida de sus pobladores.

Así, a nivel municipal, Guadalupe se encuentra tipificado en los indicadores de marginalidad en forma muy favorable, sin embargo, al analizar la situación particular de sus localidades se aprecia fácilmente que los niveles de marginalidad al interior del municipio están sumamente diferenciados.

A continuación se sintetizan algunos de los principales aspectos sociales del municipio de Guadalupe para mostrar la dinámica regional en la que se encuentra inserta la Zona Sur Oriente de Guadalupe, Zacatecas:

Diagnostico por sectores:

#### Educación

- Adecuado nivel de cobertura escolar –de los más altos del estado- (95% de la población de 6 a 11 años y 83% de la de 12 a 14 acude a la escuela).
- Aunque el promedio municipal de rezago educativo es de 12% en edades de 6 a 14 años y de 6.5 en mayores de 15, años enfrenta rezagos educativos altos en el ámbito rural del municipio.
- Lo mismo se observa en zonas de la cabecera municipal. El rezago educativo se encuentra ampliamente polarizado (oscila desde el 6% de la Colonia El Paraíso hasta un 89% de las colonias periféricas de la ciudad – de hecho colonias de la Zona Sur Oriente muestran los más altos índices de rezago educativo, verbigracia, la Colonia Ojo de Agua de la Palma 1° sección, que presenta rezago educativo del 76.4 % y la 2° ampliación de la misma colonia, con un 63.3%, la Colonia La Campesina con un 60.4% o la misma Zona Industrial con un 67.9%).
- Alta centralización de la educación media superior y superior.
- En promedio se tienen cerca de 7 maestros por escuela (3.5 en preescolares, 7 en primarias, 9 en secundarias, 18 en bachillerato y 19.5 en licenciatura) y 25 alumnos por maestro en promedio.
- La estructura porcentual de la población escolar es de 17% para la educación preescolar, 53% educación primaria, el 17% para la educación secundaria, 12% para el bachillerato y de tan solo 1% para nivel licenciatura.

- En infraestructura de formación y educación se cuenta con 10 bibliotecas que atienden, cada una, cerca de 10 mil personas anualmente en promedio, 42 laboratorios y 56 talleres.
- Guadalupe cuenta con escuelas de nivel técnico profesional (UTEZ) con la siguiente oferta: TSU en Comercialización, TSU en Informática, TSU en electrónica y TSU en Mantenimiento Industrial y Procesos de Producción.
- A nivel profesional y posgrado se cuenta con:
  - La Facultad de Ciencias Químicas: Ofrece las carreras de Químico Farmacobiólogo y la de Ing. Químico en Alimentos.
  - La Facultad de Odontología: Que ofrece las carreras de Médico Cirujano Dentista y la Especialidad en Odontopediatría.
  - El Centro de Biología Experimental: En el que se imparte la Maestría en Biología Experimental y opera el Centro de Investigación de Biología Experimental.
  - El Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Campus Zacatecas.
  - La Universidad Pedagógica Nacional: Imparte las carreras de Lic. en Educación Primaria y la Lic. en Educación Preescolar.
- La problemática en este nivel educativo es:
  1. Poca supervisión en cuanto a la calidad de la enseñanza.
  2. Falta de adecuación a los cambios tecnológicos del presente.
  3. Desvinculación y articulación del sistema educativo, respecto de las necesidades
  4. sociales y productivas.
  5. Escasa integración de los profesionistas al aparato productivo.
  6. Malas condiciones físicas de los centros de enseñanza.
  7. Insuficiente infraestructura de las escuelas para impartir la enseñanza.
  8. Falta de bibliotecas y centros audiovisuales que complementen apropiadamente el
  9. nivel de enseñanza.
  10. Las opciones educativas que se encuentran mejor vinculadas a la dinámica
  11. económica son privadas y accesibles solo a un grupo reducido de la población.

- Queda pendiente por resolver el reto de la incorporación y la igualdad de oportunidades para la población con capacidades diferentes.

#### Cultura y recreación.

##### Cultura

- No se cuenta con una política cultural integral ni con enfoque de cambio generacional.
- Aún es insuficiente la atención a las principales manifestaciones del arte y la cultura.

##### Deporte

- La principal infraestructura para el deporte en el municipio son 6 centros deportivos, 75 canchas en la cabecera municipal y 43 en las localidades.
- No existe permanencia en los programas de iniciación deportiva ni planeación del desarrollo deportivo hacia la excelencia, las instalaciones deportivas son insuficientes y están en malas condiciones.
- La preparación de entrenadores y promotores deportivos no cubren con los requisitos para dar apoyo y así poder atender adecuadamente a deportistas destacados en las distintas ramas que se practican en el municipio.
- Recursos disponibles insuficientes, y las iniciativas en proceso de realización bajo la responsabilidad del municipio y de la iniciativa privada para satisfacer las necesidades del deporte, y las unidades deportivas existentes en el municipio se encuentran deterioradas por falta de mantenimiento.
- Las ligas deportivas del municipio no están coordinadas adecuadamente y existe una limitada presencia de asociaciones y clubes privados que fomenten el desarrollo de las ramas deportivas.

##### Salud

- 50% de los guadalupenses son derechohabientes.
- La infraestructura actual en el municipio es de cobertura estatal.
- Existe un gran impulso al cuidado de la salud, que ha generado un crecimiento acelerado de la infraestructura disponible con especial atención a la mujer y la niñez.
- También se cuenta con una red de tamaño medio de unidades de consulta externa en el municipio para cubrir las diferentes necesidades de atención.

- Zacatecas experimenta una transición epidemiológica retardada. Es previsible esperar un período de tiempo de coexistencia de las enfermedades crónico-degenerativas y las infecciosas.
- Se prevén aún costos importantes por atención a enfermedades infecciosas, desnutrición y salud reproductiva, así como enfermedades no transmisibles como hipertensión, diabetes mellitus, cáncer cérvico uterino y otros problemas emergentes como el SIDA, enfermedades de alto costo de atención para el paciente y el estado.
- Retos sectoriales:
  - Insuficiente equipamiento de los hospitales.
  - Alto índice de diferimiento de la atención.
  - Alto costo de los medicamentos prescritos.
  - Carencia de una cultura de salud adecuada.
  - Falta de coordinación interinstitucional.
  - Alto costo de los honorarios médicos.

## Grupos Sociales

### Mujer

- Cerca del 52% de la población total son mujeres.
- En Guadalupe la mujer enfrenta situaciones de desigualdad laboral, social y política, situación que ha generado patrones de inequidad y que deben ser erradicados de la sociedad.
- No ha sido reconocido el hecho de que la mujer actualmente constituye una fuerza laboral con mayores niveles de capacitación que los hombres en prácticamente todos los grupos de edad.
- La mujer está limitada a dedicarse a actividades laborales la mitad del tiempo que los hombres. En contraste, dedican 13 veces y media más tiempo que los hombres a las labores domésticas.
- Zacatecas ocupa el lugar número 22 a nivel nacional en el índice de desarrollo humano femenil.
- Aún padecen de frecuente violencia intrafamiliar (se estima que en 7 de cada 10 hogares).

### Jóvenes

- Cerca del 30% de la población total son jóvenes.
- Aunque laboran cerca del 40% de los jóvenes, su escasa preparación para el trabajo y de experiencia laboral limitan sus opciones de desarrollo.

- Muy expuestos a problemas de alcoholismo y la drogadicción por desintegración familiar y crecimiento de establecimientos dedicados a la venta de bebidas alcohólicas y distribución de drogas.
- Más de 20,000 jóvenes demandan servicios acordes a su edad: Deporte, recreación, formación humana, etc.
- Una buena parte de los jóvenes inactivos (17.9%) son personas que no realizan alguna actividad formativa o de apoyo al hogar.
- Aunque solo el 1.2% de la población activa declara estar desocupada, gran parte de los jóvenes que trabajan lo hacen en condiciones de subempleo y/o sin remuneración.

### Tercera Edad

- Cerca del 5.2% de la población total son personas de la tercera edad.
- Infraestructura: existen 3 centros que funcionan con donativos públicos y privados que no son suficientes para una adecuada atención.
- Apenas poco más de 40% de los adultos mayores tienen derecho habiencia para el cuidado de la salud.
- El 20% del total aún se encuentra insertado en el mercado laboral y/o del autoempleo.
- Solo el 14% recibe pensión o jubilación de alguna institución de seguridad social.

### Discapacitados

- 1.5% de la población padece alguna discapacidad (1,950 personas aproximadamente).
- 45.5% de la población de este grupo padece de problemas para moverse o tiene que auxiliarse de otras personas.
- Alrededor de 780 personas (40% de las que tienen alguna discapacidad) tiene problemas para oír, hablar o ver.

### Aspectos económicos municipales

Guadalupe se destaca por contar con una ubicación que puede favorecer su desarrollo económico, principalmente en el ámbito industrial y turístico. Por el atraviesa una parte importante de las rutas carreteras que conectan al país con los Estados Unidos y el resto de los estados, lo que potencialmente puede convertirlo en una vía para exportación de productos manufacturados, así como un canal de abastecimiento de insumos a la industria establecida.

La economía guadalupense muestra un conjunto de debilidades estructurales que han impedido que los esfuerzos de sus habitantes se materialicen en términos de desarrollo económico y bienestar social.

Guadalupe enfrenta una reorientación de su estructura económica muy importante expresada en una progresiva terciarización de su economía.

Cuenta con un parque industrial, precisamente en la zona Sur Oriente de Guadalupe, aún no consolidado.

Sus empresas micro, pequeñas y medianas requieren de un apoyo constante para garantizar su permanencia y desarrollo (actualmente impulsadas a través de programas coordinados que coadyuvan a su crecimiento pero cuyos alcances y difusión son insuficientes aún para generar una economía local robusta que sea capaz de competir con empresas que las aventajan en tamaño, recursos e infraestructura).

No existe una detección sistemática de emprendedores y/o un mecanismo de orientación que les permita acceder a los programas existentes de impulso a los mismos.

A continuación se presenta un esquema sintético de las características y problemática que enfrenta la economía guadalupense por sector:

### **Síntesis económico-sectorial**

#### Servicios

- El 38% de los establecimientos de Guadalupe son de servicios.
- Predominio de establecimientos dedicados a servicios de hospedaje, la industria restaurantera y centros nocturnos (33% del sector), seguido de la reparación y mantenimiento de maquinaria automotriz (31%). Le sigue en importancia el subsector de servicios educativos (26%).
- Adicionalmente en el municipio se desarrollan actividades de servicios médicos, educativos, recreativos, alquiler de bienes muebles e inmuebles, asesoría y apoyo agropecuario, industrial y a la construcción, entre otros, pero su participación es relativamente menor.
- Escaso nivel de integración vertical y horizontal de los servicios locales.
- Escaso nivel de integración regional.
- Bajo nivel de desarrollo de la infraestructura turística.
- Bajo nivel de ocupación: Personal ocupado promedio de 3 personas por establecimiento.
- Entre los servicios que tienen mayor capacidad de ocupación de personal están los educativos del sector público -19 personas en promedio por

establecimiento-, los servicios de hotel -33 personas ocupadas por establecimiento- de los que en el municipio sólo existen cuatro.

- Negocios poco capitalizados.
- Ausencia de un esquema de financiamiento para el fomento de la inversión privada.
- Diversificación creciente pero aún reducida frente a la demanda local.

#### Comercio

- Fuerte atomización de los comercios guadalupenses: promedio de 2.4 personas ocupadas por unidad económica comercial.
- Predominio de la actividad comercial al por menor: 97% de los comercios que emplean al 90% del personal ocupado en el sector.
- Bajo nivel salarial en el comercio al por menor.
- Comercios orientados a la subsistencia familiar.
- Baja capitalización de los negocios comerciales.
- Infraestructura comercial dispersa.
- Florecimiento del comercio informal.
- Rama de actividad comercial más importante: compra - venta de productos alimenticios al por menor -tiendas de abarrotes, tiendas de autoservicio, supermercados, carnicerías, pollerías, entre otros- (la venta de alimentos representa el 29% de la actividad comercial).
- Se prevé un crecimiento del peso relativo del capital no local en el sector, especialmente de tiendas departamentales y cadenas comerciales de punto de venta con comercio al detalle.

#### Industria

- Cerca del 12% de las unidades económicas.
- Personal ocupado promedio de 7 personas por establecimiento.
- Infraestructura adecuada para industria micro y pequeña. Insuficiente e inadecuada para la mediana y grande.
- Predominio de industria maquiladora y de capital no local.
- Bajo nivel de integración regional.
- Nivel tecnológico bajo.
- Reducida ocupación de mano de obra calificada.
- Atomizada y dependiente.
- Falta de cultura empresarial industrial. Ausencia de conocimiento y experiencia competitiva.

#### Construcción

- Sector más dinámico del municipio.

- Alta dependencia del sector gubernamental. El Gobierno financia el 87% de las obras municipales.
- Alta concentración de la propiedad de las constructoras rentables.
- Predomina la edificación (47%) y las obras para el transporte (37%).

#### Agricultura

- En términos de superficie sembrada predomina el cultivo de chile seco, cebolla, frijol, maíz y vid. En conjunto representan el 42% de la superficie cultivada municipal –sin embargo, el 88% de esta superficie se dedica al frijol y el maíz, que son los cultivos mayormente significativos.
- En términos de generación de valor, predominan el chile seco y la vid (70% del valor de la producción vendida). El frijol y el maíz solo aportan el 26% del total.
- La mayor parte de la agricultura es de temporal (53%) y mixta (41% riego y temporal combinado) y solo una mínima parte es agricultura de riego (6%).
- Alta diferenciación espacial:
  - Norte: agricultura medianamente comercial.
  - Centro y sur: agricultura tradicional.
- Sector altamente afectado por la variación de la estacionalidad climática, la eliminación de subsidios, la escasez de financiamientos y la contracción del crédito, además de inadecuados canales de comercialización.
- Se caracteriza por el desbordamiento de la cartera vencida y un excesivo y pernicioso intermediarismo comercial.
- La tecnificación agrícola se limita al uso de tractor e implementos para el cultivo y, eventualmente, al uso de molinos para pastura.
- Escasa utilización de fertilizantes, semilla mejorada y asistencia técnica.
- La estructura económica campesina se encuentra estancada y escasamente articulada con el resto de los sectores económicos.

#### Ganadería

- Caída de los precios relativos de los productos pecuarios.
- Escasa y cara oferta financiera.
- Saturación del mercado con productos importados, principalmente la carne.
- Fuertemente afectada por el excesivo intermediarismo comercial.
- Selectividad y manejo discrecional de los recursos asignados al campo.
- Escasa organización de los productores.
- Falta de capacitación en el uso de nuevas técnicas de producción, como la preparación de forrajes, rotación de ganado en pequeños espacios, inseminación artificial, mejoramiento genético, etc.
- Escasa asistencia técnica.

- Suelos no adecuados para la explotación ganadera intensiva (calichentos y poca variedad de pastos) y clima seco.
- Bajo desarrollo de la industrialización de los productos pecuarios.
- Hay una fuerte restricción crediticia y una cartera vencida sumamente alta.
- Prolongado período de sequía, que ya rebasa los diez años.
- La organización ejidal sigue siendo rígida.
- Los resultados de la Alianza para el Campo no son visibles aún.

La ciudad de Guadalupe se encuentra a 2,280 msnm. y se emplaza sobre un terreno accidentado cuyas pendientes varían desde un 2 hasta un 15%. Sin embargo, la Zona Sur Oriente de la Ciudad es de las zonas más planas con variaciones menores en la altitud.

Ubicación	Altitud (msnm)
Tierra cultivable noreste	2236
Tierra cultivable Sureste	2239
Límite nororiental (JEC)	2247
Tierra cultivable suroeste	2247
Colonia Los Frayles	2261
Colonia Las Flores	2262
Colonia Ives Limantour	2273
Tierra cultivable noroeste	2279
Fracc. Jardines del Sol	2287
Crucero Libramiento Tránsito Pesado Salida a San Ramón	2290
Colonia El Mezquital	2300
Fracc. Jardines del Sol II	2300
Colonia Ojo de Agua de la Palma	2310
Diferencia altura máxima-altura mínima	74 msnm
Altitud promedio	2,272 msnm
Pendiente promedio de la Zona	2%

En su mayor parte la pendiente del área de estudio oscila entre 2 y 5%. Proporciona amplias facilidades para la edificación de construcciones urbanas aunque el trazado de instalaciones de alcantarillado, para el correcto desalojo de aguas residuales y líneas de distribución y conducción para el agua potable, presenta varios puntos en el área en ligera contra gravedad.

No se cuenta con información veraz del espacio geográfico en el tema del empleo, el nivel de desagregación disponible corresponde a la zona conurbada, que es muestreada cada tres meses para conocer la dinámica de empleo.

### **Diagnóstico – Pronóstico Integrado**

Localizada en la parte Sur Oriente de la Ciudad de Guadalupe, es una zona de crecimiento acelerado (más de 40% anual) y es receptora de una parte importante de los asentamientos humanos nuevos de la Zona Conurbada.

#### **Medio natural**

- ✓ Altura promedio de 2,272 msnm.
- ✓ Pendientes menores al 5%. Facilita el emplazamiento de construcciones y edificaciones urbanas aunque exige un cuidadoso diseño de las líneas de distribución de agua potable y drenaje de aguas residuales.
- ✓ La Zona Sur Oriente de la Ciudad de Guadalupe se incluye dentro de la Región El Salado (RH37), Cuenca Fresnillo-Yesca (E), Sub Cuenca Yesca (a).
- ✓ Escasas corrientes superficiales, de carácter intermitente y nullos cuerpos de agua superficiales.
- ✓ En el subsuelo se detecta material granular de calidad aceptable para la recarga de los mantos freáticos.
- ✓ Dotación natural de agua de la zona ya comprometida, no disponible para crecimiento. Modelo de dotación por importación requerido.
- ✓ Actividad agrícola mínima.
- ✓ Importante erosión eólica.
- ✓ Suelos no problemáticos para el emplazamiento de construcción urbana.
- ✓ Temperatura media de 16.7° C con importantes variaciones estacionales.
- ✓ Precipitación promedio de 428.4 mm anuales.
- ✓ Uso de suelo:
  - Originalmente previsto para desarrollo industrial, de servicios y habitacional corto plazo.
  - Se redujo la proporción de uso industrial y se amplió la superficie dedicada a espacio habitacional.
  - El crecimiento implica absorción de localidades satélites a la mancha urbana.
  - El uso de suelo predominante en el distrito habitacional es el dedicado a la vivienda unifamiliar, de densidad alta.
  - Aproximadamente el 20% de las viviendas están terminadas, el 75% en proceso y aproximadamente un 5% se encuentra en situación de deterioro por falta de mantenimiento.
  - Existen aprovechamientos especiales en la zona que deberán ser objeto de regulación adecuada por las instancias correspondientes (estaciones

de gasolina, estaciones de carburación, plantas de almacenamiento de gas, ladrilleras, entre los más importantes).

### **Medio físico transformado**

- ✓ La Zona Sur Oriente es una zona de crecimiento acelerado previsto para las siguientes décadas.
- ✓ Crece al ritmo de 336.7% quinquenal. Una tasa de crecimiento de 41.80 anual.
- ✓ Población demandante de vivienda, servicios a la vivienda, transporte, movilidad, educación, salud, e infraestructura urbana en forma por demás apremiante.
- ✓ Representa cerca del 30% de las áreas de expansión del municipio.

### **Suelo**

Para el 2007 se estima habitan en la zona 12,180 habitantes, 21,107 para el 2010, 33,009 en el 2014, 50,862 hacia el 2020 y 80,617 personas hacia el 2030.

El polígono de la Zona Sur Oriente tiene una superficie total de 946-39-95 has., será receptor de una parte importante de los crecimientos futuros de la Ciudad de Guadalupe y, por ende, de la Zona Conurbada Zacatecas-Guadalupe.

El ritmo de poblamiento previsto en el período 2004-2007 fue el esperado en cuanto a volumen poblacional y de vivienda incluido un margen de aproximadamente 16%.

Para el período 2007-2010 y 2010-2014 será necesario replanear la zonificación prevista en el Programa de Desarrollo Urbano de la Zona Conurbada Zacatecas-Guadalupe. Debido al impacto de la situación en la regularización de la tierra y la influencia de las vialidades existentes en el sentido (este-centro) y velocidad de expansión del crecimiento urbano.

### **Infraestructura**

#### **Agua**

- ✓ Escasa infraestructura hídrica.
- ✓ Dotación natural de la zona es insuficiente. Modelo de dotación por importación requerido.
- ✓ Degradación importante de calidad de agua.

## **Drenaje**

- ✓ Insuficiente infraestructura de drenaje y alcantarillado.
- ✓ Colectores disponibles en desuso para una porción de la zona y falta de cobertura en colonias del centro del polígono.

## **Electricidad**

- ✓ En la zona Sur Oriente hay la capacidad instalada para atender las necesidades que surjan hasta el 2014.
- ✓ La C.F.E. no tiene previsto que tipo de medio empleará para surtir este servicio (aéreo o subterráneo), hasta en tanto no se proceda a fraccionar y se le señale las características requeridas del tipo de suministro.
- ✓ Hay 1 subestación de transmisión y 2 transformadores de distribución con 29.40 megavolts-amperes de potencia.

## **Vivienda**

- ✓ Actualmente existen cerca de 3,015 viviendas en la Zona Sur Oriente.
- ✓ El 20% se encuentra terminada, el 75% en proceso y el 5 % muestra ya síntomas de deterioro.
- ✓ El 80.3 % es vivienda propia, el 54.3% es vivienda propia pagada, la vivienda propia pagándose constituye el 23.3% del universo de viviendas, el 13.2% es vivienda rentada y el 7.0% es vivienda en otra situación.
- ✓ La mayor parte de las localidades absorbidas por la mancha urbana mostraban una apropiada calidad en materiales de la vivienda. No obstante, los espacios en la vivienda eran menores por lo que se espera una transferencia positiva en el proceso de asimilación urbana para disminuir los índices de hacinamiento presentes y futuros.
- ✓ La adecuación energética de la vivienda es aceptable aunque se sugiere inducir una mejora en el equipamiento de las viviendas para adecuar los estándares de confort de la vivienda en la zona.
- ✓ El buen funcionamiento de la red sanitaria de las viviendas del área se encuentra por debajo de los estándares de sanidad establecidos. Principalmente por la falta de cobertura de la infraestructura de drenaje.

#### **IV.2.5. Diagnóstico Ambiental**

Derivado del análisis anterior de la zona en la cual se encuentra ubicada la empresa se ha identificado que los principales problemas ambientales en el municipio consisten en:

- ✓ Crecimiento urbano
- ✓ Carencia de agua potable
- ✓ Generación de Residuos sólidos
- ✓ Descarga de aguas residuales
- ✓ Carencias asociadas a la gestión territorial.
- ✓ Carencia de Empleos y
- ✓ Salarios mal pagados

Por lo cual, las propuestas de mejora en el municipio deberán estar enfocadas a la solventación de estos puntos.

Capítulo V. Identificación, Descripción y  
Evaluación de los Impactos  
Ambientales.

Para identificar los impactos que el proyecto generará sobre el entorno donde se ubicará, es necesario determinar en primer término, las acciones que debido a la ejecución del proyecto van a actuar sobre el medio ambiente y después se detallarán cuales son los componentes ambientales que puedan verse afectados por dichas acciones. Para ello, en primer término es conveniente entender que acción es la parte activa que interviene en la relación causa-efecto que define un impacto; para su correcta definición, ésta debe ser concreta, directa, bien definida y localizada; en este sentido, las acciones, deben ser:

**Relevantes:** han de ajustarse a la realidad del proyecto y ser capaces de desencadenar efectos notables

**Excluyentes/independientes:** para evitar solapamientos que puedan dar lugar a duplicaciones en la contabilidad de los impactos.

**Fácilmente identificables:** es decir, susceptibles de una definición nítida y de una identificación fácil en planos o diagramas de proceso.

**Localizables:** Atribuibles a una zona o punto concreto del espacio en que se ubica el proyecto.

**Cuantificables:** en la medida de lo posible, deben ser medibles en magnitudes físicas

Asimismo, deben quedar descritas con la mayor aproximación posible en términos de:

**Magnitud:** superficie y volumen ocupados

**Flujo:** caudal de vertidos, emisiones de vehículos, etc.

**Momento:** en que aparece la acción y plazo temporal en que opera.

Entre los instrumentos para determinar las acciones, podemos destacar los siguientes: listas de revisión, consulta a expertos, grafos de relación causa-efecto, cuestionarios, escenarios comparados, etc. Para el caso se utilizó una lista de revisión y la consulta a expertos en asuntos ambientales, agroecólogos así como al promovente y los mismos pobladores.

### **V.1. Metodología para Identificar y Evaluar los Impactos Ambientales**

Para determinar las medidas de prevención, mitigación, restauración y/o compensación aplicables, se han identificado los impactos que se pudieran generar a causa del funcionamiento de la empresa Corporativo Químico ESTERRAN S.A. de C.V., para la producción de acetato de plomo. A continuación se describe la metodología empleada para la identificación de impactos ambientales.

### V.1.1. Indicadores de Impacto

En este estudio se realizó la evaluación de los impactos ambientales propios de la operación de la empresa Corporativo Químico ESTERRAN S.A. de C.V., Las fases del proyecto y acciones que fueron tomadas en cuenta para esta evaluación son:

**Cuadro 52.- FASES DEL PROYECTO.**

Fase	Acciones llevada a Cabo para la producción de acetato de plomo por la empresa corporativo Químico ESTERRAN S.A. de C.V.
Etapa Preparación del sitio (Etapa de Construcción) * ampliación y remodelación de la obra civil para la producción de acetato de plomo	Preliminares ( estudios, permisos y verificación de servicios)*
	Refuerzos en cimentación
	Albañilería interna
	Estructura metálica
	Plafón y azoteas
	Instalación hidrosanitaria
	Acabados
	Cancelería y Limpieza
	Operación de la empresa
	Descarga y pesaje de óxido de plomo
Etapa Operación y Mantenimiento	Almacenamiento temporal de los residuos.
	Carga y cierre de retorno
	Calentamiento de los residuos
	Condensación de los gases
	Destilado
	Trampa de gases
	Lavador
Etapa Abandono de Sitio	Retiro de Residuos peligrosos
	Retiro de maquinaria y equipos
	Limpieza de Sitio
	Abandono de las instalaciones.

- No se requiere desmontar o despalme, ni realizar la acometida de servicios, ni tampoco la construcción de infraestructura de obra civil, ya que esta se encuentra totalmente terminada y forma parte de la zona industrial de Guadalupe zacatecas

Como se podrá observar en la tabla anterior, el grupo de expertos con apoyo de la lista de revisión y chequeo determinó un total de 21 acciones para el proyecto; de estas 1 corresponden a la fase de preparación del sitio, 7 corresponden a la fase de construcción (ampliación y remodelación), 9 etapa operación y mantenimiento y 4 corresponden a la fase de finiquito o abandono del proyecto.

Ahora bien, por factores del medio susceptibles de recibir impactos entendemos a los elementos, cualidades y procesos del entorno que pueden ser afectados por el proyecto de manera significativa

La complejidad del entorno y su carácter de sistema aconseja disponer los factores relevantes en varios niveles; el primer nivel es de los subsistemas; el segundo nivel corresponde a los medios; el tercer nivel se refiere a los factores, que son concretos y definidos con claridad.

Temáticamente, el entorno, está constituido por elementos y procesos interrelacionados, los cuales pertenecen a los siguientes subsistemas Físico Natural, Actividades Socioeconómicas y Núcleos e Infraestructura y medios (inerte, biótico, perceptual, usos del suelo primeramente; población y economía por una parte e infraestructura y servicios, estructura espacial de núcleos y estructura urbana, por otra).

A cada uno de estos medios pertenecen una serie de factores susceptibles de recibir impactos, entendidos como los elementos, cualidades y procesos del entorno que pueden ser afectados por el proyecto, es decir, por las acciones impactantes consecuencia de aquel.

Con las premisas anteriores, el grupo técnico participante llevó a cabo la identificación de los factores ambientales con la finalidad de detectar aquellos aspectos del medio ambiente cuyos cambios motivados por las distintas acciones del proyecto en sus sucesivas fases, supongan modificaciones positivas o negativas de la calidad ambiental del mismo.

Para su definición deben aplicarse los siguientes criterios:

Ser representativos del entorno afectado, y consecuentemente del impacto total producido por la ejecución del proyecto, sobre el medio ambiente.

Ser relevantes, es decir, portadoras de información significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.

Ser excluyentes, esto es, que no exista justificación por desconocimiento ni redundancias.

De fácil identificación tanto en su concepto como en su apreciación estadística.

Para la identificación de los factores ambientales se utilizarán los mismos instrumentos que fueron citados para detectar las acciones del proyecto que causan impacto.

Existen una gran variedad de metodologías que son utilizadas para la identificación, predicción y evaluación de los impactos ambientales generados por el desarrollo de un proyecto, en el presente estudio se utilizó una *matriz de identificación de impactos*, en la cual podremos detectar los impactos ambientales ocasionados por las actividades llevadas a cabo por la empresa y describir su impacto sobre el medio ambiente.

La matriz de identificación de impactos utilizada para la evaluación de las distintas etapas del proyecto fue la Matriz de Leopold Modificada.

## V.2. Lista Indicativa de Indicadores de Impacto

El indicador de impacto “es un elemento del medio ambiente afectado o potencialmente afectado, por un agente de cambio”.

En éste capítulo se ha realizado la identificación y evaluación de los impactos ambientales que el funcionamiento de la empresa Corporativo Químico ESTERRAN S.A. de C.V., causará sobre los factores ambientales (físicos, biológicos y socioeconómicos), durante las diferentes etapas de vida del proyecto.

### Lista de indicadores de impacto

- ✓ **Factores ambientales:** Son diversos parámetros del medio ambiente en los cuales se desarrolla la vida en nuestro planeta, y siendo susceptibles a ser modificados por la actividad del hombre, un ejemplo de estos factores son la fauna, flora, suelo, agua, aire, paisaje, entre otros. Y los parámetros medioambientales se pueden sintetizar en cinco grandes grupos:
  - ✓
    - 1.- Factor físico-químico.
    - 2.- Factor biológico.
    - 3.- Factor paisajístico.
    - 4.- Factor social, cultural y humano.
    - 5.- Factor económico.
  
- ✓ **Medio natural:** Sistema constituido por los elementos y procesos del ambiente natural tal como lo encontramos en la actualidad y sus relaciones con la población, y se proyecta en los siguientes subsistemas:
  - Medio abiótico: aire, suelo, temperatura, precipitación, agua, entre otros.
  - Medio biótico: flora y fauna.

- ✓ **Medio perceptual:** constituido por elementos paisajísticos (cuencas visuales, valles y vistas).
- ✓ **Medio socioeconómico:** sistema constituido por estructuras y condiciones sociales, histórico culturales y económicas en general, de las comunidades humanas o de la población de un área determinada.

### **Factores ambientales evaluados.**

- ✓ **Aire:** Es una mezcla gaseosa, sin olor, color, ni sabor, que consta normalmente de una mezcla de 21 % de Oxígeno, 78 % de Nitrógeno, y 1 % de gases inertes, (0.94%, Argón, 0.02 % de Neón, y otros gases 0.04%). El aire puede ser afectado por contaminación derivada de eventos naturales tales como las erupciones volcánicas como por las actividades humanas: generación de polvos, gases de combustión, etc.
- ✓ **Vegetación:** Especies vegetales que habitan en un mismo ecosistema donde intervienen una serie de factores físicos ambientales característicos de una región, algunos son el suelo, nutrimentos, clima, iluminación, estacionalidad, humedad, precipitación.
- ✓ **Agua:** Es un compuesto vital para la sobrevivencia de cualquier ser vivo, y la calidad del agua se puede ver alterada por procesos naturales (como son el suelo, la roca, algunos insectos, microorganismos, excrementos de animales) o bien artificialmente fundamentalmente por causas humanas; por ejemplo: con sustancias que cambien el pH y la salinidad del agua, agua contaminada con residuos urbanos, entre otros.
- ✓ **Fauna:** Especies animales que subsisten dentro de un ecosistema determinando, y dependen de factores abióticos como la temperatura, fotoperíodo, suelo, viento, precipitación, disponibilidad de agua y alimento y de bióticos como es la flora que por lo regular lo utilizan como hábitat, refugio o bien de esta extraen el alimento.
- ✓ **Medio perceptual:** Son los recursos que posee un sitio y las condiciones en las que se encuentran dando una percepción o representación del lugar a través de vistas, paisajes, elementos significativos, desarmonías, etc. Incluye dos factores, la imagen rural y el paisaje, hace referencia a los impactos que serán producidos en las diferentes actividades del proyecto en cuanto al paisaje (cambio de escenario) e Imagen rural.
- ✓ **Usos del territorio:** El uso del suelo hace referencia a las intervenciones humanas en la naturaleza, porque cada vez que se construye algo en un paisaje natural desplazamos una fracción de un ecosistema que cumplía una

función ambiental, por lo que es importante el adecuado manejo del uso de suelo.

- ✓ **Cultural:** Conjunto de estructuras y manifestaciones sociales e intelectuales. Son los sitios, áreas o estructuras presentes en la región del proyecto con un cierto valor histórico o artístico.
- ✓ **Infraestructura:** Son los servicios esenciales presentes en el área del proyecto (pavimentación, alumbrado público, agua potable, red de drenaje, electricidad...), así como el conjunto de trabajos de cimentación de edificios, avenidas, carreteras y vías férreas.
- ✓ **Ruido:** Todo sonido indeseable que moleste o perjudique a las personas en el área del proyecto.
- ✓ **Humano:** Es un factor en el que se evalúa el grado de afectación o beneficio que pudiese ocasionar cualquier actividad del proyecto sobre la calidad de vida, el bienestar, la salud y seguridad de los habitantes del lugar o bien causar molestias y olores desagradables.
- ✓ **Socioeconomía:** Este concepto involucra empleo (requerimiento de personal en las etapas de preparación, construcción, operación y mantenimiento), economía regional, calidad de vida, plusvalía (valor de los terrenos), y principalmente describe los impactos que se esperan en cada uno de ellos.

### V.3. Criterios y Metodología de Evaluación

Como se ha mencionado anteriormente la metodología utilizada para la evaluación de los impactos ambientales causados por la empresa Corporativo Químico ESTERRAN S.A. de C.V., es una matriz de interacciones que nos permitirá evaluar cuantitativamente los impactos generados por la instalación. Para ello se ha seleccionado una “*Matriz de Leopold Modificada*”, la cual se ha elaborado con forme a las actividades en cada una de las etapas del proyecto y a los factores ambientales detectados que pueden ser alterados a causa de las actividades llevadas a cabo.

La *Matriz de Leopold Modificada* fue aplicada para la identificación de los impactos (causa-efecto) producto de la actividad del proyecto. En las columnas de la matriz se anotaron las actividades relevantes que integran el total de las acciones específicas de las componentes del proyecto. La matriz consta de una cuadrícula de interacción (cada interacción representa un posible impacto) y la evaluación de los efectos que se consideran más relevantes se realiza a través de asignar dos valores a cada casilla marcada, siendo estos el valor de la magnitud M (extensión del impacto) y la importancia (intensidad o grado de incidencia, donde la mayor

escala expresará una destrucción total y la menor indicara una afección mínima), se utiliza una escala precedido del signo + o -, según el impacto sea positivo o negativo.

Ambas estimaciones se realizan desde un punto de vista subjetivo al no existir criterios de valoración, pero si el equipo evaluador es multidisciplinario, la manera de operar será bastante objetiva en el caso en que los estudios que han servido como base presenten un buen nivel de detalle y se haya cuidado la independencia de juicio de los componentes de dicho equipo. El sumatorio por filas nos indica las incidencias del conjunto sobre cada factor ambiental y por tanto, su fragilidad ante el proyecto.

Como ya se mencionó con anterioridad para el presente estudio se consideraron aspectos como es la duración de la acción y la magnitud del efecto, a continuación se determinaran los criterios utilizados en esta matriz.

#### **V.4. Criterios**

Los criterios tomados en cuenta fueron:

- A. **Acciones:** Actividades que demanda la implementación del proyecto. Se pueden clasificar según su secuencia temporal en: pre-operacionales, operacionales y postoperacionales.
- B. **Efectos:** Se refiere a la relación causa/efecto, es decir la consecuencia de una acción sobre un factor. Los efectos se clasifican en: directo o indirecto, según su grado de relación con la acción; permanente, semipermanente o temporal según su duración; irreversible, semireversible y reversible según reversibilidad.
- C. **Entorno de un proyecto:** es el ambiente que interacciona con el proyecto en términos de entradas (recursos, mano de obra, espacio, entre otros) y de salidas (productos, empleo, renta, entre otros) y por tanto en cuanto provisor de oportunidades, generador de condicionantes y receptor de efectos.
- D. **Duración de la acción:** Se considera a la permanencia del impacto con relación a la actividad que lo genera, en función de este criterio se tienen los siguientes parámetros:
  - **Temporal:** El efecto del impacto dura el mismo periodo de tiempo que la actividad que lo genera. Generalmente duran el plazo de construcción de la obra.
  - **Prolongado:** El efecto del impacto dura más tiempo que la actividad que lo genera, desde el momento de aplicar la acción hasta cinco años.

- **Permanente:** El efecto del impacto permanece en el componente ambiental afectado por un tiempo mayor de cinco años. Son aquellos propios de las etapas de funcionamiento en los que el impacto cesa si desaparece la acción.

E. **Magnitud del efecto:** Para establecer la intensidad de la afectación o el área que puede resultar afectada por el impacto, se consideran diferentes aspectos:

- **Intensidad:** de la afectación a la calidad del factor ambiental (aplicable cuando existen valores de norma).
- **Mínima:** cuando no se rebasan valores de la norma.
- **Máxima:** cuando se rebasan valores de la norma.

Durante el análisis de los factores ambientales impactados, cuando se discuta la magnitud del efecto nos referiremos a los siguientes tres conceptos, los cuales engloban a todos los valores de la escala anterior:

- **Puntual:** El efecto se presenta directamente en el sitio donde se ejecuta la acción que lo genera.
- **Local:** El efecto se presenta hasta 1Km del punto donde ocurre la acción que lo genera.
- **Regional:** El efecto se presenta a más de 1Km del punto donde ocurre.

F. **Carácter:** Conjunto de cualidades del proyecto para determinar si es de tipo adverso o benéfico.

- **Adverso:** Deteriora las características del componente ambiental.
- **Benéfico:** Mejora las características del componente ambiental.
- **Previsible:** Difícil de calificar sin estudios específicos.

G. **Importancia:** Tipo de valor que tiene el efecto de la acción sobre los distintos factores ambientales.

- **Relevante:** El Efecto tiene una importancia relevante.
- **No Relevante:** El efecto no tiene una importancia relevante.

H. **Significancia:** Significado que tiene el impacto sobre el componente ambiental.

- **No significativo:** El impacto ocasionado en algún factor ambiental por alguna actividad humana y no es relevante.
- **Poco significativo:** El impacto causado por la actividad es poco relevante.
- **Significativo:** El impacto presenta una importancia relevante.

- I. **Mitigabilidad:** Es la característica que presenta un impacto para poder ser moderado.
- **Mitigable:** Efectos en el que la alteración puede disminuir mediante el establecimiento de medidas correctoras.
  - **No Mitigable:** El impacto ocasionado por alguna actividad humana durante alguna de las etapas del proyecto no podrá ser moderado. Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación anterior a la acción que lo produce. Presentan impacto irreversible las zonas que se van degradando hasta entrar en proceso de desertificación irreversible.
  - **Prevenible:** Toma de medidas precisas para evitar o combatir un impacto sobre algún componente ambiental. Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa prácticas correctoras o protectoras. Es decir cuando cesa la actividad, cesa el impacto.
  - **Compensable:** Neutralizar el efecto de impacto negativo con un impacto positivo. Efecto en el que la alteración pueda eliminarse por la acción humana, estableciendo las oportunas medidas correctoras y así mismo, aquel en el que la alteración que supone puede ser reemplazable. Así cuando se elimina la vegetación de una zona, la fauna desaparece, si tiene lugar una repoblación de vegetación sobre la zona y la masa forestal se cierra de nuevo, la fauna regresará.
  - **Automitigable:** El impacto ocasionado será moderado por sí solo, y es aquel en el que la alteración pueda ser asimilada por el entorno de forma medible a corto, mediano o largo plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de auto depuración del medio. Los desmontes para carreteras con vegetación pionera circundante, se recubren en unos años sin tener que actuar para que ello ocurra.

## Tipos de impactos ambientales

### a) Clasificación del grado de impacto ambiental

La clasificación del grado de impacto ambiental va a depender del grado de destrucción, por la extensión, por el momento en que se manifiesta, por su persistencia, por la capacidad de recuperación, por la relación causa-efecto, por la interrelación de acciones y/o efectos, por su periodicidad o bien por la necesidad de aplicación de medidas correctoras.

- **Impacto positivo.-** El impacto positivo queda emitido tanto por la comunidad técnica y científica como por la población en general, en el

contexto de un análisis completo de los costes y beneficios y de los aspectos externos de la actuación completada.

- **Impacto negativo.-** Aquel que se traduce en pérdida de valor natural, estético cultural, paisajístico, de productividad ecológica o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y la personalidad de una zona determinada.

b) Clasificación por su persistencia

- **Impacto temporal.-** El efecto supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede determinarse. Si la duración del efecto es inferior a un año, consideramos que el impacto es *Fugaz*, si dura entre 1 y 3 años se considera *Temporal* y si dura entre 4 y 10 años es denominado *Pertinaz*.
- **Impacto permanente.-** Cuando la alteración es indefinida en cuanto a tiempo, de los factores medioambientales predominantes en la estructura o en la función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en un lugar, es decir, aquel impacto que permanece en el tiempo cuando es mayor a diez años.

c) Clasificación por su capacidad de recuperación

- **Impacto mitigable.-** Efecto en el que la alteración puede moderarse mediante el establecimiento de medidas correctoras.
- **Impacto no mitigable.-** Efecto en el que la alteración no puede moderarse mediante el establecimiento de medidas correctoras.
- **Impacto prevenible.-** Se pueden establecer medidas que ayuden a la prevención de impactos ambientales
- **Impacto compensable.-** Se establecen medidas que sustituyen al factor ambiental dañado.
- **Impacto automitigable.-** La recuperación es natural tras el cese de la actividad y no precisa prácticas correctoras o protectoras, es decir cuando cesa la actividad, cesa el impacto.

Para la evaluación de los impactos ambientales se utiliza la siguiente escala:

**Cuadro 53.- ESCALA DE IMPACTOS AMBIENTALES**

Clasificación de Impactos	
Simbología de La Matriz de Leopold Modificada	
CARÁCTER	
Adverso	-
Benéfico	+
Previsible	X
DURACIÓN	
Temporal	T
Prolongado	PR
Permanente	PE
EXTENSIÓN	
Puntual	*
Local	**
Regional	***
IMPORTANCIA	
Relevante	R
No Relevante	NR
SIGNIFICANCIA	
No significativo	1
Poco significativo	2
Significativo	3
MITIGABILIDAD	
Mitigable	M
No Mitigable	NM
Prevenible	P
Compensable	C
Automitigable	AM
INTERRELACIÓN	
Simple	SI
Acumulativo	AC
Sinérgico	SN

### **V.5. Metodologías de la evaluación y justificación de la metodología seleccionada.**

Como ya se había mencionado en párrafos anteriores se ha elegido la matriz de Leopold por ser una metodología que a través de un cruce de actividades contra factores ambientales evalúa los impactos, su naturaleza y el carácter de éstos sobre el medio ambiente.

De la evaluación llevada a cabo se obtuvo los siguientes resultados:

Ver Matriz anexa.

La descripción de los impactos detectados a causa del funcionamiento de la empresa se realizará conforme los factores ambientales afectados por las acciones pasadas y por etapa del proyecto, por lo cual se tiene lo siguiente:

#### **V.5.1. Preparación del Sitio.**

La descripción de cada uno de los impactos generados en esta etapa del proyecto se ha llevado a cabo con la finalidad de determinar aquellas medidas compensatorias por las actividades que afectaron en su tiempo al ecosistema. Es importante mencionar que el funcionamiento de la zona industrial de Guadalupe Zacatecas se ha realizado desde el año de 1986 (inicio de operaciones el primero de marzo de 1986), es decir, **antes de la publicación de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente**, publicada en el Diario Oficial de la Federación en el año de **1988. En esta etapa solo se contempla la verificación del funcionamiento de los diferentes servicios que al interior del espacio arrendado existen, así como el trámite de los diferentes permisos y licencias que se requieren con los tres niveles de gobierno para su adecuado funcionamiento.**

#### ***Aire***

Se han considerado la ocurrencia de tres impactos adversos, no significativos, y poco relevantes al ambiente, que consistieron principalmente en la emisión de gases contaminantes en el acarreo de materiales, emisión de polvos o partículas en la limpieza del área y emisión de ondas sonoras por los vehículos de transporte derivadas de las actividades llevadas a cabo en la verificación de la del estado actual de la obra civil dentro de las actividades de preparación del sitio para poner en marcha el proyecto producción de acetato de plomo. Es importante mencionar que todos los impactos se han considerados como temporales, puntuales, no relevantes y con posibilidades de mitigación.

En la verificación y gestión de los permisos y licencias actualmente no se generara ningún impacto altamente relevante a este elemento, ya que las acciones normales de la etapa de preparación del sitio han sido concluidas.

### **Suelo\***

Para este factor ambiental se detecto que en su debido tiempo **ocurrieron** los siguientes impactos:

Un impacto adverso al ambiente poco significativo, por las actividades de preparación del terreno que **generaron** residuos no peligrosos.

Un impacto ambiental adverso significativo, por actividades de preparación del terreno que **generaron** la pérdida de suelo fértil.

Mismos impactos que se retoman para su mitigación debido a que se refiere al suelo como el elemento de soporte de la vida misma, cierto es, que en la verificación y gestión de los permisos y licencias actualmente no se generara ningún impacto relevante a este elemento, sin embargo requiere de su total protección y conservación.

Las acciones normales de la etapa de preparación del sitio han sido concluidas.

### **Agua**

Se ha detectado que las actividades de preparación del sitio **ocasionaron** la perdida de la calidad del agua superficial a causa de la deposición de los polvos generados por las actividades llevadas a cabo. Este impacto se considero como adverso al ambiente no significativo y temporal.

Aunado a este se **llevo a cabo la pérdida** del servicio ambiental de captura de agua, ya que la superficie del predio fue impermeabilizada tras la colocación de concreto.

Asimismo se han considerado las aguas residuales generadas por la estancia de los trabajadores en el sitio de construcción. Este impacto se ha considerado como temporal, adverso al ambiente no significativo, puntual, no relevante y en su momento se llevaron a cabo las medidas de mitigación pertinentes.

Mismos impactos que se retoman para su mitigación debido a que se refiere al agua como el elemento vital de la vida misma, cierto es, que en la verificación y gestión de los permisos y licencias actualmente no se generara ningún impacto relevante a este elemento, sin embargo requiere de su total protección y conservación, pero además es altamente vulnerable a contaminarse y es un fácil transportador de elementos pesados nocivos para la salud humana.

Las acciones normales de la etapa de preparación del sitio han sido concluidas

### **Vegetación.**

Esta fue uno de los impactos ambientales más considerables al medio durante la etapa de preparación del sitio en su momento, pues el retiro de la vegetación causa la pérdida de servicios ambientales como captura de carbono y retención de agua pluvial en el terreno. Por ello se ha considerado dentro de este estudio como Permanente, adverso al ambiente significativo relevante y puntual, ya que solo afecto la zona de construcción.

En la verificación y gestión de los permisos y licencias actualmente no se generara ningún impacto a este elemento, ya que las acciones normales de la etapa de preparación del sitio han sido concluidas. Sin embargo se retoma y se analiza solo el impacto sobre la vegetación secundaria que esporádicamente crece alrededor del almacén donde se instalara la empresa.

### **Fauna.**

Esta fue uno de los impactos ambientales más considerables al medio pues el retiro de la vegetación causa la pérdida del hábitat de la especie, lo cual conlleva a su emigración y pérdida del sitio. Por ello se ha considerado dentro de este estudio como Permanente, adverso al ambiente poco significativo (ya que se presume que en un inicio la fauna constaba de animales domésticos) no relevante y puntual, ya que solo afecto la zona en la cual se encuentra la zona industrial y por ende el área de la empresa.

En la verificación y gestión de los permisos y licencias actualmente no se generara ningún impacto a este elemento, ya que las acciones normales de la etapa de preparación del sitio han sido concluidas. Sin embargo se retoma y se analiza solo el impacto sobre la fauna nociva o de paso que esporádicamente aparece alrededor del almacén donde se instalara la empresa.

### **Elementos paisajísticos**

Se ha considerado la ocurrencia de un impacto temporal, puntual, no relevante y adverso al ambiente no significativo por el contraste de la construcción de bodega donde se localizara la planta de producción de acetato de plomo dentro de la zona industrial.

Así mismo se han considerado un impactos adversos al ambiente no significativos, temporales, puntuales no relevantes, ya que, se presume que las actividades llevadas a cabo en su momento contrastaron con el entorno.

En la verificación y gestión de los permisos y licencias actualmente no se generara ningún impacto a este elemento, ya que las acciones normales de la etapa de preparación del sitio han sido concluidas. Sin embargo se retoman dos aspectos importantes en la etapa de verificación en donde se realizaran algunos arreglos a la arquitectura del paisaje tales como: limpieza y poda de plantas anuales de segundo crecimiento principalmente pastos, levantamiento de basura, reubicación de contenedores de residuos sólidos urbanos etc

### **Cultura**

Se ha detectado la ocurrencia de un impacto benéfico al ambiente poco significativo, permanente, puntual y relevante, ya que la zona se ha convertido en un lugar urbanizado y de acceso fácil.

### **Infraestructura**

Se han detectado la ocurrencia en ese tiempo de una mejora en la vialidad a causa de la apertura de caminos y su debido mantenimiento así como del mejoramiento de las vías de accesibilidad al predio. Por tal motivo este impacto se ha considerado como permanente, puntual, relevante y benéfico al medio.

### **Economía y población.**

A causa de los trabajos de preparación del sitio **se crearon** empleos temporales que ayudaron a al ingreso de recursos a los habitantes de la zona. Por tal motivo este impacto se ha considerado como benéfico al ambiente, significativo, temporal, puntual y relevante.

Mismo que se retoma en esta etapa de verificación del estado actual de las obras civiles y de los servicios.

### **V.5.2. Etapa de Construcción de la empresa**

La descripción de cada uno de los impactos generados en esta etapa del proyecto se ha llevado a cabo con la **finalidad de determinar aquellas medidas compensatorias por las actividades que afectaron en su tiempo al ecosistema pero también las relativas a las nuevas afectaciones por las actividades de ampliación y remodelación, las cuales son muy semejantes.** Es importante mencionar que el funcionamiento de la zona industrial en donde se instala actualmente la empresa se ha realizado desde el año de 1986 (inicio de operaciones el primero de marzo de 1986), es decir, **antes de la publicación de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente**, publicada en el Diario Oficial de la Federación en el año de **1988**.

### **Aire**

Se han considerado la ocurrencia de doce impactos adversos al ambiente no significativos, y no relevantes al ambiente. Siete de los impactos **consistieron** principalmente en la emisión de ondas sonoras al ambiente derivadas de las actividades llevadas a cabo por las actividades de construcción de zona industria e inclusive del almacén donde se ubica la Planta de producción de acetato de plomo. Los restantes impactos se consideraron de la siguiente forma:

3 impactos adversos al ambiente no relevantes poco significativos por la emisión de partículas de polvo generados de las actividades de cimentación, albañilería y estructura metálica (movimiento de tierras y materiales).

2 impactos adversos al ambiente no relevantes poco significativos por la emisión de gases derivados de las actividades de cimentación y estructuras metálicas (utilización de maquinaria de combustión interna que funciona con combustibles).

Es importante mencionar que todos los impactos se han considerados como temporales, puntuales, no relevantes y con posibilidades de mitigación.

**Estos doce impactos adversos se continúan provocando por las acciones de ampliación y remodelación del sitio.**

### **Suelo**

Para este factor ambiental se **detecto que en su debido tiempo ocurrieron** los siguientes impactos:

2 impacto adverso al ambiente poco significativo, temporales y no relevantes, y mitigadas por las actividades de cimentación y colocación de estructuras metálicas que generaron residuos no peligrosos por el mantenimiento de la maquinaria utilizada (por ejemplo, estopas impregnadas con aceites quemados, etc.).

7 impacto ambiental adverso al ambiente poco significativos, temporales, no relevantes y en su momento, mitigados por la generación de residuos sólidos no peligrosos (residuos municipales y de construcción) en cada una de las actividades realizadas en esta etapa.

Un impacto ambiental adverso al ambiente, significativo, permanente y compensable por la pérdida del suelo fértil de la zona y su posible generación.

**Estos diez impactos adversos se continúan provocando por las acciones de ampliación y remodelación del sitio.**

## **Agua**

Se ha detectado que las actividades de preparación del sitio **ocasionaron** la pérdida de la calidad del agua superficial a causa de la deposición de los polvos generados por las actividades llevadas a cabo en la construcción de los almacenes que conformaron totalmente el parque industrial de Guadalupe Zca.. Este impacto se considero como adverso al ambiente no significativo y prolongado.

Asimismo se han considerado las aguas residuales generadas por la estancia de los trabajadores en el sitio de construcción con siete impactos ambientales. Estos impactos se han considerado como temporal, adverso al ambiente no significativo, puntual, no relevante y en su momento se llevaron a cabo las medidas de mitigación pertinentes.

**Estos ocho impactos adversos se continúan provocando por las acciones de ampliación y remodelación del sitio.**

## **Elementos paisajísticos**

Se ha considerado la ocurrencia de siete impactos temporal, puntual, no relevantes y adversos al ambiente no significativo por el contraste de la construcción de la zona industrial de Guadalupe Zac., con el medio.

Así mismo se han considerado 7 impactos adversos al ambiente no significativos, temporales, puntuales no relevantes ya que se presume que las actividades **llevadas a cabo en su momento** contrastaron con el entorno.

**Estos catorce impactos adversos se continúan provocando por las acciones de ampliación y remodelación del sitio.**

## **Economía y población.**

A causa de los trabajos de construcción **se crearon en su momento** empleos temporales que ayudaron a al ingreso de recursos a los habitantes de la zona. Por tal motivo este impacto se ha considerado como benéfico al ambiente, significativo, temporal, puntual y relevante.

**Estos catorce impactos benéficos se continúan provocando por las acciones de ampliación y remodelación del sitio.**

### **V.5.3. Operación y mantenimiento**

#### **Aire**

Se han detectado la ocurrencia de 18 impactos ambientales que se han clasificado según su **significancia y carácter en el medio** de la siguiente manera:

6 impactos ambientales adversos significativos, de los cuales 4 de ellos son prolongados, puntuales, relevantes y mitigables que podrán ocurrir por la emisión de gases con plomo (vapor de Pb) y su deposición al ambiente al combinarse con el agua de lluvia, en el peor de los casos, al medio ambiente, y por ultimo dos impactos temporales, relevantes, puntuales y mitigables que podrían suceder por el derrame o fuga de los residuos peligrosos a causa de un accidente y/o la intoxicación del personal responsable del manejo de estas sustancias.

2 impactos poco significativos, por la emisión de polvos y/o partículas impregnadas con sustancias peligrosas (plomo) en el sitio de manejo. El impacto se ha considerado mitigable y temporal, ya que, la actividad no es continua y el trabajador estará expuesto por lapsos de tiempo relativamente cortos.

10 impactos adversos no significativos al ambiente, derivados de la emisión de ondas sonoras por los trabajos realizados en cada etapa.

### **Suelo**

Para este factor ambiental se detecto la posibilidad de que ocurran los siguientes impactos:

9 impactos adversos al ambiente poco significativos, derivados de la posible generación de equipo de protección personal contaminado o impregnado con residuos peligrosos (plomo), que se han considerado como temporales, puntuales, relevantes y mitigables.

3 impactos adversos al ambiente poco significativos, temporales y no relevantes, por la generación de residuos sólidos no peligrosos (municipales) derivados de los materiales a los cuales se les ha extraído el plomo del cual estaban impregnados. Así como un impacto adverso poco significativo, temporal y relevante, por la generación de residuos sólidos municipales derivados del mantenimiento y los servicios de comedor, sanitarios y oficina.

4 impactos ambiental adversos ambiente significativo, permanente, relevante y mitigables por la contaminación del suelo a causa del derrame de los residuos peligrosos almacenados y manipulados en la empresa.

### **Agua**

Se ha detectado la posibilidad de que ocurran los siguientes impactos ambientales derivados de alguna falla en el proceso:

7 Impactos adversos al ambiente significativos, divididos de las siguiente forma; 3 impactos permanentes y puntuales derivados del posible derrame de sustancias

peligrosas (plomo) y la contaminación de agua potable cercana al sitio de derrame y; 4 impactos permanentes y locales derivados de la posible fuga de vapores que contengan plomo y su posible combinación en la atmosfera y posterior deposición en otros sitios a causa de la lluvia.

7 impactos adversos al ambiente significativos, divididos de las siguiente forma; 3 impactos permanentes y puntuales derivados del posible derrame de sustancias peligrosas y su posible penetración en el subsuelo contaminando cuerpos de agua subterráneas y; 4 impactos permanentes y locales derivados de la posible fuga de vapores que contengan plomo y su posible combinación en la atmosfera y posterior deposición en otros sitios a causa de la lluvia y filtración al subsuelo alcanzando cuerpos de agua subterráneas.

Asimismo se han considerado las aguas residuales generadas por la estancia de los trabajadores en la empresa. Este impacto se ha considerado como temporal, adverso al ambiente no significativo, puntual, no relevante y mitigable.

#### ***Vegetación.***

Se han considerado 7 impactos ambientales por la posible absorción de plomo por parte de la vegetación circundante a causa de una posible fuga de gases del proceso y su combinación con el agua de la atmosfera y posterior precipitación. Este impacto se ha considerado como permanente, local, relevante y mitigable.

#### ***Fauna.***

Se ha considerado la ocurrencia de 7 impactos ambientales por la posible bio-acumulación de plomo en animales que consuman pastos contaminados en la zona por una posible fuga de plomo de las instalaciones. Es importante mencionar que este impacto dependerá de las cantidades de plomo que se fugaron y del tiempo de ocurrencia de este percance. Por esto el impacto se ha considerado como adverso al ambiente significativo, permanente, local, relevante y ***mitigable***.

#### ***Elementos paisajísticos***

Se han considerado 5 impactos benéficos al ambiente no significativo, temporal, puntual no relevante, ya que, la construcción de la administración de la zona o parque industrial de Guadalupe Zac está de acuerdo al estipulado en la zonificación según el Programa de Desarrollo Urbano del municipio o el Programa Parcial de Desarrollo de la Zona Sur-oriente de Guadalupe Zacatecas.

### **Cultura**

Se ha detectado la ocurrencia de 5 impactos benéficos al ambiente no significativo, permanente, puntual y relevante, ya que la zona se ha convertido en un lugar urbanizado y de acceso fácil que concuerda con lo dispuesto en los ordenamientos emitidos por el municipio y estado.

### **Infraestructura**

Se han detectado la ocurrencia de una mejora en la vialidad a causa del mantenimiento a caminos así como del mejoramiento de las vías de accesibilidad al predio. Por tal motivo este impacto se ha considerado como permanente, puntual, relevante y benéfico al medio.

### **Economía y población.**

A causa del funcionamiento de la empresa se han creado empleos directo e indirectos que ayudan a al ingreso de recursos a los habitantes de la zona. Por tal motivo este impacto se ha considerado como benéfico al ambiente, significativo, temporal, puntual y relevante.

#### **V.5.4. Abandono de sitio**

##### **Aire**

Se han detectado la posible ocurrencia de 9 impactos ambientales que se han clasificado según su **significancia y carácter en el medio** de la siguiente manera:

9 impactos adversos al ambiente no significativos, considerados como temporales, puntuales, no relevantes y mitigables, que en su mayoría ocurrirán por la emisión de ondas sonoras al ambiente.

##### **Suelo**

Para este factor ambiental se detecto que en su debido tiempo ocurrieron los siguientes impactos:

4 impactos adversos al ambiente no significativos, derivados posible generación de residuos no peligrosos, por las actividades de abandono de la planta. Se han considerado como temporales, puntuales, no relevantes y mitigables.

1 impacto ambiental adverso al ambiente poco significativo, permanentes, relevantes y mitigables por la contaminación del suelo a causa del derrame de los residuos peligrosos almacenados y manipulados en la empresa durante las actividades de abandono del sitio.

### ***Agua***

Se ha detectado la posible ocurrencia de los siguientes impactos ambientales derivados de alguna falla en el proceso:

2 impactos adversos al ambiente significativos, derivados del posible derrame de sustancias peligrosas y la contaminación de agua potable cercana al sitio de derrame así como la posible filtración de ésta agua a al subsuelo.

Asimismo se han considerado las aguas residuales generadas por la estancia de los trabajadores para el retiro de residuos, maquinaria y limpieza de las instalaciones. Estos impactos se han considerado como temporal, adverso al ambiente poco significativo, puntual, no relevante y mitigable.

### ***Vegetación.***

Se han considerado un impacto ambiental por la posible absorción de plomo por parte de la vegetación secundaria que se encuentra en las áreas aledañas (lotes valdíos o sin uso en venta o renta para uso industrial) a la empresa a causa de una posible derrame de plomo motivo de un accidente. Este impacto se ha considerado como permanente, puntual, relevante y mitigable.

### ***Elementos paisajísticos***

Se han considerado 4 impactos adversos al ambiente no significativo, temporal, puntual no relevante, ya que, siempre y cuando el uso de suelo se mantenga de acuerdo a lo estipulado en la zonificación según el Programa de Desarrollo Urbano del municipio o el Programa Parcial de Desarrollo de la Zona Sur-oriente de Guadalupe Zacatecas.

### ***Infraestructura***

Se han detectado la ocurrencia de un aumento en el transporte por el retiro de residuos tanto peligrosos como no peligrosos, por lo cual este impacto se ha considerado como adverso al ambiente no significativo, temporal y no relevante, así como mitigable.

### ***Economía y población.***

A causa de las actividades de abandono del sitio se crearán empleos directo e indirectos que ayudan a al ingreso de recursos a los habitantes de la zona. Por tal motivo este impacto se ha considerado como benéfico al ambiente, significativo, temporal, puntual y relevante.

Capítulo VI. Medidas Preventivas y de  
Mitigación o Corrección de los Impactos  
Ambientales.

El Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental, define las medidas de prevención como: “Conjunto de disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente”. De igual manera, este ordenamiento legal establece que las medidas de mitigación como: “Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas”.

En este sentido, las medidas preventivas y de mitigación que se adoptarán durante el desarrollo de las actividades realizadas por la empresa Corporativo Químico ESTERRAN S.A. de C.V. correspondiente al proyecto “Manifestación De Impacto Ambiental Modalidad Particular PARA LA ELABORACIÓN DE ACETATO DE PLOMO” en el municipio de Guadalupe, Zacatecas.

#### **VI.1. Medidas preventivas o correctivas.**

##### ***Preparación del Sitio.***

En este apartado se describirán las medidas hipotéticas de mitigación llevada a cabo en su momento para la minimización de los impactos ambientales, así como, aquellas medidas encaminadas a la compensación y/o restauración de los factores ambientales dañados. Es importante mencionar que el funcionamiento de la empresa se ha realizado desde el año de 1986, es decir, ***antes de la publicación de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente***, publicada en el Diario Oficial de la Federación en el año de **1988. (Se anexa ficha técnica del parque industrial de Guadalupe Zac.)**

##### **Aire**

Para evitar la emisión de partículas al ambiente hipotéticamente **se realizó** el riego de la zona antes de la ejecución de los trabajos de preparación del sitio.

En lo que respecta a los ruidos generados en la zona, por la maquinaria pesada que participo en los trabajos preliminares se verificó que:

- Se le diera el correcto mantenimiento para la realización de los trabajos
- Que los trabajos de desmonte se realizarán en el día
- Se evitó que la carga y descarga de material se realizara en horarios nocturnos.

Para esta etapa, actualmente se tiene previsto que los vehículos que transportan al personal y al equipo por instalar, así como los vehículos que transportará materiales de construcción para ser usados en la rehabilitación de la finca estarán en perfecto

estado mecánico, para ello se les exigirá la bitácora de mantenimiento o en su defecto el visto bueno por un taller mecánico reconocido. En lo que respecta a la prevención para evitar las emisiones de polvos y partículas se realizara el riego de la zona de trabajo alrededor del almacén por rehabilitar, así mismo realizar las descargas de materiales y equipo en horas de luz natural

### **Suelo**

Para evitar la generación de residuos por mantenimiento de maquinaria **se realizaron** las siguientes actividades:

- El mantenimiento de maquinaria se llevó a cabo por el contratista en un sitio diferente al de la construcción.
- Los residuos municipales se llevaron al tiradero municipal.  
Se realizó una búsqueda minuciosa por el área de construcción del almacén dentro del parque industrial en zonas aledañas a el área del proyecto con la intención de encontrar vestigios de residuos peligrosos que pudieran haber sido derramados desde la etapa de construcción hace más de 29 años, y debido a que no se localizó nada se asume la afirmación anteriormente citada en la viñeta pasada.
- Se cuenta con una política para evitará dañar el suelo de las áreas verdes que rehabilitará la empresa, y se reforzara con un seto de plantas de ornato tipo arbustivo alrededor del almacén en donde se resguardan los residuos peligrosos, con la finalidad de contener los posibles derrames.
- Se da constante mantenimiento a las áreas verdes.
- La empresa pondrá a disposición de los trabajadores que realizan la verificación del estado actual de la obra civil el sanitario y baño de aseo personal.
- Se ubicarán estratégicamente contenedores de basura.
- Los setos de plantas arbustivas alrededor del área del proyecto se harán con lupinus (*lupinus mexicanus*) especie vegetal que se ha demostrado que tiene características especiales para absorber elementos pesados que se encuentren en el ambiente cercano a ellas, además es una especie altamente adaptada a las condiciones mineras de Zacatecas.

### **Agua**

- La empresa pondrá a disposición de los trabajadores que realizan la verificación del estado actual de la obra civil el sanitario y baño de aseo personal.
- La deposición de polvos fue y será mínima, ya que los trabajos fueron y serán realizados después del riego de la zona

### **Fauna.**

- El impacto a este factor ambiental fue y en esta etapa será mínimo ya que la fauna retirada fue la inducida por el hombre (animales domésticos) y no de fauna nativa o endémica.

### **Construcción de la empresa (ampliación y remodelación)**

A continuación, se describirán las medidas **llevadas a cabo** en su momento para la minimización de impactos y las acciones de compensación ambiental, así como las medidas de prevención y mitigación que se realizarán en la etapa de ampliación y rehabilitación de la obra civil del área del proyecto.

### **Aire**

- Para evitar la emisión de partículas al ambiente se realizara el riego de la zona
- A los vehículos participantes en el acarreo (arena, grava, cemento, etc) y retiro de materiales (escombros) Se les y dará el correcto mantenimiento para la realización de los trabajos y minimizar con ello la emisión de gases a el medio.
- los trabajos se realizaran en el día.
- Se evitara que la carga y descarga de material se realizara en horarios nocturnos.

### **Suelo**

Para evitar la generación de residuos por mantenimiento de maquinaria se realizara las siguientes actividades:

- El mantenimiento de maquinaria se llevara a cabo por el contratista en un sitio diferente al de la construcción, principalmente en talleres mecanicos establecidos.
- Los residuos municipales se llevaron al tiradero municipal.
- Se ubicaran estratégicamente recipientes o contenedores de residuos urbanos y de residuos peligrosos producto del mantenimiento (estopas y botes con pintura de aceite, tiner y aguarras, gasolina o dissel)

Por la pérdida de suelo fértil la empresa ha realizado lo siguiente:

- Se cuentan con una política para evitará dañar el suelo de las áreas verdes con las cuales cuenta la empresa, por lo cual se cuenta con un almacén de residuos peligrosos, con la finalidad de contener los posibles derrames.
- Se da constante mantenimiento a las áreas verdes.

### **Agua**

- La empresa conto en su momento con letrinas portátiles a disposición de los trabajadores.
- La deposición de polvos fue mínima, ya que los trabajos fueron realizados después del riego de la zona

### **Elementos paisajísticos**

- No se llevaron a cabo medidas de minimización y/o mitigación del impacto.

### **Aire**

- Se cuenta con un proceso cerrado, el cual evita el escape de gases peligrosos a la atmosfera
- Se han realizado estudios para la detección de plomo en la zona por parte de la Unidad Académica de Ciencias Químicas de la Universidad Autónoma de Zacatecas principalmente en la área de la Zacatecana siendo afirmativos los resultados debido a que en la zona existen terreros de aprovechamientos mineros muy añejos por lo que se recomienda que se siga monitoreando por lo que la promotente solicitara a esta institución su colaboración apoyando en los gastos.
- El proceso cuenta con filtros que evitan la dispersión de plomo gaseoso.
- Se le da un correcto mantenimiento a los equipos utilizados en el proceso de extracción de plomo.
- El proceso es controlado por un destilador herméticamente sellado
- Se cuenta con un procedimiento de emergencia en caso de daño en alguno de los equipos durante el proceso de extracción de plomo.
- El personal es capacitado para la su actuación encaso de fuga.
- Se brinda equipo de protección personal para el manejo de esta sustancia.
- El ha instalado una columna lavadora y un filtro de carbón activado para atrapar vapores que contengan plomo.
- Se cuenta con un extractor para forzar el paso de los gases a través de un extractor centrifugo tipo PLR (aspas atrasadas).

### **Suelo**

Para este factor se llevarán a cabo las siguientes medidas:

- El equipo de protección personal contaminado con plomo entra al proceso de extracción de plomo y en caso de que el proceso de un material no lo permita, será colectado por un prestador de servicio acreditado.

- Se deberá cuenta con contenedores debidamente rotulados para llavera a cabo la separación de residuos generados en el área de trabajo
- Los residuos del proceso, una vez retirado el plomo son tratados de la siguiente forma:
- El laboratorio esta sellado con poliuretano en la rendijas y tiene un acabado de cemento en las paredes, las cuales son sellados con pintura epoxico para tapar los poros de la pared, previniendo con ello la absorción del vapor de plomo en las paredes. El piso tiene un declive de 5° para evitar que le plomo en si salga del laboratorio y tienda a escurrir hacia una trampa de derrames, también para evitar la absorción del plomo en el suelo de concreto se le dio un acabado liso recubierto con pintura acrílica uretano para permitir su escurrimiento rápido pero además que no se infiltre o se almacene el plomo en los poros del piso.

### **Agua**

Se llevan a cabo las siguientes medidas de minimización de impactos:

- Las tomas de agua potable se encuentran lejos de los sitios de almacenamiento de residuos peligrosos
- Para el proceso industrial se usa agua reciclada surtida por una pipa cada mes
- Para evitar la contaminación de agua en la atmosfera se da un correcto mantenimiento a los equipos encargados de evitar el escape de vapores de plomo
- Se lleva a cabo el cambio de filtros y el reemplazo de equipo defectuosos involucrado en el proceso de extracción de plomo.
- Se cuenta con equipos ahorradores de agua en las instalaciones sanitarias de la empresa.
- Asimismo se ha concientizado a los trabajadores de la importancia del correcto uso de agua potable.
- Durante el proceso de destilación el equipo se encuentra dentro de una campana de extracción de gases, lavador de gases y un filtro.

### **Abandono de sitio**

#### **Aire**

- Se deberá de gestionar de manera correcta los residuos generados a partir de las actividades de abandono de la empresa.
- Las actividades de abandono deberán realizarse en un horario diurno así como las de carga y descarga de materiales y equipo.

- Todas las actividades de carga, descarga y limpieza de los locales se deberán realizar manualmente.

### **Suelo**

- Los residuos generados deberán ser separados y aquellos que puedan reciclarse o rehusarse deberán ser llevados a los centros de acopio correspondientes. .
- Se dispondrán de contenedores debidamente rotulados para facilitar la separación, manejo y disposición final de los residuos en la empresa.
- Cada contenedor deberá tener una trapa que evite la dispersión de los residuos almacenados hasta su disposición por el servicio de limpieza.

### **Agua**

- Para la limpieza del almacén de residuos peligrosos se evitará el uso de agua potable.
- Se hará uso de las instalaciones sanitarias de la empresa por los trabajadores

### **Elementos paisajísticos**

- La empresa deberá asegurarse que las instalaciones tengan un uso industrial para dar cumplimiento a lo dispuesto en el Plan de Desarrollo Urbano del municipio.
- En caso de cambiarse el uso de suelo se deberán de llevar a cabo los trámites necesarios ante la autoridad competente.

### **Infraestructura**

- Se creará una logística para el retiro de residuos de las instalaciones, así como de maquinaria, con la finalidad de evitar embotellamiento o tránsito pesado por la concurrencia de camiones al lugar.

## **VI.2. Impactos Ambientales Residuales**

Con base en lo descrito anteriormente, acerca de los componentes del proyecto, los atributos ambientales de su entorno, la interacción de ambos elementos y el cumplimiento con las medidas de mitigación y compensación ambiental, se estima que el proyecto traerá beneficios en la calidad de vida de los habitantes de la zona creando trabajos directos e indirectos, así como la eliminación de residuos impregnados con plomo y actualmente tipificados como peligrosos. Es importante mencionar que este proceso es innovador en el estado, ya que ninguna otra

compañía se encarga o realiza un proceso de extracción de plomo de jales mineros de forma legal y con conocimiento de causa sobre su peligrosidad.

Asimismo es importante mencionar que el funcionamiento de la empresa e inclusive administración del parque industrial no se contraponen a lo descrito en el Programa de Desarrollo municipal o el Programa Parcial de Desarrollo de la Zona Sur-oriente de Guadalupe Zacatecas y hasta el momento se cuenta con los permisos correspondientes para su funcionamiento.

De seguir las medidas antes descritas para el funcionamiento normal de la empresa no se espera la ocurrencia de derrames o fugas de plomo, con lo cual se evitará la generación de impactos residuales en el sitio y la afectación de zonas colindantes.

Capítulo VII. Pronósticos Ambientales  
y en su Caso, Evaluación de  
Alternativas.

Del análisis realizado en el Capítulo VII del presente estudio ambiental, se determinó que la empresa Corporativo Químico ESTERRAN S.A. de C.V., causará un impacto ambiental moderado sobre la calidad del suelo, hidrología, paisaje y fauna.

## **VII.1. Pronostico de Escenario**

### ***Pronostico del escenario***

#### ***Escenario 1***

Este proyecto es una estrategia innovadora y pionera en el campo de la producción de acetato de plomo a partir de ácido acético y óxido de plomo, al no existir en el estado sería necesaria la creación de más centros producción. Por otra parte se desaprovecharía la oportunidad de crear empleos estables y seguros en el municipio de Guadalupe Zacatecas y se eliminan las posibilidades de emprender un negocio con estrategias de innovación de producción de acetato de plomo.

#### ***Escenario 2.***

De permitirse la continuidad del proceso se brindaría las industrias que requieran de acetato de plomo en sus procesos, un proceso eficaz, seguro y estable para su producción. Asimismo se crearía una fuente de empleos estable para la población del municipio.

De seguirse con las medidas de mitigación descritas en este estudio se aseguraría un proceso seguro para la producción de acetato de plomo.

Es importante mencionar que, de igual forma, la zona de realización del proyecto y las zonas aledañas no resultarían dañadas, por tal motivo se daría cumplimiento a la normatividad al respecto.

## **VII.2. Programa de Vigilancia Ambiental**

La empresa deberá:

- Realizar pruebas periódicas para asegurarse de la efectividad de cada una de las barreras para evitar la liberación de vapores de plomo al ambiente.
- Gestionar los residuos sólidos municipales derivados del proceso de producción de acetato de plomo
- Dar mantenimiento a los equipos y materiales utilizados en el proceso de producción de acetato de plomo.
- Dar seguimiento a las especies reforestadas y jardineadas .
- Dar contante capacitación al personal que manipule directa o indirectamente los residuos peligrosos.
- Actualizar planes, programas y procedimientos de manejo de residuos peligrosos.

- Realizar acciones correctivas y de mejora cada vez que se presenten emergencias en el proceso.
- Brindar el equipo de protección personal adecuado a sus trabajadores para el manejo de residuos así como al personal encargado de la realización del proyecto.
- Realizar las pruebas médicas pertinentes al personal que actúa durante el proceso de producción de acetato de plomo para la detección temprana de intoxicaciones, etc.
- Contar con un plan de mantenimiento de áreas verdes en la empresa.

### **VII.3. Conclusiones**

Dadas las características del proyecto y en base a la descripción hecha de la zona se concluye que la operación de la empresa brindará a la sociedad los siguientes beneficios:

- Creación de empleos directos e indirectos o Minimización de residuos peligrosos
- Perfeccionamiento de técnicas innovadoras para el tratamiento de residuos peligrosos en el estado.
- Se ha identificado las zonas con mayores riesgos escape de vapores impregnados de plomo
- Se cuenta con un programa de mantenimiento a equipo y materiales.

Por lo cual se concluye que la realización del proyecto es peligrosa pero factible **y se le recomienda a la promotora realizar todas y cada una de las acciones catadas en esta MIA que le permita prevenir sobre las posibles afectaciones a la medio a consecuencia del funcionamiento del proyecto o en su defecto mitigar totalmente los impactos negativos.**

Capítulo VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en la MIA-P

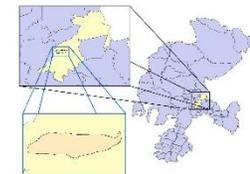
## **VIII.1.1. Cartografía**

## "MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA LA ELABORACIÓN DE ACETATO DE PLOMO"



### UBICACIÓN DEL PROYECTO

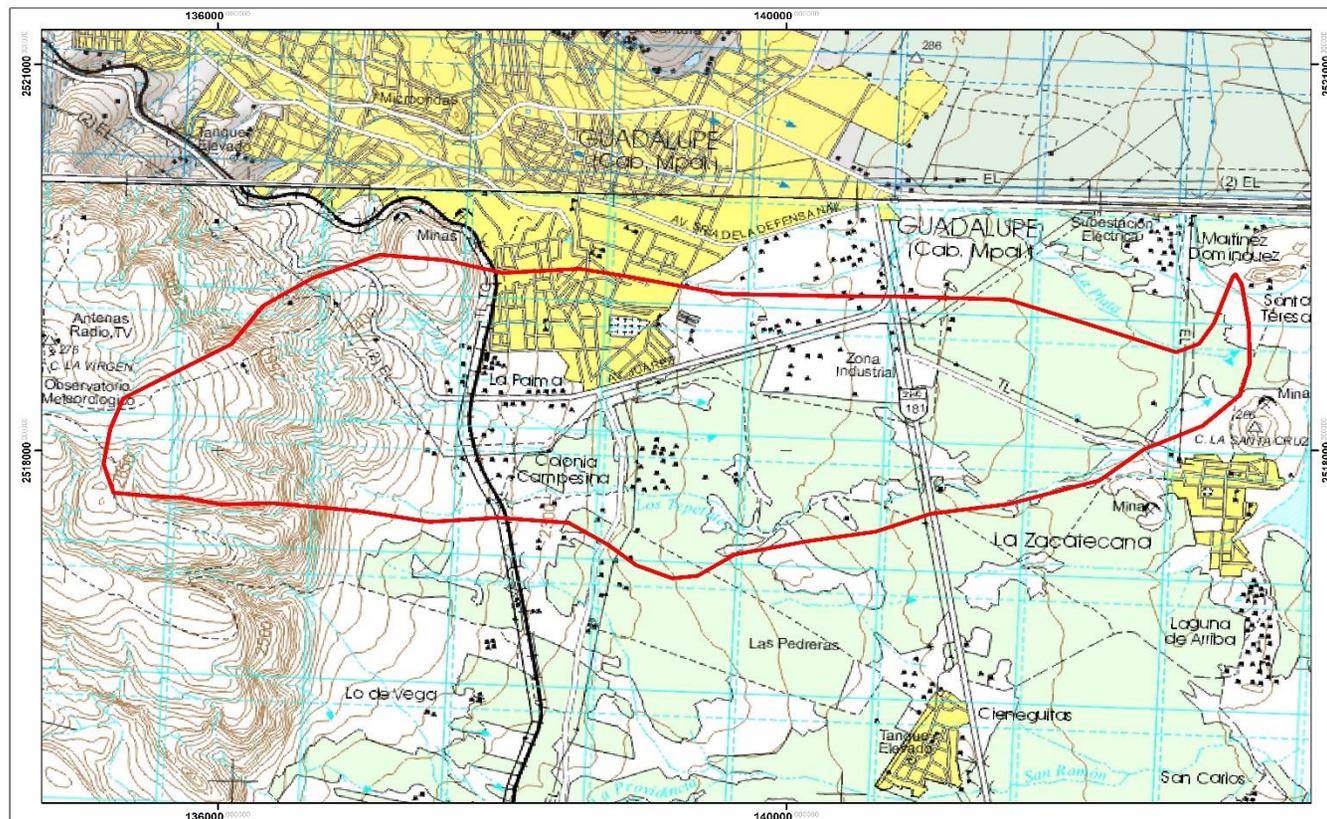
Proyección: UTM  
Datum: WGS84  
Elipsoide: GRS80  
Zona UTM: 13



140 70 0 140 Metros

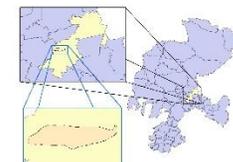
Responsable:  
Ing. Héctor E. Berumen  
Elaboración de SIG  
Ing. Miguel A. Ruiz

“MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA LA ELABORACIÓN DE ACETATO DE PLOMO”



UBICACIÓN DEL PROYECTO

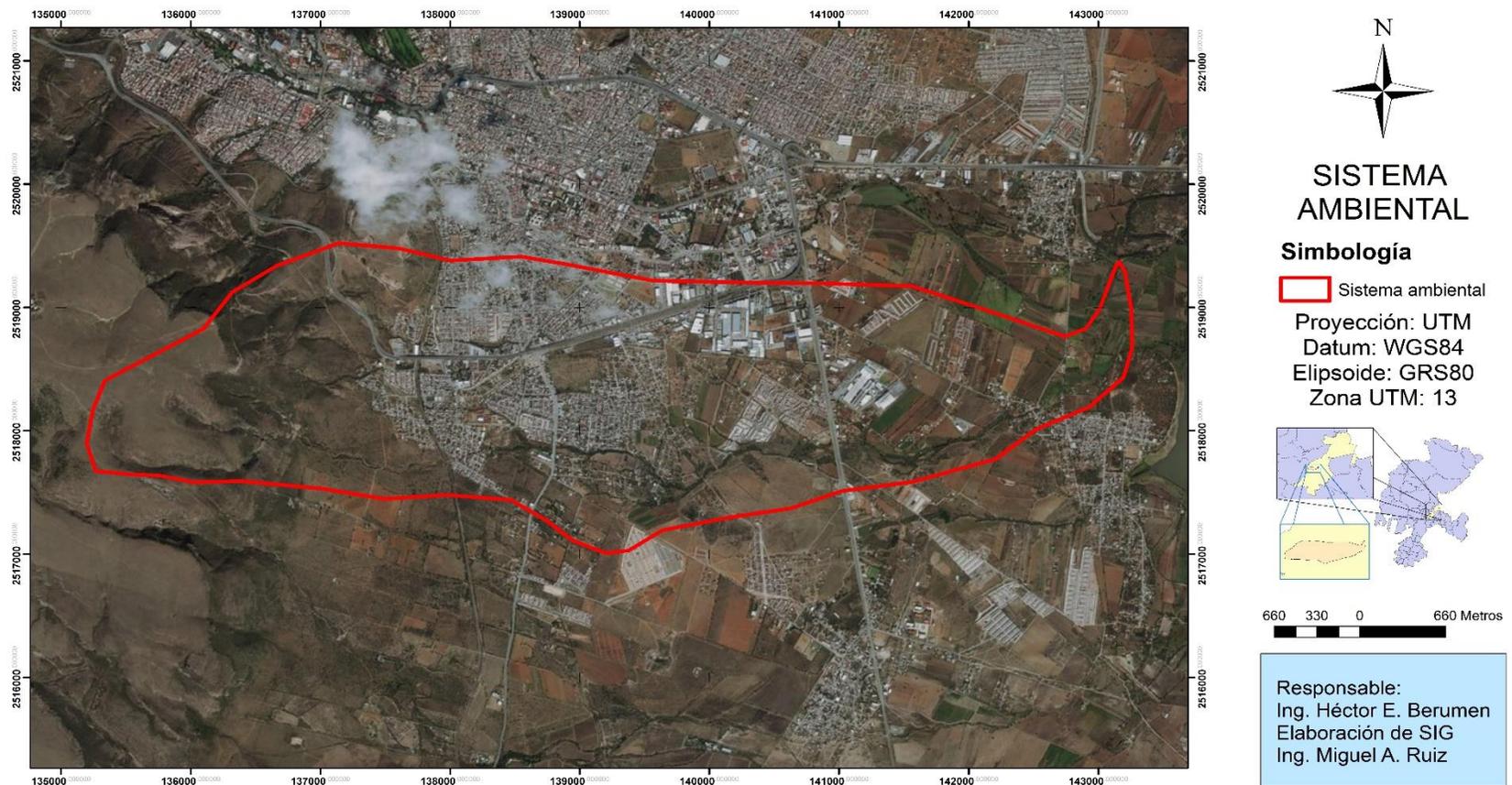
Proyección: UTM  
Datum: WGS84  
Elipsoide: GRS80  
Zona UTM: 13



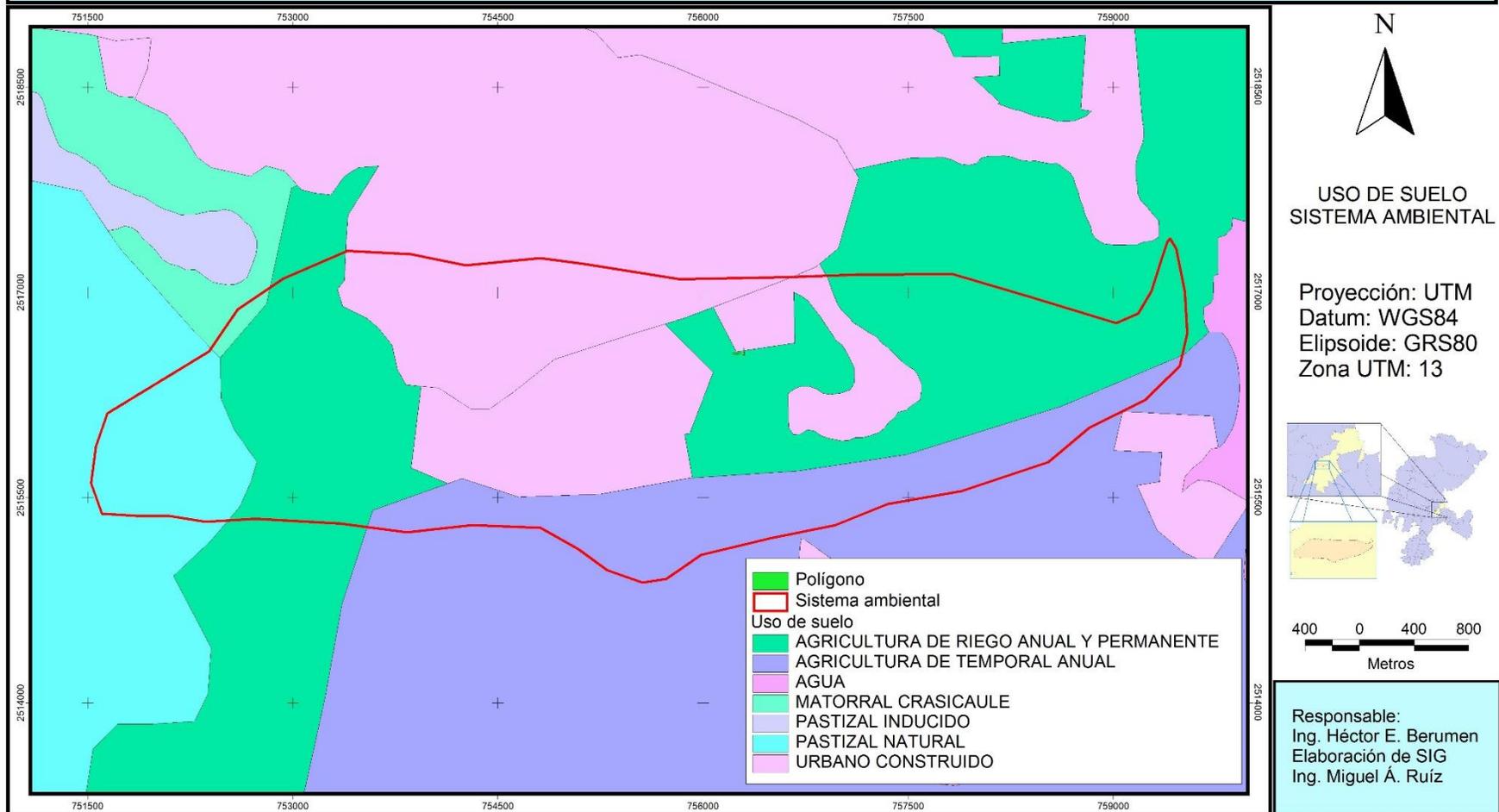
660 330 0 660 Metros

Responsable:  
Ing. Héctor E. Berumen  
Elaboración de SIG  
Ing. Miguel A. Ruiz

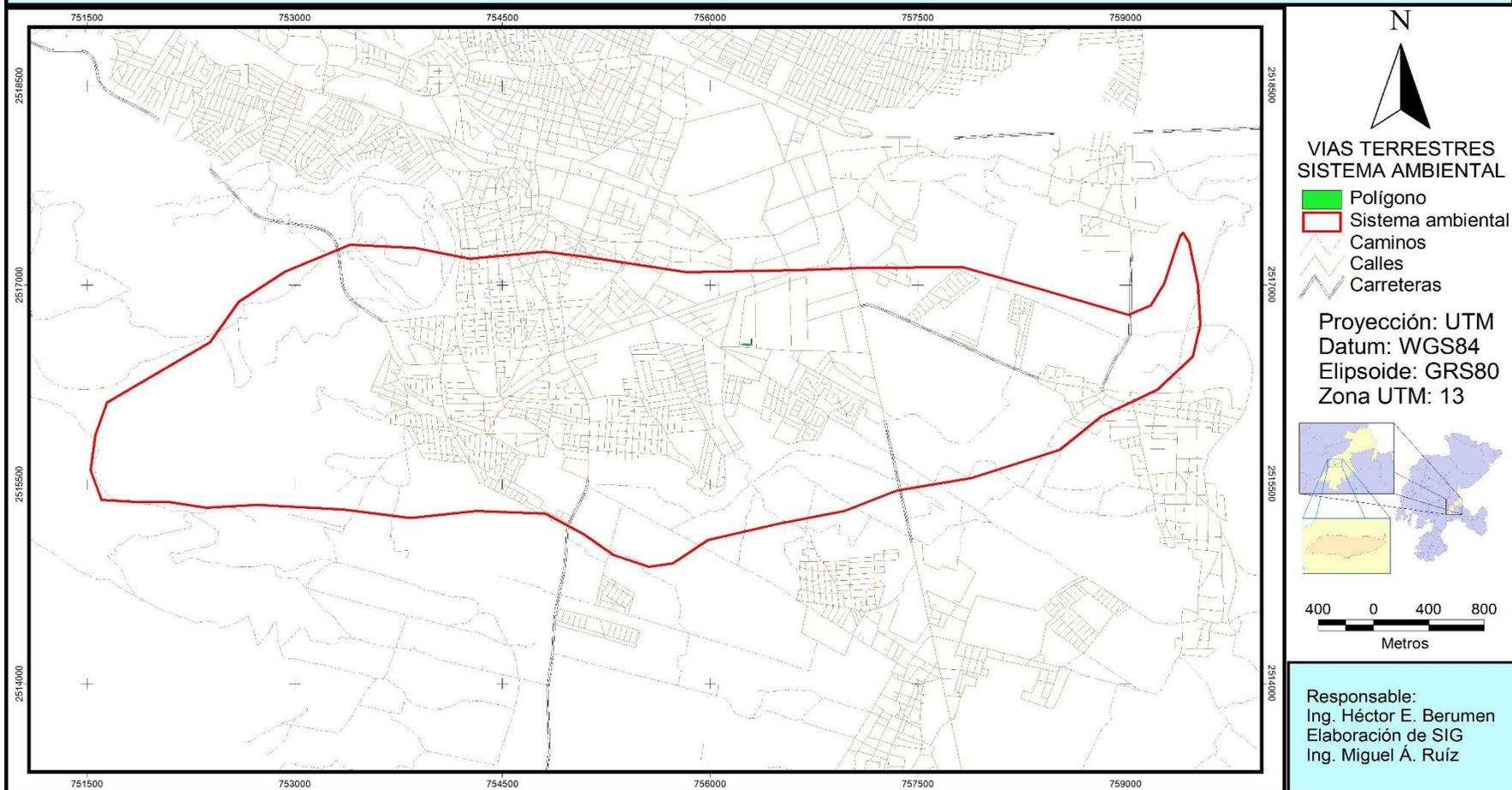
“MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA LA ELABORACIÓN DE ACETATO DE PLOMO”



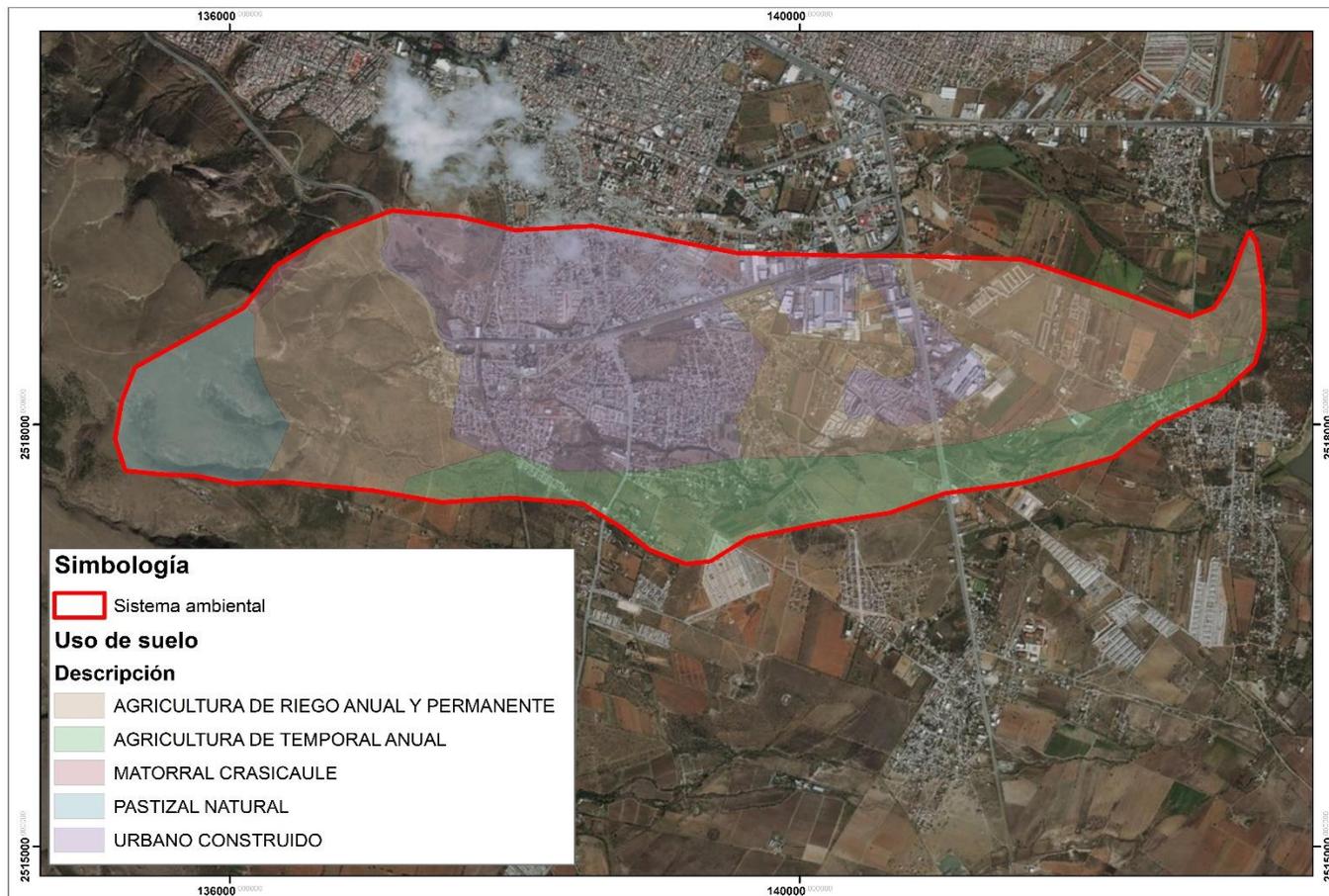
## "MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PRODUCCIÓN DE ACETATO DE PLOMO"



## "MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PRODUCCIÓN DE ACETATO DE PLOMO"

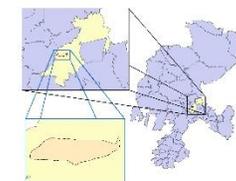


"MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA LA ELABORACIÓN DE ACETATO DE PLOMO"



ZONIFICACIÓN

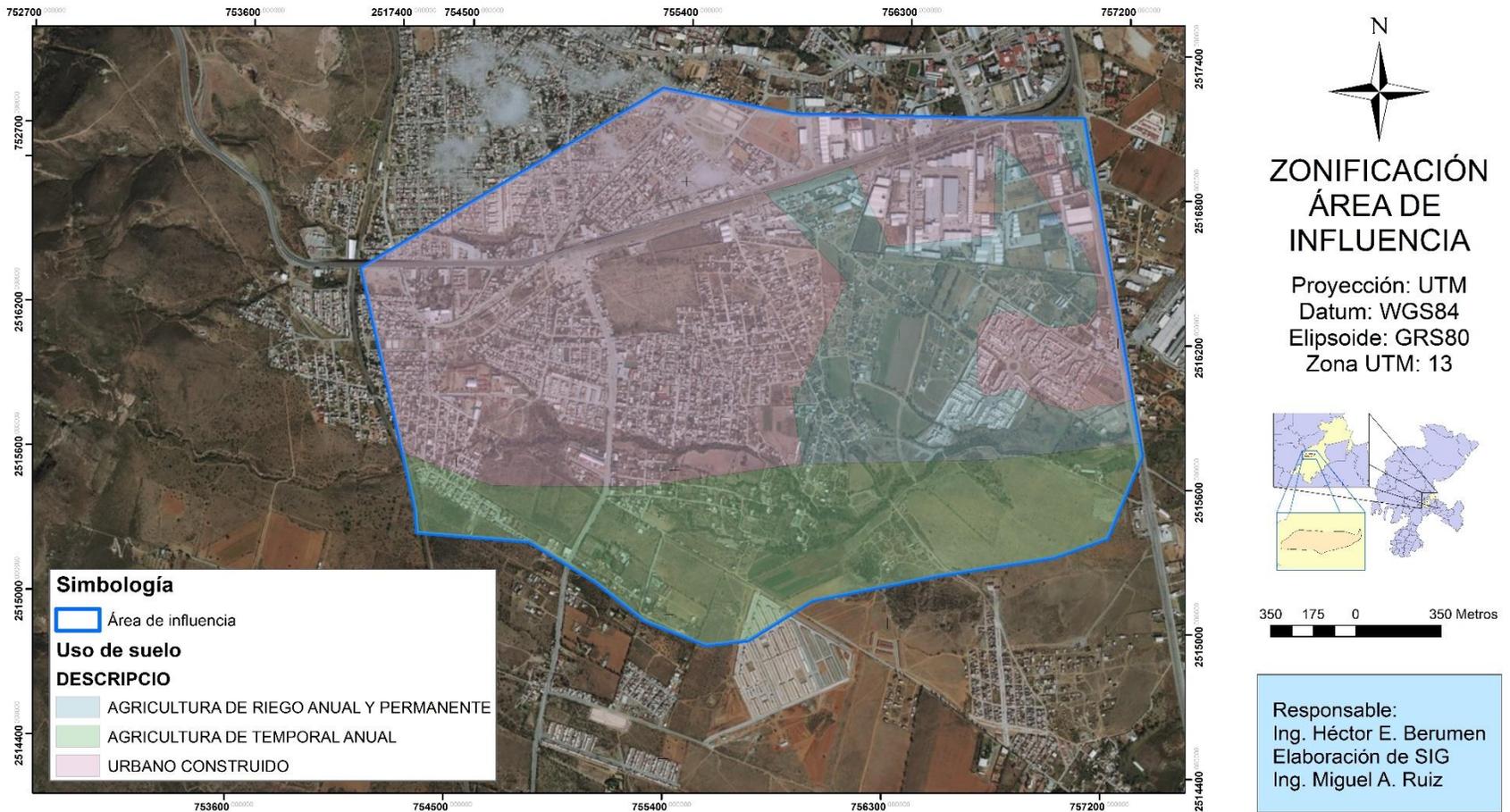
Proyección: UTM  
Datum: WGS84  
Elipsoide: GRS80  
Zona UTM: 13



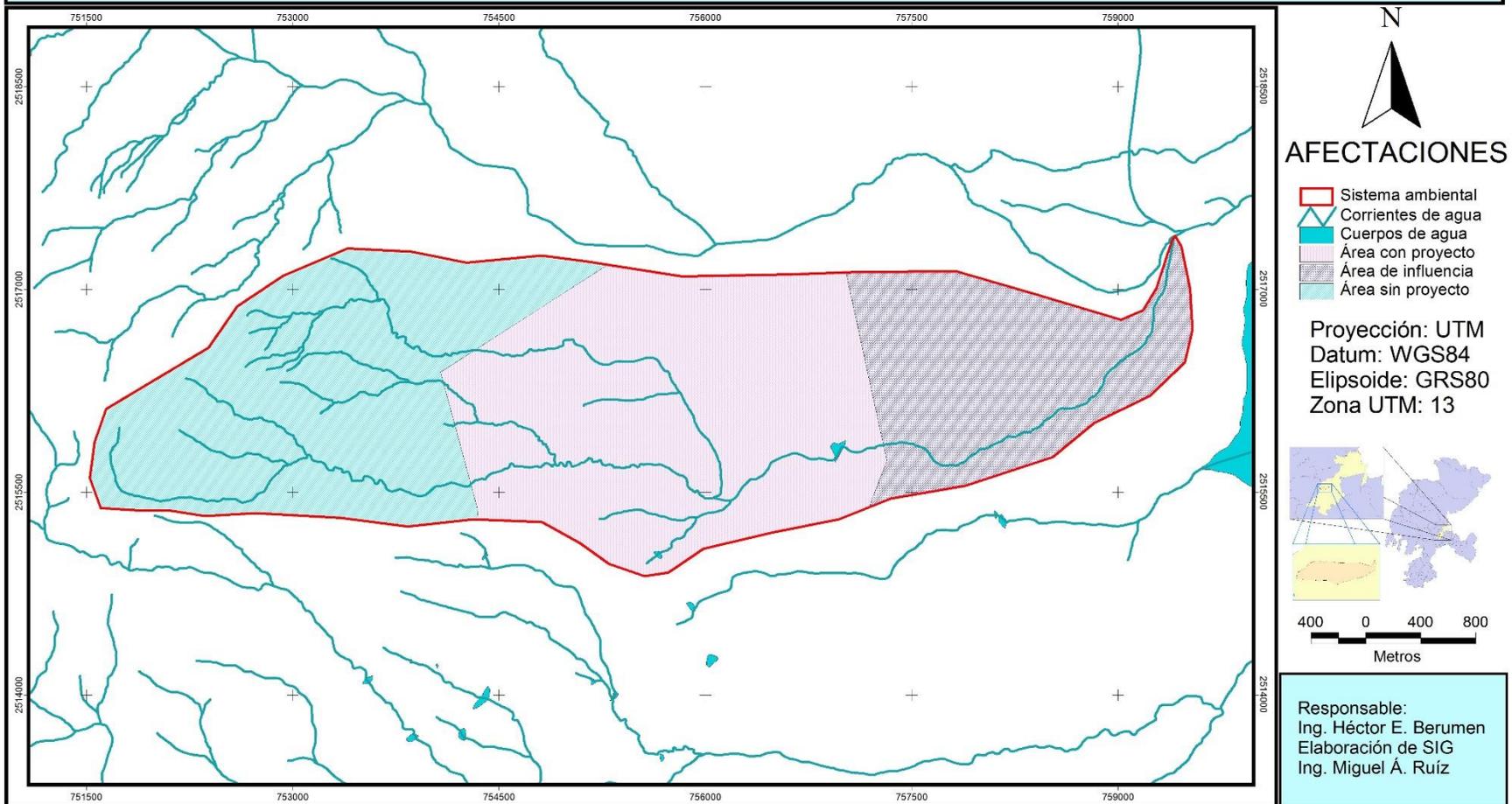
660 330 0 660 Metros

Responsable:  
Ing. Héctor E. Berumen  
Elaboración de SIG  
Ing. Miguel A. Ruiz

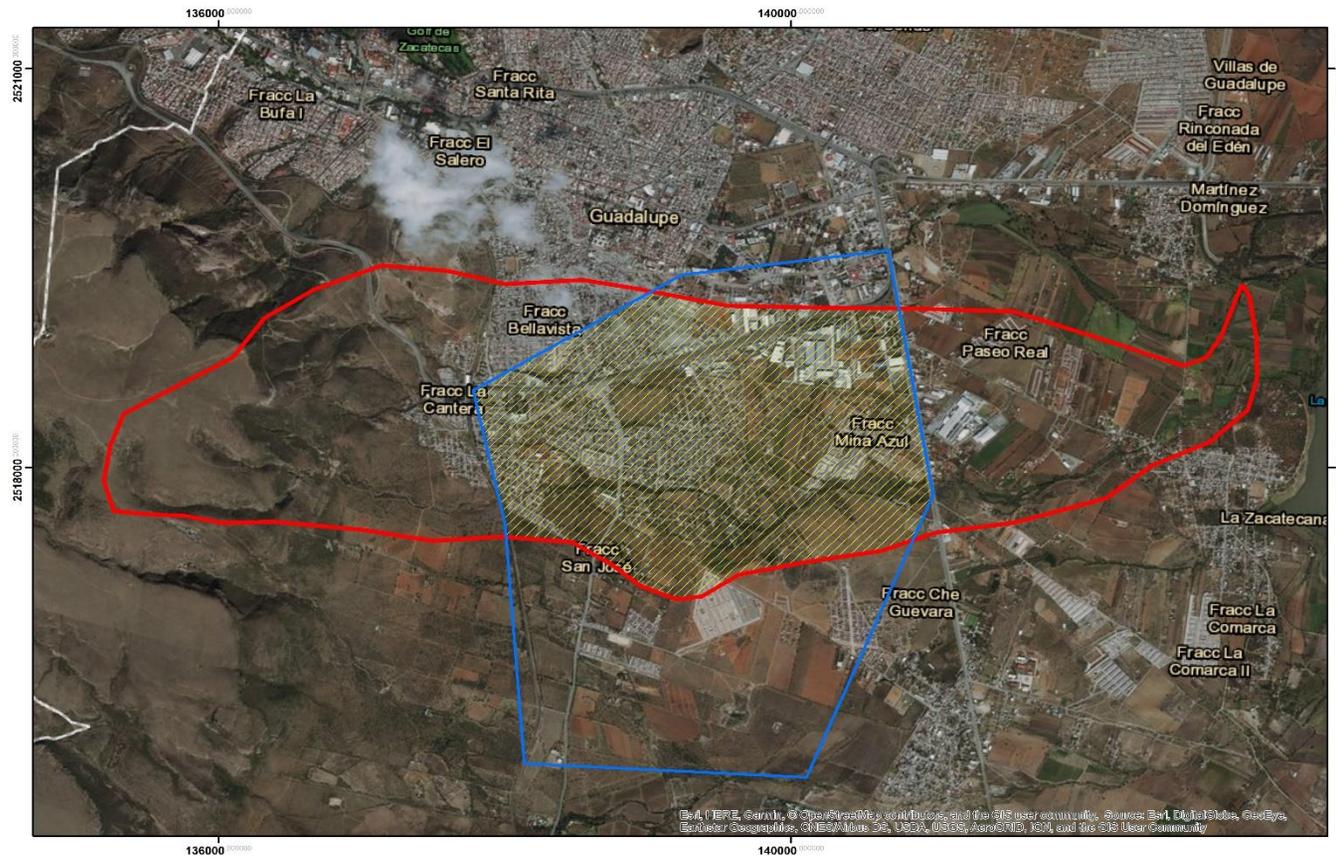
“MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA LA ELABORACIÓN DE ACETATO DE PLOMO”



## "MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PRODUCCIÓN DE ACETATO DE PLOMO"

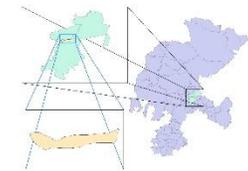


"MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PRODUCCIÓN DE ACETATO DE PLOMO"



ÁREA DE INFLUENCIA

Proyección: UTM  
Datum: WGS84  
Elipsoide: GRS80  
Zona UTM: 13



670 335 0 670 Metros

Responsable:  
Ing. Héctor E. Berumen  
Elaboración de SIG  
Ing. Miguel A. Ruiz

## **VIII.1.2. Listado de flora y fauna en el SA**

FLORA

<b>Estrato</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Individuos Observados</b>	<b>Estatus NOM-059</b>
<b>Arbóreo</b>	<i>Acacia schaffneri</i>	Huizache chino	13.00	
<b>Arbustivo</b>	<i>Acacia vernicosa Standl.</i>	Huizache	12.00	
<b>Arbustivo</b>	<i>Adolphia infesta</i>	Junco	168.00	
<b>Arbustivo</b>	<i>Agave applanata</i>	Maguey de monte	147.00	
<b>Arbustivo</b>	<i>Ageratina brevipes</i>	Hierba de la serpiente	26.00	
<b>Arbustivo</b>	<i>Ageratina calaminthifolia</i>	Hierba de la serpiente	13.00	
<b>Arbustivo</b>	<i>Ageratina petiolaris</i>	Hierba de la serpiente	9.00	
<b>Arbustivo</b>	<i>Ageratina scorodonioides</i>	Hierba de la serpiente	60.00	
<b>Herbáceo</b>	<i>Ageratum corymbosum</i>	Cielito	6.00	
<b>Herbáceo</b>	<i>Aldama cordifolia</i>	Chamiso	22.00	
<b>Arbustivo</b>	<i>Aloysia gratissima</i>	Vara dulce	16.00	
<b>Herbáceo</b>	<i>Ambrosia confertiflora</i>	Estafiate	22.00	
<b>Herbáceo</b>	<i>Arenaria lycopodioides</i>	Margaritas	14.00	
<b>Herbáceo</b>	<i>Argemone ochroleuca</i>	Cardo	4.00	
<b>Herbáceo</b>	<i>Aristida divaricata</i>	Pasto	3354.00	
<b>Herbáceo</b>	<i>Aristida schiedeana</i>	Pasto	362.00	
<b>Herbáceo</b>	<i>Artemisia ludoviciana subsp. mexicana</i>	Estafiate	17.00	
<b>Herbáceo</b>	<i>Asclepias linaria</i>	Algodoncillo	19.00	
<b>Herbáceo</b>	<i>Astragalus diphacus</i>	Frijolillo	17.00	
<b>Herbáceo</b>	<i>Astrolepis sinuata</i>	Realillo	734.00	
<b>Arbustivo</b>	<i>Baccharis pteronioides</i>	Popotillo	109.00	
<b>Arbustivo</b>	<i>Baccharis salicifolia</i>	Limpia tunas	19.00	
<b>Arbustivo</b>	<i>Baccharis thesioides</i>	Barredor	7.00	
<b>Arbustivo</b>	<i>Barkleyanthus salicifolius</i>	Jarilla amarilla	8.00	
<b>Herbáceo</b>	<i>Bothriochloa barbinodis</i>	Pasto zacaton	446.00	
<b>Herbáceo</b>	<i>Bouteloua curtipendula</i>	Banderita	366.00	
<b>Herbáceo</b>	<i>Bouteloua dactyloides</i>	Pasto	846.00	
<b>Herbáceo</b>	<i>Bouteloua gracilis</i>	Navajita	3111.00	
<b>Herbáceo</b>	<i>Bouteloua hirsuta</i>	Navajita velluda	1751.00	
<b>Arbustivo</b>	<i>Bouvardia ternifolia</i>	Trompetilla	40.00	
<b>Arbustivo</b>	<i>Brickellia secundiflora</i>	Escoba de arroyo	17.00	

“MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA LA ELABORACIÓN DE  
ACETATO DE PLOMO”

Arbustivo	<i>Brickellia spinulosa</i>	Cola de zorra	6.00	
Arbustivo	<i>Brickellia veronicifolia</i>	Mejorana	1282.00	
Arbóreo	<i>Buddleja cordata</i>	Tepozan	19.00	
Arbóreo	<i>Buddleja scordioides</i>	Tepozan	3.00	
Arbustivo	<i>Buddleja sessiliflora</i>	Tepozan lengua de vaca	6.00	
Arbustivo	<i>Calliandra eriophylla</i>	Charrasquillo	1117.00	
Arbustivo	<i>Cercocarpus montanus</i>	Caoba de monte	55.00	
Herbáceo	<i>Cordia virescens</i>	siempreviva	113.00	
Herbáceo	<i>Chaetopappa ericoides</i>	Margaritas	93.00	
Herbáceo	<i>Cheilanthes bonariensis</i>	Helechos	346.00	
Herbáceo	<i>Cheilanthes myriophylla</i>	Helechos	18.00	
Herbáceo	<i>Chenopodium graveolens</i>	Epazote de zorrillo	256.00	
Herbáceo	<i>Chloris virgata</i>	Pasto	669.00	
Arbustivo	<b><i>Coryphantha delicata</i></b>	<b>Biznaga</b>	<b>11.00</b>	<b>Pr</b>
Arbustivo	<i>Cylindropuntia imbricata</i>	Cardenche	4.00	
Arbustivo	<i>Dalea bicolor</i>	Engordacabra	1848.00	
Arbustivo	<i>Dalea capitata</i>	Frijolillos	19.00	
Arbustivo	<i>Dalea lutea</i>	Orégano cimarron	45.00	
Arbustivo	<i>Dasyilirion wheeleri</i>	Sotol	16.00	
Herbáceo	<i>Dasyochloa pulchella</i>	Zacate borregero	356.00	
Herbáceo	<i>Dichondra argentea</i>	Oreja de raton	1099.00	
Herbáceo	<i>Disakisperma dubium</i>	Cola de zorra	83.00	
Herbáceo	<i>Drymaria arenaroides</i>	Golondrina	34.00	
Herbáceo	<i>Drymaria tenuis</i>		233.00	
Herbáceo	<i>Dysphania graveolens</i>	Epazote de monte	79.00	
Herbáceo	<i>Dyssodia papposa</i>	Limoncillo	1295.00	
Herbáceo	<i>Echeveria paniculata</i>	Oreja de burro	9.00	
Herbáceo	<i>Eragrostis mexicana</i>	Pasto avenilla	20.00	
Herbáceo	<i>Erioneuron avenaceum</i>	Pasto	174.00	
Herbáceo	<i>Erodium cicutarium</i>	Agujitas	26.00	
Herbáceo	<i>Euphorbia radians</i>	Colecitas	33.00	
Herbáceo	<i>Evolvulus alsinoides</i>	Oreja de raton	18.00	
Arbustivo	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	Varadus	8.00	
Arbustivo	<b><i>Ferocactus histrix</i></b>	<b>Biznaga burra</b>	<b>2.00</b>	<b>Pr</b>
Arbustivo	<i>Forestiera phillyreoides</i>	Granjeno	13.00	
Herbáceo	<i>Glandularia bipinnatifida</i>	Verbena	30.00	
Arbustivo	<i>Gymnosperma glutinosum</i>	Tatalencho	889.00	
Herbáceo	<i>Heterosperma pinnatum</i>	Aceitilla	1012.00	
Herbáceo	<i>Ipomoea sescossiana</i>	Alcaparra	12.00	
Arbustivo	<i>Jatropha dioica</i>	Sangre de grado	4764.00	
Herbáceo	<i>Leptochloa dubia</i>	Zacaton	609.00	

“MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA LA ELABORACIÓN DE  
ACETATO DE PLOMO”

<b>Herbáceo</b>	<i>Loeselia coerulea</i>	Jarritos	719.00
<b>Herbáceo</b>	<i>Loeselia mexicana</i>	Espinosilla	17.00
<b>Herbáceo</b>	<i>Lycurus phleoides</i>	Cola de zorra	1022.00
<b>Herbáceo</b>	<i>Machaeranthera pinnatifida</i>	Flor amarilla	28.00
<b>Herbáceo</b>	<i>Mammillaria jaliscana</i> <i>subsp. zacatecasensis</i>	Biznaga	1.00
<b>Herbáceo</b>	<i>Mammillaria uncinata</i>	Biznaga chilitos	53.00
<b>Herbáceo</b>	<i>Mecardonia procumbens</i>	Quebranto	23.00
<b>Herbáceo</b>	<i>Melinis repens</i>	Zacate rosado	2785.00
<b>Herbáceo</b>	<i>Microchloa kunthii</i>	Pasto	69.00
<b>Arbustivo</b>	<i>Mimosa aculeaticarpa</i>	Gatuño	3917.00
<b>Arbustivo</b>	<i>Montanoa leucantha</i>	Cervatana	650.00
<b>Herbáceo</b>	<i>Muhlenbergia repens</i>	Zacate aparejo	314.00
<b>Herbáceo</b>	<i>Muhlenbergia rigida</i>	Zacate espinilla	1941.00
<b>Herbáceo</b>	<i>Muhlenbergia tenuifolia</i>	Pasto	87.00
<b>Herbáceo</b>	<i>Nicotiana glauca</i>	guiganton	1.00
<b>Arbustivo</b>	<i>Nolina juncea</i>	Zacate cortadillo	9.00
<b>Arbustivo</b>	<i>Opuntia durangensis</i>	Nopal	14.00
<b>Arbustivo</b>	<i>Opuntia engelmannii</i>	Nopal	37.00
<b>Arbustivo</b>	<i>Opuntia hyptiacantha</i>	Nopal Cascarón	56.00
<b>Arbustivo</b>	<i>Opuntia leucotricha</i>	Nopal Segador	466.00
<b>Arbustivo</b>	<i>Opuntia rastrera</i>	Nopal	35.00
<b>Arbustivo</b>	<i>Opuntia robusta</i>	Nopal tapón	50.00
<b>Arbustivo</b>	<i>Opuntia streptacantha</i>	Nopal cardón	145.00
<b>Arbustivo</b>	<i>Parthenium incanum</i>	Mariola	1.00
<b>Herbáceo</b>	<i>Pellaea cordifolia</i>	Itamo	13.00
<b>Herbáceo</b>	<i>Pellaea ternifolia</i>	Helecho tres hojas	15.00
<b>Herbáceo</b>	<i>Pennisetum villosum</i>	Zacate plumoso	932.00
<b>Arbustivo</b>	<i>Perymenium mendezii</i>	Flor	2407.00
<b>Herbáceo</b>	<i>Physalis glutinosa</i>	Tomatillo de campo	25.00
<b>Herbáceo</b>	<i>Pinaropappus roseus</i>	Chipule	33.00
<b>Herbáceo</b>	<i>Piptochaetium fimbriatum</i>	Pasto velludo	1.00
<b>Herbáceo</b>	<i>Piqueria trinervia</i>	Tabardillo	406.00
<b>Herbáceo</b>	<i>Plantago nivea</i>	Hierba del pastor	144.00
<b>Herbáceo</b>	<i>Plumbago pulchella</i>	Cola de iguana	1.00
<b>Herbáceo</b>	<i>Pseudognaphalium</i> <i>inornatum</i>	Gordolobo desertico	254.00
<b>Arbustivo</b>	<i>Purshia mexicana</i>	Pursia	11.00
<b>Herbáceo</b>	<i>Reseda luteola</i>	Gualda	6.00
<b>Herbáceo</b>	<i>Salsola tragus</i>	Rodadora	11.00
<b>Herbáceo</b>	<i>Salvia axillaris</i>	Salvia	3.00
<b>Herbáceo</b>	<i>Salvia chamaedryoides</i>	Semilla de pajarito	15.00

“MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA LA ELABORACIÓN DE  
ACETATO DE PLOMO”

<b>Herbáceo</b>	<i>Salvia tiliifolia</i>	Chia de monte	90.00
<b>Arbóreo</b>	<i>Schinus molle</i>	Pirul	5.00
<b>Herbáceo</b>	<i>Selaginella rupincola</i>	Flor de peña	682.00
<b>Herbáceo</b>	<i>Sida abutifolia</i>	Arrastradilla	49.00
<b>Herbáceo</b>	<i>Solanum elaeagnifolium</i>	Trompillo	183.00
<b>Herbáceo</b>	<i>Solanum rostratum</i>	Mala mujer	1.00
<b>Herbáceo</b>	<i>Sphaeralcea angustifolia</i>	Hierba del negro	25.00
<b>Herbáceo</b>	<i>Stachys coccinea</i>	Mirto	7.00
<b>Herbáceo</b>	<i>Stenocactus heteracanthus</i>	Biznaga costillona	1328.00
<b>Herbáceo</b>	<i>Stenocactus phyllacanthus</i>	Biznaga ondulada	4.00
<b>Arbustivo</b>	<i>Stevia lucida</i>	Hierba del sopilote	7.00
<b>Arbustivo</b>	<i>Stevia micrantha</i>	Matapulgas	98.00
<b>Arbustivo</b>	<i>Stevia salicifolia</i>	Cola de borrego	1.00
<b>Arbustivo</b>	<i>Stevia serrata</i>	Olorosa	20.00
<b>Herbáceo</b>	<i>Stipa eminens</i>	Pasto	1296.00
<b>Herbáceo</b>	<i>Tagetes lunulata</i>	Cinco llagas	354.00
<b>Herbáceo</b>	<i>Tephrosia leucantha</i>		37.00
<b>Herbáceo</b>	<i>Tillandsia recurvata</i>	Gallitos	17.00
<b>Herbáceo</b>	<i>Tithonia tubiformis</i>	Palacote	1.00
<b>Herbáceo</b>	<i>Trachypogon spicatus</i>	Pasto	689.00
<b>Arbustivo</b>	<i>Trixis angustifolia</i>	Hierba del aire	47.00
<b>Herbáceo</b>	<i>Viguiera dentata</i>	Romerillo	22.00
<b>Herbáceo</b>	<i>Viguiera linearis</i>	Vara blanca	57.00
<b>Arbóreo</b>	<i>Yucca decipiens</i>	Palma china	8.00
<b>Herbáceo</b>	<i>Zaluzania triloba</i>	Altamisa	195.00
<b>Total</b>			<b>50419</b>

FAUNA

<b>Fauna</b>				
<b>Mamíferos</b>				
<b>Nombre Científico</b>	<b>Nombre Común</b>	<b>Categoría NOM-059-SEMARNAT-2001</b>	<b>Referencia</b>	<b>Observada en el área del MIA</b>
<b>Mephitis macorura</b>	Zorrillo	Ninguna	Referencia Bibliográfica	No
<b>Mustela frenata</b>	Comadreja	Ninguna	Referencia Bibliográfica	No
<b>Canis latrans</b>	Coyote	Ninguna	Observada en campo	No
<b>Lepus californicus</b>	Liebre cola negra	Ninguna	Observada en campo	Si
<b>Silvylagus audobonii</b>	Conejo	Ninguna	Observada en campo	Si
<b>Didelphis virginianus</b>	Tlacuache	Ninguna	Referencia Bibliográfica	No
<b>Dipodomys merriami</b>	Rata canguro	Ninguna	Referencia Bibliográfica	No
<b>Liomys irroratus</b>	Rata espinosa	Ninguna	Referencia Bibliográfica	No
<b>Neotoma mexicana</b>	Rata	Ninguna	Referencia Bibliográfica	No
<b>Magueyera</b>				
<b>Baiomys taylori</b>	Ratón pigmeo	Ninguna	Referencia Bibliográfica	No
<b>Urocyon cinereoargenteus</b>	Zorra	Ninguna	Referencia Bibliográfica	No
<b>Taxidea taxus</b>	Tejon	Amenazada	Referencia Bibliográfica	No
<b>Bassariscus astutus</b>	Cacomixtle	Ninguna	Referencia Bibliográfica	No
<b>Tadarida brasiliensis</b>	Murciélagos del Brasil	Ninguna	Referencia Bibliográfica	No
<b>Chaetodipus hispidus</b>	Ratón de abazones	Ninguna	Referencia Bibliográfica	No
<b>Odocoileus virginus</b>	Venado cola blanca	Ninguna	Referencia Bibliográfica	No
<b>Aves</b>				
<b>Nombre Científico</b>	<b>Nombre Común</b>	<b>Categoría NOM</b>	<b>Referencia</b>	<b>Observada en el área</b>
<b>Zenaida macroura</b>	Paloma ala blanca	Ninguna	Observada en campo	Si

“MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA LA ELABORACIÓN DE ACETATO DE PLOMO”

<b>Zenaida asiática</b>	Paloma huilota	Ninguna	Observada en campo	Si
<b>Xantocephallus xantocephallus</b>	Zanate pecho amarillo	Ninguna	Referencia Bibliográfica	No
<b>Corvus corax</b>	Cuervo	Ninguna	Referencia Bibliográfica	No
<b>Passer comunis</b>	Gorrión	Ninguna	Observada en campo	Si
<b>Lanius ludovicianus</b>	Verdugo	Ninguna	Referencia Bibliográfica	No
<b>Mimus poliglottus</b>	Cenzontle	Ninguna	Referencia Bibliográfica	No
<b>Columbina inca</b>	Torcasita	Ninguna	Observada en campo	Si
<b>Geococcyx californicus</b>	Correcaminos	Ninguna	Referencia Bibliográfica	No
<b>Buteo jamaicensis</b>	Aguililla cola roja	Ninguna	Referencia Bibliográfica	No
<b>Parabuteo unicinctus</b>	Halcón Harris	Sujeta a protección especial	Referencia Bibliográfica	No
<b>Cathartes aura</b>	Zopilote	Ninguna	Observada en campo	Si
<b>Herpetofauna</b>				
<b>Nombre Científico</b>	<b>Nombre Común</b>	<b>Categoría NOM</b>	<b>Referencia</b>	<b>Observada en el área del MIA</b>
<b>Sceloporus torquatus</b>	Lagartija espinosa	Ninguna	Referencias Bibliográfica	No
<b>Sceloporus grammicus</b>	Lagartija espinosa	Sujeta a protección especial	Referencias Bibliográfica	No
<b>Sceloporus spinosus</b>	Lagartija espinosa	Ninguna	Referencia Bibliográfica	No
<b>Thamnophis sp.</b>	Chirrionera	Ninguna	Referencia Bibliográfica	
<b>Pituophis deppei</b>	Alicante	Ninguna	Referencia Bibliográfica	No
<b>Crotalus molossus</b>	Cascabel de cola negra	Sujeta a protección especial	Referencia Bibliográfica	No
<b>Crotalus lepidus</b>	Cascabel	Sujeta a protección especial	Referencia Bibliográfica	No
<b>Anfibios</b>				
<b>Nombre Científico</b>	<b>Nombre Común</b>	<b>Categoría NOM</b>	<b>Referencia</b>	<b>Observada en el área del MIA</b>
<b>Bufo speciosus</b>	Sapo	Ninguna	Referencia Bibliográfica	No
<b>Spea sp.</b>	Sapo	Ninguna	Referencia Bibliográfica	No

### **VIII.1.3. Glosario de terminos**

**Aguas residuales:** Las aguas provenientes de actividades domésticas, industriales, comerciales, agrícolas, pecuarias o de cualquier otra actividad humana y que por el uso recibido se le hayan incorporado contaminantes, en detrimento de su calidad original;

**Almacenamiento:** Acción de retener temporalmente residuos en tanto se procesan para su aprovechamiento, se entregan al servicio de recolección, o se dispone de ellos. (Reglamento de la LGEEPA en materia de residuos peligrosos, Art. 3º, 25 de noviembre de 1988)

**Ambiente:** El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados; (LGEEPA, Artículo 3º, 10 de diciembre de 1999)

**Aprovechamiento:** Utilización de los recursos naturales de manera extractiva y no extractiva; (Reglamento de la LGEEPA en Materia de Areas Naturales Protegidas. Art. 3º, 22 de noviembre de 2000)

**Área de estudio.** Es el espacio físico delimitado con base en criterios topográficos en la cual se circunscriben todas las actividades de un proyecto, obra o actividad.

**Área de influencia.** Para los fines de la evaluación de impactos negativos que podría tener el proyecto y debido a su extensión, se considera de iguales dimensiones que el área de estudio.

**Áreas Naturales Protegidas Estatales:** Las zonas del territorio del Estado de Zacatecas, dentro de su jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano y que por sus características ecológicas o bien para salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres, requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en la presente Ley;

**Áreas naturales protegidas:** Las zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en la presente Ley; (LGEEPA, Artículo 3º, 10 de diciembre de 1999)

**Autoconsumo:** Aprovechamiento de ejemplares, partes y derivados extraídos del medio natural sin propósitos comerciales, con el fin de satisfacer las necesidades de alimentación, energía calorífica, vivienda, instrumentos de trabajo y otros usos

tradicionales por parte de los pobladores que habitan en el área natural protegida; (Reglamento de la LGEEPA en Materia de Áreas Naturales Protegidas. Art. 3°, 22 de noviembre de 2000)

**Biodiversidad:** La variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas; (LGEEPA, Artículo 3°, 10 de diciembre de 1999)

**Cambio de uso de suelo:** Modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación; (Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, 30 de mayo de 2000)

**Cambio de utilización del terreno forestal:** Remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales; (Ley Forestal, Artículo 3°, 22 de diciembre de 1992)

**Cimentaciones.** El concreto es la mezcla de materiales pétreos inertes, cemento, agua y aditivos que se especifiquen en las proporciones adecuadas que al endurecerse adquieren resistencia mecánica y características requeridas para la construcción de los cimientos de las estructuras.

**Colecta:** La extracción de ejemplares, partes o derivados de vida silvestre del hábitat en que se encuentran. (Ley General de Vida Silvestre, Art. 3°, 3 julio 2000)

**Compactación.** El acto de comprimir de manera significativa alguna superficie importante del suelo, modificando sus propiedades estructurales, fundamentalmente reduciendo su volumen, perdiendo la definición de perfiles y sobre todo reduciendo sus capacidades de retención de agua e infiltración.

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

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

**Comunidad.** Grupos de poblaciones de plantas y animales en un sitio dado.

**Conservación:** La protección, cuidado, manejo y mantenimiento de los ecosistemas, los hábitats, las especies y las poblaciones de la vida silvestre, dentro o fuera de sus entornos naturales, de manera que se salvaguarden las condiciones naturales para su permanencia a largo plazo. (Ley General de Vida Silvestre, Art. 3°, 3 julio 2000)

**Contaminación visual:** Alteración de las cualidades de la imagen de un paisaje natural o urbano causada por cualquier elemento funcional o simbólico que tenga carácter comercial, propagandístico o de servicio;

**Contaminación:** La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico; (LGEEPA, Artículo 3°, 10 de diciembre de 1999)

**Contaminante:** Toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural; (LGEEPA, Artículo 3°, 10 de diciembre de 1999)

**Contenedor:** Caja o cilindro móvil, en el que se depositan para su transporte residuos peligrosos. (Reglamento de la LGEEPA en materia de residuos peligrosos, Art. 3°, 25 de noviembre de 1988)

**Contingencia ambiental:** Situación de riesgo, derivada de actividades humanas o fenómenos naturales, que puede poner en peligro la integridad de uno o varios ecosistemas; (LGEEPA, Artículo 3°, 10 de diciembre de 1999)

**Contratación de personal.** Acto celebrado entre dos partes por medio del cual una de las partes se compromete a prestar un servicio a la otra a cambio de una remuneración económica.

**Control:** Inspección, vigilancia y aplicación de las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones establecidas en este ordenamiento; (LGEEPA, Artículo 3°, 10 de diciembre de 1999)

**Corrientes subterránea (calidad).** La composición fisicoquímica del factor hidrológico conforme a los estándares de calidad para su aprovechamiento del agua que por el proceso de infiltración alimenta a los acuíferos o la que es conducida por corrientes por debajo de la superficie terrestre.

**Corrientes subterránea (recarga).** El agua que por el proceso de infiltración alimenta a los acuíferos.

**Corrientes superficiales perennes e intermitentes.** Se refiere a los arroyos, ríos o corrientes tributarias de estos, sus cauces naturales y las características de los caudales que conducen escurrimientos al menos durante una temporada del año.

**Criterios ecológicos:** Los lineamientos obligatorios contenidos en la presente Ley, para orientar las acciones de preservación y restauración del equilibrio ecológico, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección al ambiente, que tendrán el carácter de instrumentos de la política ambiental; (LGEEPA, Artículo 3°, 10 de diciembre de 1999)

**Daño a los ecosistemas:** Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico; (Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, 30 de mayo de 2000)

**Daño ambiental:** Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso; (Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, 30 de mayo de 2000)

**Daño grave al ecosistema:** Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema; (Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, 30 de mayo de 2000)

**Degradación:** Proceso de descomposición de la materia, por medios físicos, químicos o biológicos. (Reglamento de la LGEEPA en materia de residuos peligrosos, Art. 3°, 25 de noviembre de 1988)

**Derivados:** Los materiales generados por los ejemplares a través de procesos biológicos, cuyo aprovechamiento no implica la destrucción de ejemplares o partes. Para efectos de las disposiciones que se aplican al comercio exterior, se considerarán productos los derivados no transformados y subproductos aquellos que han sido sujetos a algún proceso de transformación. (Ley General de Vida Silvestre, Art. 3°, 3 julio 2000)

**Desarrollo Sustentable:** El proceso evaluable mediante criterios e indicadores del carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras; (LGEEPA, Artículo 3°, 10 de diciembre de 1999)

**Desequilibrio ecológico grave:** Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas; (Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, 30 de mayo de 2000)

**Desequilibrio ecológico:** La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos; (LGEEPA, Artículo 3°, 10 de diciembre de 1999)

**Disposición final:** Acción de depositar permanentemente los residuos en sitios y condiciones adecuados para evitar daños al ambiente. (Reglamento de la LGEEPA en materia de residuos peligrosos, Art. 3°, 25 de noviembre de 1988)

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

**Ecosistema:** La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados; (LGEEPA, Artículo 3°, 10 de diciembre de 1999)

**Elemento natural:** Los elementos físicos, químicos y biológicos que se presentan en un tiempo y espacio determinado sin la inducción del hombre; (LGEEPA, Artículo 3°, 10 de diciembre de 1999)

**Emisión:** La descarga directa o indirecta a la atmósfera de toda sustancia, en cualquiera de sus estados físicos, o de energía. (Reglamento de la LGEEPA en materia de prevención y control de la contaminación de la atmósfera, Art. 6°, 25 de noviembre de 1988)

**Empleo.** Es el arreglo formalizado que se establece entre un trabajador o trabajadores y su empleador, para participar en actividades que forman parte de un proceso de producción de un bien o servicio.

**Empresa de servicios de manejo:** Persona física o moral que preste servicios para realizar cualquiera de las operaciones comprendidas en el manejo de residuos peligrosos. (Reglamento de la LGEEPA en materia de residuos peligrosos, Art. 3°, 25 de noviembre de 1988)

**Envasado:** Acción de introducir un residuo peligroso en un recipiente, para evitar su dispersión o evaporación, así como facilitar su manejo. (Reglamento de la LGEEPA en materia de residuos peligrosos, Art. 3°, 25 de noviembre de 1988)

**Equilibrio ecológico:** La relación de interdependencia entre los elementos que conforman el ambiente que hace posible la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos; (LGEEPA, Artículo 3°, 10 de diciembre de 1999)

**Erosión.** El proceso físico que consiste en el desprendimiento y arrastre de los materiales del suelo por la acción del viento, agua y procesos geológicos.

**Especies en estatus.** Son aquellas especies y subespecies de flora y fauna, terrestres y acuáticas, en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial, contempladas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-1994 publicada en el Diario Oficial de la Federación el 16 de mayo de 1994 y que establece las especificaciones para su protección.

**Especies y poblaciones en riesgo:** Aquellas identificadas por la Secretaría como probablemente extintas en el medio silvestre, en peligro de extinción, amenazadas o sujetas a protección especial, con arreglo a esta Ley. (Ley General de Vida Silvestre, Art. 3°, 3 julio 2000)

**Especies y poblaciones migratorias:** Aquellas que se desplazan latitudinal, longitudinal o altitudinalmente de manera periódica como parte de su ciclo biológico. (Ley General de Vida Silvestre, Art. 3°, 3 julio 2000)

**Especies y poblaciones prioritarias:** para la conservación: Aquellas determinadas por la Secretaría de acuerdo con los criterios establecidos en la presente Ley, para canalizar y optimizar esfuerzos de conservación y recuperación. (Ley General de Vida Silvestre, Art. 3°, 3 julio 2000)

**Estabilidad.** Se refiere a la susceptibilidad del factor suelo para mantener su ubicación espacial actual y a la vulnerabilidad del mismo a ser removido por procesos físicos de deslizamiento.

**Estudio geotécnico.** Muestreo de suelos a lo largo de la trayectoria de la línea de transmisión para efectuar un estudio de mecánica de suelos que permita determinar las condiciones estratigráficas del subsuelo.

**Excavación.** Actividad que se efectúan para alojar y desplantar las cimentaciones de las estructuras.

**Fauna silvestre:** Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación. (LGEEPA, Artículo 3°, 10 de diciembre de 1999)

**Flora silvestre:** Las especies vegetales así como los hongos, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre; (LGEEPA, Artículo 3°, 10 de diciembre de 1999)

**Flora.** El conjunto de especies vegetales que conforman un área determinada en un tiempo dado.

**Fuente Móvil:** Todo vehículo ya sea aviones, helicópteros, ferrocarriles, tranvías, tractocamiones, autobuses integrales, camiones, microbuses, automóviles, motocicletas, embarcaciones, equipos y maquinarias no fijos con motores de combustión y similares, que con motivo de su operación generen o puedan generar emisiones contaminantes a la atmósfera;

**Generación:** Acción de producir residuos peligrosos. (Reglamento de la LGEEPA en materia de residuos peligrosos, Art. 3°, 25 de noviembre de 1988)

**Generador:** Persona física o moral que como resultado de sus actividades produzca residuos peligrosos. (Reglamento de la LGEEPA en materia de residuos peligrosos, Art. 3°, 25 de noviembre de 1988)

**Hábitat:** El sitio específico en un medio ambiente físico, ocupado por un organismo, por una población, por una especie o por comunidades de especies en un tiempo determinado. (Ley General de Vida Silvestre, Art. 3°, 3 julio 2000)

**Impacto ambiental acumulativo:** El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente; (Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, 30 de mayo de 2000)

**Impacto ambiental residual:** El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación; (Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, 30 de mayo de 2000)

**Impacto ambiental significativo o relevante:** Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales; (Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, 30 de mayo de 2000)

**Impacto ambiental sinérgico:** Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor

que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente; (Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, 30 de mayo de 2000)

**Impacto ambiental:** Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza; (LGEEPA, Artículo 3º, 10 de diciembre de 1999)

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

- a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

**Inspección mayor.** Esta inspección consiste en revisar a detalle cada elemento componente de la estructura, cables conductores, hilos de guarda y factores externos a la línea de transmisión susceptibles de ocasionar fallas en la misma.

**Inspección mayor.** Revisión a detalle en cada elemento componente de la estructura, cables conductores, hilos de guarda y factores externos a la línea de transmisión susceptibles de ocasionar fallas en la misma brecha, contraperfiles, libramientos, cruzamientos de ríos, zonas de contaminación, vandalismo y áreas de incendio.

**Inspección menor.** Actividad que consiste en revisar los elementos componentes de la obra, sin requerir que el supervisor suba a las estructuras.

**Inspección menor.** En esta actividad no se requiere estrictamente subir a las estructuras por parte del liniero para inspeccionar las torres.

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

**Capacidad de carga:** Estimación de la tolerancia de un ecosistema al uso de sus componentes, tal que no rebase su capacidad de recuperarse en el corto plazo sin la aplicación de medidas de restauración o recuperación para restablecer el equilibrio ecológico; (Reglamento de la LGEEPA en Materia de Areas Naturales Protegidas. Art. 3º, 22 de noviembre de 2000)

**Legítimo poseedor:** El poseedor de buena fe en los términos del Código Civil para el Distrito Federal en Materia Común y para toda la República en Materia Federal. (Ley General de Vida Silvestre, Art. 3º, 3 julio 2000)

**Levantamiento topográfico.** Ubicación físicamente en el terreno de la trayectoria de la línea de transmisión diseñada en gabinete, colocando mojoneras en cada Punto de Inflexión localizado.

**LGEEPA:** La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente que rige a toda la República Mexicana;

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

**Manejo forestal:** El conjunto de acciones y procedimientos que tienen por objeto el cultivo, protección, conservación, restauración o aprovechamiento de los recursos forestales, de tal manera que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas a los que se integran; (Ley Forestal, Artículo 3º, 22 de diciembre de 1992)

**Manejo integral:** Aquel que considera de manera relacionada aspectos biológicos, sociales, económicos y culturales vinculados con la vida silvestre y su hábitat. (Ley General de Vida Silvestre, Art. 3º, 3 julio 2000)

**Manejo:** Aplicación de métodos y técnicas para la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat. (Ley General de Vida Silvestre, Art. 3º, 3 julio 2000)

**Manejo:** Conjunto de políticas, estrategias, programas y regulaciones establecidas con el fin de determinar las actividades y acciones de conservación, protección, aprovechamiento sustentable, investigación, producción de bienes y servicios, restauración, capacitación, educación, recreación y demás actividades relacionadas con el desarrollo sustentable en las áreas naturales protegidas; (Reglamento de la LGEEPA en Materia de Áreas Naturales Protegidas. Art. 3º, 22 de noviembre de 2000)

**Manifestación del impacto ambiental:** El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que

generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo; (LGEEPA, Artículo 3°, 10 de diciembre de 1999)

**Mantenimiento a conexiones o cambio de puente.** Incluye sustitución de tornillería en zapatas o conectores mecánicos de estructuras de tensión-remate-deflexión y/o transposición así como cambios de puentes y conectores.

**Mantenimiento correctivo** .Es el que se realiza en condiciones de emergencia de aquellas actividades que quedarán fuera del control del mantenimiento preventivo, buscando tener recursos a fin de lograr el menor tiempo de interrupción. Este tipo de mantenimiento no es deseable, ya que afecta los índices de disponibilidad de la línea.

**Mantenimiento de equipo y herramientas.** Esta actividad se programará para efectuarse dos veces al año, debiéndose incluir equipo personal, de maniobra y de seguridad.

**Material peligroso:** Elementos, sustancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, represente un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas; (LGEEPA, Artículo 3°, 10 de diciembre de 1999)

**Matriz de evaluación.** El cuadro con las intersecciones entre los efectos de una acción del proyecto con un componente de un factor del ambiente. Puede contener también el resultado de la evaluación del impacto mediante la aplicación de algoritmos específicos.

**Medidas de mitigación:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas; (Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, 30 de mayo de 2000)

**Medidas de prevención:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente; (Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, 30 de mayo de 2000)

**Monitoreo:** Proceso sistemático de evaluación de factores ambientales y parámetros biológicos; (Reglamento de la LGEEPA en Materia de Areas Naturales Protegidas. Art. 3°, 22 de noviembre de 2000)

**Muestreo:** El levantamiento sistemático de datos indicadores de las características generales, la magnitud, la estructura y las tendencias de una población o de su

hábitat, con el fin de diagnosticar su estado actual y proyectar los escenarios que podría enfrentar en el futuro. (Ley General de Vida Silvestre, Art. 3º, 3 julio 2000)

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

**Nivel de ruido.** Son todas aquellas vibraciones que directa o indirectamente interfieren con el ser humano o las poblaciones animales a través del sentido del oído. Se considera como indicador de impacto el nivel de presión acústica adoptándose como unidad de medida el decibelio.

**Normas Oficiales Mexicanas:** Conjunto de reglas científicas o tecnológicas emitidas por el procedimiento señalado en el Diario Oficial de la Federación, que establecen los requisitos, especificaciones, condiciones, procedimientos, parámetros y límites permisibles, que deberán observarse en el desarrollo de actividades o uso y destino de bienes, que causen o puedan causar desequilibrio ecológico o daño al ambiente y demás que uniforman principios, criterios, políticas y estrategias en la materia;

**Ordenamiento ecológico:** El instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos; (LGEEPA, Artículo 3º, 10 de diciembre de 1999)

**Plan de manejo:** El documento técnico operativo de las Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre sujeto a aprobación de la Secretaría, que describe y programa actividades para el manejo de especies silvestres particulares y sus hábitats y establece metas e indicadores de éxito en función del hábitat y las poblaciones. (Ley General de Vida Silvestre, Art. 3º, 3 julio 2000)

**Población:** El conjunto de individuos de una especie silvestre que comparten el mismo hábitat. Se considera la unidad básica de manejo de las especies silvestres en vida libre. (Ley General de Vida Silvestre, Art. 3º, 3 julio 2000)

**Predio:** Unidad territorial delimitada por un polígono que puede contener cuerpos de agua o ser parte de ellos. (Ley General de Vida Silvestre, Art. 3º, 3 julio 2000)

**Preservación:** El conjunto de políticas y medidas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así como para conservar a las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de su hábitat natural;

**Preservación:** El conjunto de políticas y medidas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así como conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de sus hábitat naturales; (LGEEPA, Artículo 3°, 10 de diciembre de 1999)

**Prevención:** El conjunto de disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente; (LGEEPA, Artículo 3°, 10 de diciembre de 1999)

**Productividad.** Es la velocidad a la cual la energía fluye en un ecosistema.

**Programa de manejo forestal:** El documento técnico de planeación y seguimiento que describe, de acuerdo con la ley, las acciones y procedimientos de manejo forestal; (Ley Forestal, Artículo 3°, 22 de diciembre de 1992)

**Programa de manejo:** Instrumento rector de planeación y regulación que establece las actividades, acciones y lineamientos básicos para el manejo y la administración del área natural protegida respectiva; (Reglamento de la LGEEPA en Materia de Areas Naturales Protegidas. Art. 3°, 22 de noviembre de 2000)

**Programa integrado de manejo ambiental y forestación:** El documento técnico de planeación y seguimiento que, de acuerdo con esta ley y con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, integra los requisitos en materia de impacto ambiental y describe las acciones y procedimientos de manejo forestal relativos a la forestación; (Ley Forestal, Artículo 3°, 22 de diciembre de 1992)

**Protección:** El conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro; (LGEEPA, Artículo 3°, 10 de diciembre de 1999)

**Protección:** El conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y evitar su deterioro;

**Reciclaje:** Método de tratamiento que consiste en la transformación de los residuos con fines productivos. (Reglamento de la LGEEPA en materia de residuos peligrosos, Art. 3°, 25 de noviembre de 1988)

**Recolección:** Acción de transferir los residuos al equipo destinado a conducirlos a las instalaciones de almacenamiento, tratamiento o reuso, o a los sitios para su disposición final. (Reglamento de la LGEEPA en materia de residuos peligrosos, Art. 3°, 25 de noviembre de 1988)

**Recuperación:** El restablecimiento de los procesos naturales y de los parámetros genéticos, demográficos o ecológicos de una población o especie, con referencia a su estado al iniciar las actividades de recuperación, así como a su abundancia local,

estructura y dinámica en el pasado, para retornar a cumplir con su papel ecológico y evolutivo con la consecuente mejoría en la calidad del hábitat. (Ley General de Vida Silvestre, Art. 3°, 3 julio 2000)

**Recurso natural:** El elemento natural susceptible de ser aprovechado en beneficio del hombre; (LGEEPA, Artículo 3°, 10 de diciembre de 1999)

**Recurso natural:** Elemento natural susceptible de ser aprovechado en beneficio del hombre.

**Recursos biológicos:** Los recursos genéticos, los organismos o partes de ellos, las poblaciones, o cualquier otro componente biótico de los ecosistemas con valor o utilidad real o potencial para el ser humano; (LGEEPA, Artículo 3°, 10 de diciembre de 1999)

**Recursos forestales maderables:** Los constituidos por árboles. (Ley General de Vida Silvestre, Art. 3°, 3 julio 2000 y (Ley Forestal, Artículo 3°, 22 de diciembre de 1992)

**Recursos forestales no maderables:** Las semillas, resinas, fibras, gomas, ceras, rizomas, hojas, pencas y tallos provenientes de vegetación forestal, así como los suelos de los terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal; (Ley Forestal, Artículo 3°, 22 de diciembre de 1992)

**Recursos forestales:** La vegetación forestal, natural, artificial o inducida, sus productos y residuos, así como los suelos de los terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal; (Ley Forestal, Artículo 3°, 22 de diciembre de 1992)

**Red de servicios.** Conjunto de servicios a los que todo individuo tiene derecho a poseer para su comodidad y que para los fines del presente estudio se consideraron como básicos: agua potable, drenaje y energía eléctrica.

**Reforestación:** Establecimiento inducido o artificial de vegetación forestal en terrenos forestales; (Ley Forestal, Artículo 3°, 22 de diciembre de 1992)

**Región ecológica:** La unidad del territorio nacional que comparte características ecológicas comunes; (LGEEPA, Artículo 3°, 10 de diciembre de 1999)

**Región ecológica:** Unidad de territorio que comparte características ecológicas comunes;

**Reglamento:** El Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de residuos peligrosos. (Reglamento de la LGEEPA en materia de residuos peligrosos, Art. 3°, 25 de noviembre de 1988)

**Relieve.** Figura que resalta de una planicie, es el indicador de cualquier desigualdad del terreno originada por la tectónica o la erosión. En los mapas topográficos el relieve está indicado mediante curvas de nivel, las cuales nos indican el conjunto de topoformas presentes en un área (cañadas, cerros, lomeríos, valles, volcanes, etc.)

**Residuo.** Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó; (LGEEPA, Artículo 3°, 10 de diciembre de 1999)

**Residuos no peligrosos.** Son todos aquellos residuos en cualquier estado físico que por sus características no son corrosivos, reactivos explosivos, tóxicos, inflamables y biológico-infecciosos y no representan un peligro para el equilibrio ecológico.

**Residuos peligrosos.** Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente; (LGEEPA, Artículo 3°, 10 de diciembre de 1999)

**Restauración.** Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales; (LGEEPA, Artículo 3°, 10 de diciembre de 1999)

**Reúso.** Proceso de utilización de los residuos peligrosos que ya han sido tratados y que se aplicarán a un nuevo proceso de transformación o de cualquier otro. (Reglamento de la LGEEPA en materia de residuos peligrosos, Art. 3°, 25 de noviembre de 1988)

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

**Revisión.** Actividad que consiste en verificar que la Línea de Transmisión Agustín Millán II – Volcán Gordo haya sido construida de acuerdo a las especificaciones de construcción de la Comisión Federal de Electricidad, cumpliendo con la legislación ambiental vigente aplicable y con las necesidades del Área de Transmisión.

**SEMARNAT.** Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

**Servicios ambientales.** Los beneficios de interés social que se derivan de la vida silvestre y su hábitat, tales como la regulación climática, la conservación de los ciclos hidrológicos, la fijación de nitrógeno, la formación de suelo, la captura de carbono, el control de la erosión, la polinización de plantas, el control biológico de

plagas o la degradación de desechos orgánicos. (Ley General de Vida Silvestre, Art. 3°, 3 julio 2000)

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

**Sistema de tierras.** Se refiere a la instalación de antenas basándose en cable de cobre conectado a las torres con los conectores apropiados, siendo necesario además el hincado de varillas Copperweld de 5/8” de diámetro por 3 m de longitud en forma vertical conectados en las terminales de las antenas.

**Terrenos de aptitud preferentemente forestal.** Aquellos que no estando cubiertos por vegetación forestal, por sus condiciones de clima, suelo y topografía, puedan incorporarse al uso forestal, excluyendo los situados en áreas urbanas y los que, sin sufrir degradación permanente, puedan ser utilizados en agricultura y ganadería; (Ley Forestal, Artículo 3°, 22 de diciembre de 1992)

**Terrenos forestales:** Los que están cubiertos por vegetación forestal, excluyendo aquellos situados en áreas urbanas, (Ley Forestal, Artículo 3°, 22 de diciembre de 1992)

**Transmisión de energía.** Acción de transmitir de una subestación a otra, a través de cables de conducción, la energía generada o transformada.

**Uso del suelo agrícola.** Son los recursos existentes de un área determinada que están siendo utilizados para el cultivo de especies vegetales perennes, semiperennes o anuales. De temporal o de riego. Incluye las industrias agrícolas rurales rústicas o de infraestructura altamente desarrollada como viveros, invernaderos, bordos y canales para riego.

**Vegetación.** La cubierta natural o modificada por el hombre con asociaciones vegetales en un área dada y un tiempo en particular.

**Vida silvestre.** Los organismos que subsisten sujetos a los procesos de evolución natural y que se desarrollan libremente en su hábitat, incluyendo sus poblaciones menores e individuos que se encuentran bajo el control del hombre, así como los federales. (Ley General de Vida Silvestre, Art. 3°, 3 julio 2000)

**Vistas panorámicas y paisajes.** Se refiere a la extensión del escenario natural visual de un observador, con el total de las características que se distinguen por su condición estética en una determinada superficie del terreno.

**Vocación natural.** Condiciones que presenta un ecosistema para sostener una o varias actividades sin que se produzcan desequilibrios ecológicos, (LGEEPA, Artículo 3°, 10 de diciembre de 1999)

**Zona de influencia.** Superficies aledañas a la poligonal de un área natural protegida que mantienen una estrecha interacción social, económica y ecológica con ésta. (Reglamento de la LGEEPA en Materia de Areas Naturales Protegidas. Art. 3°, 22 de noviembre de 2000)

## **VIII.1.4. BIBLIOGRAFÍA**

Balleza, J. J., J. L. Villaseñor y G. Ibarra-Manríquez, Regionalización biogeográfica de Zacatecas, México, con base en los patrones de distribución de la familia Asteraceae.

Bojórquez-Tapia, L. A., Escurra, E. and O. García, 1998. Appraisal of environmental impact and mitigation measures through mathematical matrices. *Journal of Environmental Management* (53): 91-99.

**CONANP. Página oficial Internet: [www.conanp.gob.mx](http://www.conanp.gob.mx)**

Ediciones fiscales ISEF, Agenda Ecológica 2006, Compendio de leyes, reglamentos y otras disposiciones conexas sobre la materia.

Flores-Villela, O. y P. Gerez. 1988. conservación en México: Síntesis sobre vertebrados terrestres, vegetación y uso de suelo. Instituto nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos-Conservación Internacional. 1ª ed.

Gobierno del Estado de Zacatecas. Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Zacatecas (2010-2016). Página oficial Internet [www.zacatecas.gob.mx](http://www.zacatecas.gob.mx)

González-Medrano, F. 2004. Las comunidades vegetales de México, Propuesta para la unificación de la clasificación y nomenclatura de la vegetación de México. SEMARNAT-INE, 2ª ed.

H. Ayuntamiento Municipal de Vetagrande, Zacatecas. Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Vetagrande, Zac.

H. Ayuntamiento Municipal de guadalupe, Zacatecas. Plan Municipal de Desarrollo del Municipio de Guadalupe, Zac., 2005-2007.

<http://www.conapo.gob.mx/publicaciones/2000/pdf/15Marginacion.pdf>

[http://www.e-local.gob.mx/wb2/ELOCAL/EMM\\_Zacatecas](http://www.e-local.gob.mx/wb2/ELOCAL/EMM_Zacatecas)

[http://www.inegi.gob.mx/prod\\_serv/contenidos/espanol/biblioteca/Default.asp?accion=2&upc=702825934705](http://www.inegi.gob.mx/prod_serv/contenidos/espanol/biblioteca/Default.asp?accion=2&upc=702825934705)

[http://www.inegi.gob.mx/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/sociodemografico/indisociodem/2002/IndicadoresZacatecas.pdf](http://www.inegi.gob.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/sociodemografico/indisociodem/2002/IndicadoresZacatecas.pdf)

INEGI. 2000. Censo de Población y Vivienda por entidad federativa. [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx)

INEGI. 1988. Atlas Nacional.

INEGI. 2000. XII Censo de Población y Vivienda 2000 [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx)

- INEGI. 2000. Perfil Sociodemográfico de Zacatecas. [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx)
- INEGI. 2003. Cuaderno Estadístico Municipal, ]Zacatecas, Zacatecas. [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx)
- INEGI. 2006. <http://www.inegi.gob.mx>.
- Leyes, reglamentos y normas referidos en el capítulo III.
- Marroquin, J. S. et al. 1964. **Estudio ecológico dasonómico de las zonas áridas del Norte de México**. Inst. Nacional de Investigaciones Forestales, Publicación Especial 2. México.
- Medrano G., F. 2003. **Las comunidades vegetales de México**. Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Instituto Nacional de Ecología.
- Müeller-Dombois y Ellenberg 1974. **Aims and methods of vegetation ecology**. John Wiley and Sons, New York.
- Niembro R. A., 1990. **Árboles y arbustos útiles de México**. Universidad Autónoma de Chapingo, Dpto de Bosques. Limusa. México, D. F.
- Pennington T. D. & J. Sarukhán. 1998. **Árboles tropicales de México**. Universidad Nacional Autónoma de México y Fondo de Cultura Económica. México, D. F.
- Revista Mexicana de Biodiversidad: Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México, Series Botánica y Zoología: <http://www.ibiologia.unam.mx/pdf/publicaciones/vol76/10DB01.pdf>
- Rzedowski, J y R. McVaugh. 1966. La vegetación de Nueva Galicia, Contributions from the University of Michigan Herbarium. Tomo 9, Núm. 1, págs. 1 – 123, 28 figuras en el texto, mapa. University Herbarium, University of Michigan. Ann Arbor, Michigan.
- Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Ed. Limusa. México, D. F.

## **VIII.1.5. Matriz de impactos**



Suelo	Generación de residuos peligrosos	T*/NR/M	---	T*/NR/M	---	---	---	---	T*/R/M	---	---	---	---								
		-1		-1					-2	-1	-1	-1	-1	-2	-2	-2	-2				
	Generación de residuos no peligrosos	T*/NR/M	T*/R/M	T*/NR/M	---	T*/NR/M	T*/NR/M	---	---	---	---	T*/NR/M	T*/NR/M	T*/NR/M	T*/NR/M						
		-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-1		-2	-2					-1	-1	-1	-1
	Estabilidad del terreno	T*/NR/M	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
		-1																			
Calidad del suelo		PE*/R/C	---	---	---	---	---	---	PE*/R/C	PE*/R/C	PE*/R/C	---	---	---	---	---	PE*/R/C	PE*/R/C	---	---	
		-3							-3	-3	-3						-3	-2			
Agua	Calidad de agua superficial	---	T*/NR/M	---	---	---	---	---	PE*/R/C	PE*/R/C	PE*/R/C	---	---	PE*/R/M	PE*/R/M	PE*/R/M	PE*/R/M	PE*/R/M	---	---	
			-1						-3	-3	-3			-3	-3	-3	-3	-3			

	Calidad de agua subterránea		---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	PE/* */R/ M	PE/* */R/ M	PE/* */R/ M	PE/* */R/ M	PE/* */R/ M	---	---	---		
																-3	-3	-3	-3	-3				
		Generación de aguas residuales	T/*/ NR/ M	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	T/*/ NR/ M	T/*/ NR/ M	T/*/ NR/ M							
			-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1												-2	-2	-2
Medio Perceptual Vegetación	Afectación a especies no protegidas		---	---	---	---	---	---	---	---	PE/* */R/ M	---	PE/* */R/ M	---	---	---								
											-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3		-1					
	Afectación a especies en peligro de extinción		---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	

	Afectación a especies amenazadas		---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
	Afectación a especies raras		---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	Afectación a especies sujetas a protección especial		---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	Afectación a especies no									PE/* */R/ M													
Fauna										-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3							

protegidas																						
Afectación a especies en peligro de extinción																						
Afectación a especies amenazadas																						
Afectación a especies raras																						
Afectación a especies sujet																						

Medio	as a protección especial																						
		Fauna nociva		---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	Elementos paisajísticos	Vistas y paisaje preservado		T/*/ NR/ M	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---						
				-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1													
		Desarmonías		T/*/ NR/ M	PR/ **/ R	PR/ **/ R	PR/ **/ R	PR/ **/ R	PR/ **/ R	---	---	---	---	T/*/ NR/ M	T/*/ NR/ M	T/*/ NR/ M	T/*/ NR/ M						
			-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1	1					-1	-1	-1	-1	
	Cultura	Zona urbanizable		---	---	---	---	---	---	---	PE/ */R /	PE/ */R /	PE/ */R /	PE/ */R /	PE/ */R /	---	---	---	---	---	---	---	---
											1	1	1	1	1								
		Valores histórico-culturales		---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Infraestructura	Tránsito		---	---	---	---	---	---	---	PE*/ /R/	---	---	---	---	---	---	---	T*/ NR/ M	T*/ NR/ M	T*/ NR/ M	T*/ NR/ M	
										1								-1	-1	-1	-1	
Infraestructura	Accesibilidad		---	---	---	---	---	---	---	PE*/ /R/	---	---	---	---	---	---	---	T*/ NR/ M	T*/ NR/ M	T*/ NR/ M	T*/ NR/ M	
										1								-1	-1	-1	-1	
Vivienda y población local	Empleo		T*/ R	T*/ R	T*/ R	T*/ R	T*/ R	T*/ R	T*/ R	T*/ R	T*/ R	T*/ R	T*/ R	T*/ R								
			3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	Ingresos económicos local		T*/ R	T*/ R	T*/ R	T*/ R	T*/ R	T*/ R	T*/ R	T*/ R	T*/ R	T*/ R	T*/ R	T*/ R	T*/ R							
			3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

## **VIII.1.6. Fichas técnicas y hojas de seguridad**