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.

DIRECION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

EÓLICA GUADALUPE, S. de R.L. de C.V.

[redacted]

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

PÚBLICA

PROYECTO:

" Parque Eólico Guadalupe ".

CONS

CDMX.

Junio, 2026.

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

PÚBLICA
CONS

I.1. Datos Generales del Proyecto

I.1.1 Nombre del Proyecto

"Parque Eólico Guadalupe".

I.2. Datos Generales del Promovente

I.2.1. Nombre o razón social

EÓLICA GUADALUPE, S. de R.L. de C.V.

I.3. Datos Generales del responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

I.3.1. Razón Social.

C.

I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes.

I.3.3. Responsable técnico de la elaboración del estudio.

La coordinación de los profesionistas participantes en la elaboración de esta MIA-P, estuvo a cargo del I (Cédula Profesional No.), como Representante Legal de ,

Por otra parte, a continuación, se encuentra referido el grupo de profesionistas que contribuyeron también en la integración del presente Estudio:

PÚBLICA
CONS

I.3.4. Dirección del responsable técnico.

C.P.

Teléfono: (

I.3.3. Correo(s) electrónico(s)

Correo electrónico:

CONSULTA PÚBLICA

Declaro bajo protesta de decir verdad que los resultados de la manifestación de impacto ambiental del proyecto se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención, mitigación compensación y restauración sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales (Artículo 36 del reglamento de la ley general del equilibrio ecológico y protección al ambiente en materia de evaluación del impacto ambiental).

_____

Ing.

Cedula Profesional No.

PÚBLICA

CONS

I.4. Ubicación del proyecto

I.4.1. Entidad federativa

El proyecto se localiza en el estado de Tamaulipas.

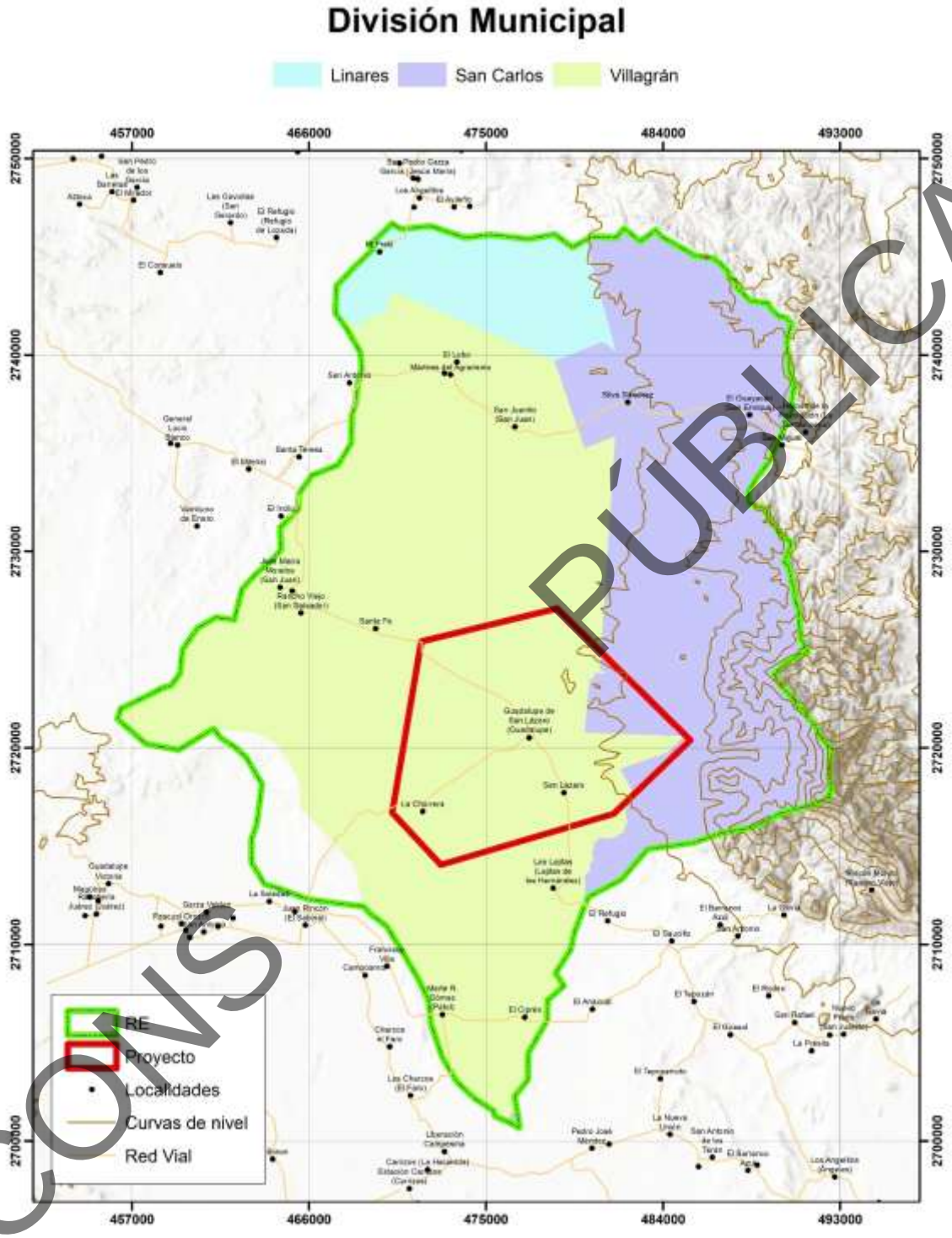
I.4.2. Municipio

La superficie del proyecto se localiza en los municipios de Villagran y San Carlos.

I.4.3. Calle y número, código postal y localidad

La superficie que se encuentra destinada para la construcción y puesta en operación de las obras se encuentra localizada en los municipios de Villagrán y San Carlos (Figura I.1), ubicándose la subestación principal a cinco kilómetros en dirección noroeste de la localidad de Garza Valdez.

PÚBLICA
CONS



CONSULTA PÚBLICA

Figura I.1. Ubicación del proyecto en el contexto municipal.

I.4.4. Imagen de ubicación del proyecto

El Anexo cartográfico contiene los siguientes mapas temáticos, los cuales fueron generados mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica para propósito de su inclusión en el presente Estudio:

Mapa 1. Topografía.
Mapa 2. Vegetación (Serie VI).
Mapa 3. Edafología serie II.
Mapa 4. Geología.
Mapa 5. Espaciomapa.
Mapa 6. Hidrología superficial.
Mapa 7. Hidrología subterránea.
Mapa 8. Sitios en AP (Secas).
Mapa 9. Sitios en RE (Secas).
Mapa 10. Sitios en AI (Secas).
Mapa 11. Sitios en AP (Lluvias).
Mapa 12. Sitios en RE (Lluvias).
Mapa 13. Sitios en AI (Lluvias).
Mapa 14. Transectos AP.
Mapa 15. Transectos RE.
Mapa 16. Transectos AI.
Mapa 17. Transectos AP (NOM).
Mapa 18. Transectos RE (NOM).
Mapa 19. Transectos AI (NOM).
Mapa 20. Área de liberación de fauna.
Mapa 21. Centro de acopio.
Mapa 22. Reforestación.
Mapa 23. Reubicación de arbustivo y Amoreuxia.
Mapa 24. Reubicación Cactáceas.

I.5. Descripción específica de las obras y actividades.

El Parque Eólico Guadalupe (PEG) consiste en la preparación del sitio, construcción, puesta en marcha, operación y mantenimiento de un parque eólico. El parque tendrá una potencia total instalada de 300 MW, con 67 aerogeneradores de 4.5 MW de potencia nominal unitaria.

El Parque Eólico Guadalupe está conformado por:

- Parque Eólico de 300 MW con 67 aerogeneradores de 4.5 MW y sus respectivas plataformas de montaje y mantenimiento.
- Red de media tensión
- Subestación elevadora
- Línea de Trasmisión (LT) de 8.9 km
- Subestación de maniobras para conectarse a la línea existente de 400 kV

CONSULTA PÚBLICA

- Caminos internos de acceso

Los datos de viento se han registrado en las estaciones meteorológicas ubicadas en las inmediaciones del parque.

Las actividades necesarias para la preparación del sitio y construcción del parque eólico son las siguientes:

- Definición del acceso general al parque eólico.
- Definición de los caminos internos del parque eólico, que permiten el acceso a cada uno de los aerogeneradores.
- Definición de las plataformas necesarias para el montaje de los aerogeneradores.
- Definición de las canalizaciones de las conducciones eléctricas.
- Definición de área para acopio de material, de planta de machaqueo y de planta portátil de fabricación de concreto.
- Definición de la subestación transformadora del parque eólico.
- Definición de la línea de evacuación que unirá la subestación transformadora del parque eólico con la nueva Subestación Seccionadora de Maniobras cercana a el punto de conexión ubicado en la línea de trasmisión existente.
- Subestación Seccionadora de Maniobras para conexión a la línea aérea de transmisión.

La energía eólica se considera una forma indirecta de energía solar. Entre el 1 y 2% de la energía proveniente del sol se convierte en viento, debido al movimiento del aire ocasionado por el desigual calentamiento de la superficie terrestre. La energía cinética del viento puede transformarse en energía útil, tanto mecánica como eléctrica.

La principal ventaja ambiental de la producción de energía eólica es la prácticamente nula emisión de GEI y otros contaminantes. Ya que el consumo de agua solo se utiliza durante las etapas de preparación y construcción del proyecto

PÚBLICA
CONS

eólico y el agua utilizada es agua cruda, no se generan aguas residuales por lo que no es necesario implementar mecanismos para su tratamiento. En este sentido es importante resaltar que los parques eólicos no consumen durante la etapa de operación.

Se suprimen radicalmente los impactos originados por los combustibles tradicionales, durante su extracción, transformación, transporte y combustión; lo que beneficia al ambiente:

- Evita la contaminación que conlleva el transporte de los combustibles; gas, petróleo, combustóleo, carbón.
- Reduce el intenso tráfico marítimo y terrestre cerca de las centrales. Suprime los riesgos de accidentes durante estos transportes: desastres con petroleros (traslados de residuos nucleares, etc.).
- No hace necesaria la instalación de líneas de abastecimiento: canalizaciones a las refinerías o las centrales de gas.

La utilización de la energía eólica para la generación de electricidad presenta nula incidencia sobre las características fisicoquímicas del suelo o su erosionabilidad, ya que no se produce ningún contaminante que incida sobre este medio, ni tampoco vertidos o grandes movimientos de tierras.

Cada KWh. de electricidad generada por energía eólica en lugar de carbón, evita:

- 0.60 kg de CO_2, dióxido de carbono.
- 1.33 gr de SO_2, dióxido de azufre.
- 1.67 gr de NOX, óxido de nitrógeno.

Los parques eólicos favorecen que dentro de su emplazamiento se continúen realizando las actividades que originalmente se llevaban a cabo antes de su construcción y operación ya que el porcentaje de ocupación de sus instalaciones es muy pequeño en relación al polígono total de los proyectos, en el caso del Parque Eólico Guadalupe actividades agropecuarias.

PÚBLICA
CONS

Estos proyectos contribuyen decisivamente al equilibrio interterritorial porque suelen instalarse en zonas rurales como es el caso para el Parque Eólico Guadalupe.

El Protocolo de Kioto sobre el cambio climático, es un documento de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), es un acuerdo internacional que tiene por objetivo reducir las emisiones de seis gases de efecto invernadero que causan el calentamiento global. Fue inicialmente adoptado el 11 de diciembre de 1997 en Kioto, Japón, entrando en vigor en México hasta el 16 de febrero del 2005.

En virtud del párrafo 4 del artículo 7 del Protocolo de Kioto en relación con las exportaciones de energía menos contaminante dónde se menciona que: “La Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el Protocolo de Kioto…” en el informe sobre la segunda parte del sexto período de sesiones de la Conferencia de las Partes, en su segunda parte, sección II, subsección A la Conferencia de las Partes "reconoció que las formas de energía más limpias o que emiten menos gases de efecto invernadero, en particular la **energía renovable**, hidroeléctrica, geotérmica y el gas natural, podían aumentar los beneficios ambientales a nivel mundial con vistas a cumplir los objetivos de la Convención y del Protocolo de Kioto y a optimizar la utilización de esas formas de energía".

El protocolo de Kioto reconoce la generación de energía eléctrica a través del viento (proyectos eólicos) como una de las formas de generación de bajo impacto y considerada como energías renovables.

El Parque Eólico Guadalupe (PEG), forma parte del desarrollo regional ante la necesidad de generar formas de energía a partir de fuentes renovables y de bajo impacto ambiental; como respuesta a la demanda del servicio eléctrico de la región generado por al crecimiento industrial y urbano.

CONSULTA PÚBLICA

I.5.1. Características particulares del proyecto, plan o programa

Esquema de funcionamiento del parque eólico

La instalación eléctrica que compone PEG se estructura en los siguientes subsistemas:

- Aerogeneradores
- Infraestructura eléctrica con circuitos de media tensión de interconexión entre los aerogeneradores (Colector de generación)
- Subestación elevadora, para conversión y evacuación de energía hasta el punto de conexión
- Línea de evacuación desde la subestación del parque hasta la nueva subestación seccionadora de maniobras, de unos 8.97 km de longitud.
- Subestación de maniobras.

La energía cinética del viento es transformada en energía mecánica de rotación mediante las palas de los aerogeneradores. Las palas del aerogenerador van unidas a un eje lento de rotación. Este eje lento se acopla en una caja de engranajes (multiplicadora) que mediante un sistema de rodamientos y una etapa planetaria y dos etapas paralelas transforman la energía mecánica. En la salida del eje rápido de la multiplicadora se instala un acoplamiento hasta el generador que tiene una velocidad de giro variable. El generador se encarga de transformar la energía mecánica de rotación a alta velocidad en energía eléctrica. La energía eléctrica es generada a una tensión de 690 V.

Es necesario incrementar dicha tensión hasta 34,5 kV y esto se consigue gracias a los transformadores de 3 x 0.720 kV, instalados en el interior de la góndola del aerogenerador y que forman parte de lo que se ha denominado Infraestructura Eléctrica. Los aerogeneradores se conectan entre sí agrupándose en un circuito de Media Tensión subterráneo que discurrirá hasta la zona donde se ubicará la subestación del parque.

CONSULTA PÚBLICA

I.6. Costo de inversión del proyecto

Se estima que la inversión total para este proyecto sea de 11,160,000,000 (Once mil ciento sesenta millones de pesos 00/100 M.N.).

I.6.1. Costo de medidas de prevención, mitigación, compensación y/o restauración.

La siguiente tabla presenta los costos de implementación de los programas durante las diferentes etapas del proyecto. El tiempo considerado es 1 año previo al inicio de las etapas de operación para iniciar con los monitores de aves y murciélagos, y mariposa monarca, las etapas de preparación del sitio y construcción se considera una duración de dos años, la operación se considera una duración de 25 años, es por esto por lo que para esta tabla se consideran 28 años.

Tabla I.1. Costos de medidas de prevención, mitigación, compensación y/o restauración.

Etapa	Año	Pva	Prprcfs	Pamrrfs	Pmaym	Pmrycs	Pmir	Pr	Pmmm	Sdpa	Eruido	Posibles contingencias	Total, anualizado
Previo	1	$1,113,600	$1,179,000		$2,000,000				$2,000,000		$210,480		**$6,503,080**
Preparación del sitio y Construcción	2	$1,163,970	$1,236,771	$1,001,000	$2,098,000	$483,200	$636,000	$1,803,287	$2,098,000		$52,450		**$10,572,678**
	3	$1,221,005	$555,923	$1,050,049	$2,200,802	$447,923	$478,344	$1,891,648	$2,200,802		$55,020	$4,350,158	**$14,451,674**
Operación	4	$1,285,030	$555,923		$2,308,641		$501,783	$1,984,339	$2,308,641	$1,449,799	$57,716	$4,350,158	**$14,802,030**
	5	$1,343,595	$583,163		$2,421,765		$526,370	$345,298	$2,421,765	$293,720			**$7,935,676**
	6	$1,409,431	$611,738		$2,540,431		$552,162	$362,218	$2,540,431	$308,112			**$8,324,524**
	7	$1,482,895	$641,713		$2,664,912		$579,218	$379,967	$2,664,912	$323,210			**$8,736,827**
	8	$1,550,940	$673,157		$2,795,493		$607,600	$398,585	$2,795,493	$339,047			**$9,160,315**
	9	$1,626,936	$706,142		$2,932,472		$637,372	$418,116	$2,932,472	$355,660			**$9,609,170**
	10	$1,711,273	$740,742		$3,076,163		$668,604	$438,604	$3,076,163	$373,088			**$10,084,637**
	11	$1,790,282	$777,039		$3,226,895		$701,365	$460,095	$3,226,895	$391,369			**$10,573,940**
	12	$1,878,005	$815,114		$3,385,013		$735,732	$482,640	$3,385,013	$410,546			**$11,092,063**
	13	$1,974,871	$855,054		$3,550,879		$771,783	$506,289	$3,550,879	$430,663			**$11,640,418**
	14	$2,066,559			$3,724,872		$809,600	$531,097	$3,724,872	$451,765			**$11,308,766**
	15	$2,167,820			$3,907,391		$849,271	$557,121	$3,907,391	$473,902			**$11,862,895**
	16	$2,279,124			$4,098,853		$890,885	$584,420	$4,098,853	$497,123			**$12,449,258**
	17	$2,385,472			$4,299,697		$934,538	$613,057	$4,299,697	$521,482			**$13,053,942**
	18	$2,502,360			$4,510,382		$980,331	$643,096	$4,510,382	$547,035			**$13,693,585**

PÚBLICA
CONS

Etapa	Año	Pva	Prprcfs	Pamrrfs	Pmaym	Pmrycs	Pmir	Pr	Pmmm	Sdpa	Erúido	Posibles contingencias	Total, anualizado
	19	$2,630,305			$4,731,390		$1,028,367	$674,608	$4,731,390	$573,839			**$14,369,900**
	20	$2,753,599			$4,963,229		$1,078,757	$707,664	$4,963,229	$601,958			**$15,068,435**
	21	$2,888,526			$5,206,427		$1,131,616	$742,339	$5,206,427	$631,453			**$15,806,788**
	22	$3,035,654			$5,461,542		$1,187,065	$778,714	$5,461,542	$662,395			**$16,586,911**
	23	$3,178,536			$5,729,157		$1,245,231	$816,871	$5,729,157	$694,852			**$17,393,805**
	24	$3,334,285			$6,009,886		$1,306,248	$856,898	$6,009,886	$728,900			**$18,246,102**
	25	$3,503,530			$6,304,370		$1,370,254	$898,886	$6,304,370	$764,616			**$19,146,026**
	26	$3,669,050			$6,613,284		$1,437,396	$942,931	$6,613,284	$802,082			**$20,078,028**
	27	$3,848,834			$6,937,335		$1,507,829	$989,135	$6,937,335	$841,384			**$21,061,852**
	28	$4,043,579			$7,277,265		$1,581,712	$1,037,602	$7,277,265	$882,612			**$22,100,035**
Total		**$63,839,066**	**$9,931,479**	**$2,051,049**	**$114,976,546**	**$931,123**	**$24,735,433**	**$20,845,525**	**$114,976,546**	**$14,350,612**	**$375,666**	**$8,700,316**	**$375,713,360**

Nota: Los programas: Programa de Vigilancia Ambiental (PVA), Programa de Monitoreo de Aves y Murciélagos (PMAyM), Programa de Manejo Integral de Residuos (PMIR), Programa de Monitoreo de Mariposa Monarca (PMMM) y la implementación del sistema de detección de parvadas de aves (SDPA) se ejecutarán a lo largo de la vida del proyecto.

PÚBLICA
CONS

I.7. Duración estimada del proyecto (conforme al cronograma de trabajo).

Se estima un total de 27 años, tiempo en el cual se incluyen la fase de gestión y trámite de permisos, preparación del sitio hasta la fase de construcción y operación.

I.7.1. Preparación del sitio y construcción

La ejecución de la preparación del sitio y construcción requiere de un plazo de 18 meses para llevarse a cabo.

Tabla I.2. Programa de trabajo referente a las fases de preparación de sitio y construcción.

Obras y Actividades	Meses																								Años
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	02-27
Tramites y Permisos																									
Gestión y Trámite de las autorizaciones federales y estatales																									
Gestión y Trámite de las autorizaciones municipales																									
Preparación del sitio (desmonte y despalme)																									
Preparación del sitio (desmonte y despalme)																									
Movimiento de tierra																									
Finalización y firme de caminos																									
Obras y actividades provisionales																									
Obras asociadas																									
Cimentaciones y construcciones (Obra civil)																									
Plataformas de montaje																									
Armado y colado de cimentaciones																									
Canalizaciones																									
Excavación de zanjas																									
Tendido de cables																									
Construcción eléctrica																									
Izado de góndolas																									
Armado del Aerogenerador																									
Montaje de equipo (subestaciones)																									
Tendido de Línea de Transmisión																									
Pruebas generales																									
Pruebas eléctricas																									
Pruebas primarias																									

I.7.2. Operación y mantenimiento

La ejecución de la operación y mantenimiento será de un plazo de 25 años.

PÚBLICA
CONS

Tabla I.3. Programa de trabajo referente a las fases de operación y mantenimiento.

Obras y Actividades	Meses																								Años
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	02-27
Puesta en operación comercial																									
Pruebas preoperativas																									
Energía de prueba																									
Operación																									
Operación																									
Mantenimiento																									

I.7.3. Cierre y abandono del sitio.

El programa de cierre de cierre de operaciones, desmantelamiento y abandono se desarrollará estando próximo el final de la vida útil del proyecto.

I.8. Características del proyecto, preparación del sitio y construcción, operación.

Actividades para el cambio de uso de suelo.

a) Desmonte.

Se llevará a cabo el desmonte con el fin de rebajar la rasante del terreno y lograr formar un plano de apoyo adecuado para cada tipo de instalación. El desmonte se hará de forma direccional, mediante la utilización de maquinaria pesada (como por ejemplo bulldozer, CAT D6, D7 y/o D8, etc.), delimitando de manera previa los polígonos sujetos a cambio de uso de suelo mediante la utilización de estacas y cinta fluorescente con el objetivo de no rebasar la superficie de las áreas autorizadas (así mismo, se contará con un supervisor ambiental para que en todo momento este supervisando al personal que se encontrara realizando dicho desmonte, por lo que la capacitación constante del personal será un papel fundamental para la conservación de las áreas fuera del cambio de uso de suelo propuesto). El material producto del desmonte será triturado y mezclado posteriormente con la capa superficial del suelo para ser utilizado en las acciones de restauración que se tiene previsto implementar durante el desarrollo del programa de reforestación.

CONSULTA PÚBLICA

b) Despalme y recuperación de suelo.

Durante el despalme se llevará a cabo la remoción y retiro de la capa superficial del terreno natural (horizonte A), que corresponde al suelo constituido por la tierra vegetal y que es inadecuado para la construcción de las obras. El material producto del despalme será mezclado con el material resultante del desmonte para ser utilizado posteriormente en las acciones de restauración que se tiene previsto implementar durante el desarrollo del programa de reforestación.

c) Movimientos de tierra.

El movimiento de tierras se realizará conforme a lo siguiente: a) la extracción del material excavado se realizará dependiendo del tamaño del área a retirar, ya sea en forma manual cuando corresponda a áreas pequeñas o en forma mecánica para grandes extensiones; b) el transporte del material se realizará de forma que se minimice el movimiento del material; c) el material de excavación que sea acumulado deberá tener una altura máxima de 2.5 m del nivel de terreno y no deberá almacenarse en sitios sujetos a riesgos de erosión para que no se pierda, evitando de la misma manera una excesiva compactación; y d) el material extraído (a excepción de la capa orgánica) podrá ser utilizado para reconformar la topografía de los terrenos que se encuentran sujetos a afectación y la capa orgánica será utilizada para restituir el suelo y propiciar la revegetación de las áreas destinadas para realizar las labores de reforestación. Cabe mencionar que en caso de contar con un excedente de material, éste se llevará a los bancos de material existentes en la región para con ello evitar la afectación de otras áreas. En su caso, previo a su depósito se tramitarán los permisos correspondientes.

Medidas preventivas y de mitigación.

a) Acciones de rescate de flora.

Previo a la ejecución del cambio de uso de suelo forestal serán seleccionados los individuos susceptibles para ser llevados y mantenidos en un sitio de resguardo temporal que se encontrará ubicado en el interior de los mismos polígonos que se encuentran sujetos a afectación, para su posterior reubicación en las áreas que han

CONSULTA PÚBLICA

sido definidas para que los ejemplares rescatados puedan continuar con su desarrollo natural. De esta manera, los ejemplares serán inventariados y los sitios de trasplante serán georreferenciados para posterior seguimiento de dicha actividad. La descripción de las actividades señaladas en este inciso se encuentra incluida en el programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación afectada y su adaptación al nuevo hábitat.

b) Acciones de protección de fauna silvestre.

Previo al desarrollo de las acciones de remoción de la vegetación en la superficie autorizada para cambio de uso de suelo, se realizará un recorrido preliminar generando ruido para ahuyentar y/o en su caso, rescatar y reubicar aquellas especies de fauna silvestre que se encuentren presentes en las áreas sujetas a afectación (independientemente de su inclusión o no en la NOM-059-SEMARNAT-2010), efectuando dichas acciones de manera manual con el apoyo de personal técnico capacitado en la materia (ver programa adjunto como parte del Anexo 13). Adicionalmente, estará prohibido colectar, cazar, trampear, azuzar o dañar cualquier individuo que sea observado sobre las áreas de trabajo durante las etapas de preparación del sitio y construcción.

c) Aplicación de supresores de polvos.

Para mitigar la pérdida de suelo que se presente por efecto del viento durante las labores de preparación de sitio y construcción, serán aplicados los siguientes tipos de supresores de polvo:

Agua. La aplicación de agua como supresor de polvo es una solución de corto plazo y opera a partir de la aglomeración de partículas en la superficie. Dependiendo de la temperatura y humedad tiene una eficiencia relativa de rango acotado entre 30 minutos y 12 horas. El porcentaje de control de polvo del agua en caminos ha sido estimado en un 40%. Su capacidad de controlar polvo decrece desde 100% a 0% en muy corto tiempo, especialmente si el clima es caluroso y seco.

CONSULTA PÚBLICA

Productos bituminosos. En este grupo se incluyen los asfaltos cortados y emulsiones asfálticas, entre otros. Aglomeran partículas finas, generalmente formando una superficie que mantiene las partículas de suelo en su lugar. Encapsulan y estabilizan la superficie de rodado, obteniendo una eficiente respuesta, similar al pavimento, con propiedades de visibilidad y seguridad como las de caminos asfaltados. Bajo condiciones adecuadas de suelo y material de relleno, esta solución puede mantener un camino de vehículos livianos estabilizado y encapsulado por más de un año. Son productos muy resistentes, insolubles en agua, sin presentar evaporación. Generalmente resisten el rodado y poseen un alto punto de tensión de rotura, traspasando la fortaleza de la base a su superficie. Existen emulsiones asfálticas que se complementan con aglomerantes y emulsificantes, los cuales son pieza clave en su eficacia, ya que impiden –en casos particulares– la lixiviación del agente bituminoso, pues no todos los tipos de suelo compactan de la misma manera. Las emulsiones de alto contenido bituminoso (sobre 50%) forman una carpeta altamente resistente a la carga y rodado, de gran adherencia e hidrorrepelente, no siendo resbaladiza ante la presencia de agua o humedad.

d) Instalación de presas de malla de alambre electrosoldada.

Similares a las presas de gaviones, son estructuras que sirven para control de la erosión en áreas donde se presentan los mayores arrastres de suelo y/o con presencia de cárcavas, utilizándose en estos últimos casos en sitios donde las cárcavas presentan profundidades mayores a un metro. Las presas en cuestión pueden ser prefabricadas o ser armadas en el sitio de acuerdo con las características de las áreas donde serán instaladas. La ejecución del proyecto contempla el establecimiento de presas de malla de alambre electrosoldada con una capacidad promedio de retención de 30 ton/año cada una como medida que será establecida para mitigar la erosión que será provocada durante la remoción de la vegetación forestal.

CONSULTA PÚBLICA

e) Construcción de zanjas de captación de agua.

Para mitigar la perdida de infiltración del área sujeta a cambio de uso de suelo se construirán zanjas de captación de agua, las cuales sirven principalmente para reducir la erosión hídrica, interceptar los escurrimientos superficiales, incrementar la infiltración del agua lluvia y auxiliar a la reforestación en la sobrevivencia de especies vegetales. Los beneficios de estas obras son los siguientes: retiene azolves, favorece una mayor infiltración de agua, retiene y conserva humedad en áreas localizadas y favorecen al desarrollo de especies forestales y de vegetación natural.

El adecuado funcionamiento de las zanjas depende del mantenimiento de la obra, ya que los procesos de sedimentación disminuyen la captación de agua lluvia, así como también reducen el tiempo de vida útil para el que fueron construidas. Por ello, es conveniente que se desalojen los sedimentos acumulados durante el tiempo que requieren ser utilizadas estas obras. Para el caso del presente proyecto, se recomienda realizar su desazolve cada 6 meses (retiro de sedimentos acumulado en la obra).

f) Ejecución del programa de reforestación.

La reforestación se define, de acuerdo con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, como el "establecimiento inducido o artificial de vegetación forestal en terrenos forestales" como práctica que sólo se justifica en algunos casos.

La reforestación es considerada también como una regeneración artificial, que se logra con la siembra directa (semillas) o con la plantación de árboles pequeños, aunque para este caso, la restauración forestal es más bien una compensación por la pérdida de una superficie con cubierta vegetal natural; sin embargo, el principio de restauración se mantiene siendo "un conjunto de actividades con el propósito de rehabilitar un ecosistema forestal degradado, para su recuperación parcial o total de las funciones originales del mismo y mantener las condiciones que propicien su

CONSULTA PÚBLICA

persistencia y evolución", lo cual puede lograrse de distintas formas de acuerdo a los objetivos y las condiciones del sitio a reforestar.

La técnica más comúnmente empleada es la plantación de árboles de uno a tres años de edad que han sido desarrollados en viveros, sin embargo, en la actualidad existen otras formas para rehabilitar el paisaje, tales como la promoción del crecimiento vegetal de especies existentes en el sitio, ya sea con mejoramientos del suelo o con exclusiones de fauna doméstica o silvestre que naturalmente inhiben por ramoneo y pisoteo el crecimiento de las plantas, así como la germinación de las semillas que pudieran encontrarse en el suelo.

Etapa de operación y mantenimiento

Aerogenerador

Para el PEG se contempla la instalación de 67 aerogeneradores de 113 m de altura de buje y un diámetro de rotor de 163 m. La potencia nominal de cada aerogenerador será de 4.5 MW. Las coordenadas de los aerogeneradores se encuentran de forma anexa en un documento Excel editable para su revisión, el cual se encuentra la carpeta del Anexo de archivos de proyecto.

Cada aerogenerador está constituido esencialmente por una turbina, compuesta principalmente por un rotor formado por 3 palas con un determinado perfil aerodinámico que optimice la captación de energía cinética del viento, un buje en el que van ancladas, una caja multiplicadora y un generador eléctrico de 4.5 MW. Todo ello se sitúa en lo alto de una torre tronco-cónica tubular de acero de 113 m de altura y cimentada sobre una zapata de concreto armado.

La turbina tiene un rotor tripala de 163 m de diámetro situado a barlovento con velocidad y ángulo variable de paso de las palas. Además, posee un sistema activo de orientación para enfrentar la turbina en todo momento hacia la dirección del viento dominante.

PÚBLICA
CONS

El sistema de control permite al aerogenerador operar en un amplio rango de velocidades de giro del rotor. Esta variación de velocidad supone que la máquina opera continuamente en el régimen de óptima eficiencia aerodinámica, al mismo tiempo que la baja velocidad de rotación con vientos moderados limita la emisión de ruido.

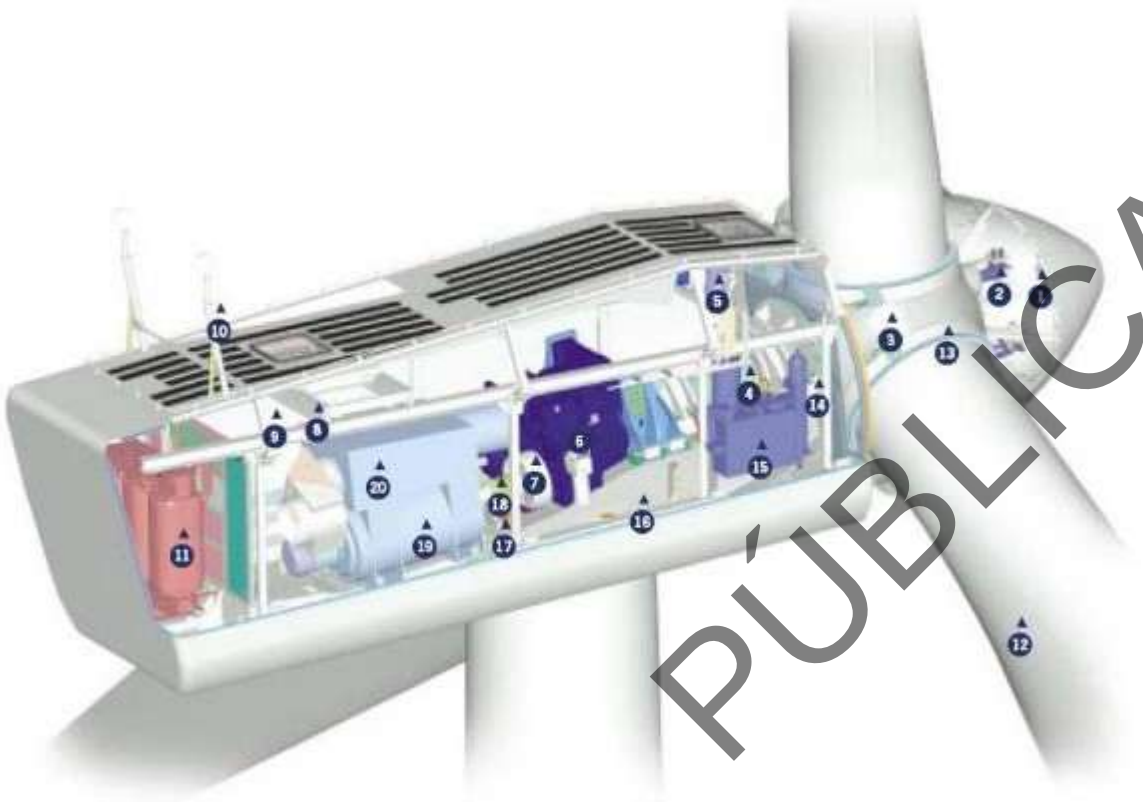
Las palas del rotor poseen un sistema de cambio de paso independiente para cada una de ellas, de manera que en función de las condiciones de viento en cada momento la superficie que la pala ofrece al viento va variando, constituyendo el freno primario del sistema por puesta en bandera de las palas.

A altas velocidades de viento, el sistema convertidor y el cambio de paso mantienen la potencia en el valor nominal, independientemente de la velocidad del viento y de su densidad. A velocidades bajas mediante el cambio de paso y el generador de velocidad variable que optimiza la producción de energía.

El generador eléctrico es asíncrono doblemente alimentado, con cuatro polos, rotor bobinado y anillos rozantes.

Todos los elementos mecánicos y eléctricos se sitúan en el interior de una góndola dispuesta sobre la corona de orientación de la torre. La góndola actúa a modo de capota que aísla todos los mecanismos de los agentes externos, al mismo tiempo que reduce la transmisión de ruido y vibraciones al exterior.

CONSULTA PÚBLICA



1. Controlador de buje
2. Cilindro de cambio de paso
3. Buje
4. Eje principal
5. Refrigerador de aceite
6. Multiplicadora
7. Freno de parada prolongada
8. Grúa de mantenimiento
9. Controlador superior VMP con convertidor
10. Sensores de viento ultrasónicos
11. Transformador
12. Pala
13. Rodamiento de pala
14. Sistema de bloqueo del rotor
15. Grupo hidráulico
16. Chasis
17. Engranajes de orientación
18. Acoplamiento de discos
19. Generador
20. Refrigerador del generador

Figura I.2. Diagrama general de las partes de un aerogenerador

Rotor

El rotor del aerogenerador es tripala y está siempre orientado a barlovento. Las palas se unen a un buje esférico-estrella mediante rodamientos. Las palas son de 80.1 m de longitud y tienen un sistema de protección contra rayos cuya misión es conducir el rayo desde el receptor hasta la raíz de pala donde es transmitido al aerogenerador para ser descargado a tierra.

PÚBLICA
CONSULTA

Las palas están fabricadas en material compuesto de fibra de vidrio cubiertas por resina epoxica, proporcionando la rigidez necesaria sin aumentar el peso de la misma.

Las palas poseen cambio de paso en la envergadura completa de la pala, maximizando la producción energética y reduciendo las cargas y el ruido emitido.

Los rodamientos de la pala son el interfaz entre la pala y el buje y permiten el movimiento de cambio de paso. La unión de la pala a la pista interior del rodamiento de pala se realiza mediante pernos tensionados, lo que facilita su inspección y desmontaje.

El buje está fabricado en fundición modular. Se une a la pista exterior de los tres rodamientos de pala y al eje principal mediantes uniones atornilladas. Posee una abertura en la parte frontal que permite el acceso al interior para realizar inspecciones y mantenimiento tanto de la hidráulica de cambio de paso como del par de apriete de los tornillos de las palas.

El cono protege el buje y los rodamientos de pala del ambiente. El cono se atornilla a la parte frontal del buje y está diseñado para permitir el acceso al buje para labores de mantenimiento.

Sistema de cambio de paso

Se compone de actuadores hidráulicos independientes para cada pala que proporcionan una capacidad de giro entre –8.5º y 95º y un sistema de acumuladores que aseguran el movimiento a bandera en caso de emergencia.

El sistema de cambio de paso actúa según la siguiente consigna:

- Cuando la velocidad del viento es inferior a la nominal, el ángulo de paso seleccionado es aquel que maximiza la potencia eléctrica obtenida para cada velocidad del viento.

PÚBLICA
CONS

- Cuando la velocidad del viento es superior a la nominal, el ángulo de paso es aquél que proporciona la potencia nominal del aerogenerador.

Además, gobierna la activación del freno aerodinámico en caso de emergencia, llevando al aerogenerador a un modo seguro.

El sistema hidráulico proporciona mayor rapidez de actuación que otros tipos de sistemas. Debido al sistema de acumuladores hidráulicos, no requiere baterías para su funcionamiento, lo que aumenta la fiabilidad en situaciones de emergencia.

Tren de potencia

La transmisión del par motor que provoca el viento sobre el rotor hasta la multiplicadora se realiza a través del eje principal. El eje se une al buje mediante una brida atornillada y está apoyado sobre dos rodamientos alojados en soportes fundidos. La unión con la entrada de baja velocidad de la multiplicadora se consigue con un collarín cónico de apriete que transmite el par por fricción.

El eje está fabricado en acero forjado y tiene un orificio central longitudinal para alojar las mangueras hidráulicas y los cables de control del sistema de cambio de paso.

El apoyo del eje principal sobre dos rodamientos conlleva importantes ventajas estructurales. Todos los esfuerzos provenientes del rotor son transmitidos al bastidor delantero, excepto el par torsor, que es aprovechado aguas abajo en el generador para producir energía eléctrica. De esta forma, se asegura que la multiplicadora únicamente transmite dicho par y que las solicitaciones flectoras, axiales y cortantes van directamente a la bancada. Además, el sistema proporciona mayor facilidad de servicio al permitir el desmontaje de la multiplicadora sin necesidad de desmontar el eje principal ni el rotor.

PÚBLICA
CONS

La multiplicadora transmite la potencia del eje principal al generador. La multiplicadora se compone de tres etapas combinadas, una planetaria y dos de ejes paralelos. El dentado de la multiplicadora está diseñado para obtener una máxima eficiencia junto con un bajo nivel de emisión de ruido y vibraciones. Como resultado de la relación de multiplicación, parte del par de entrada es absorbido por los brazos de reacción integrados en la multiplicadora. Estos brazos de reacción simétricos fijan la multiplicadora al bastidor por medio de unos puentes de amortiguación que minimizan la transmisión de vibraciones. El eje de alta velocidad está unido al generador por medio de un acoplamiento flexible con limitador de par que evita sobrecargas en la cadena de transmisión.

Gracias al diseño modular del tren de potencia, el peso de la multiplicadora está soportado por el eje principal mientras que los amortiguadores de unión al bastidor reaccionan únicamente ante el par torsor restringiendo el giro de la multiplicadora así como la ausencia de cargas no deseadas.

La multiplicadora tiene un sistema de lubricación principal con sistema de filtrado asociado a su eje de alta velocidad. Existe un equipo secundario eléctrico de filtrado que permite un grado de limpieza del aceite de hasta 3 µm, disminuyendo así el potencial número de averías, y un tercer circuito extra de refrigeración.

Los componentes y parámetros de funcionamiento de la multiplicadora están monitorizados mediante sensores tanto del sistema de control como del sistema de mantenimiento predictivo.

Todas las multiplicadoras se someten a pruebas de carga a potencia nominal durante su fabricación. Estas pruebas reducen las probabilidades de fallo en su periodo de operación.

PÚBLICA
CONS

El freno principal del aerogenerador es de tipo aerodinámico, por puesta en bandera de las palas. Al ser el sistema de cambio de paso independiente para cada una de las palas, se cuenta con una seguridad en caso de fallo de alguna de ellas.

El freno mecánico está compuesto por un freno de disco hidráulicamente activado que se monta a la salida del eje de alta velocidad de la multiplicadora. Este freno mecánico se utiliza únicamente como freno de aparcamiento o en caso de aplicación de un pulsador de emergencia.

El sistema hidráulico proporciona aceite presurizado a los 3 actuadores independientes de cambio de paso, al freno mecánico del eje de alta velocidad y al sistema de freno del sistema de orientación. Incorpora un sistema fail-safe (a prueba de fallos) que asegura el nivel de presión y caudal de aceite necesarios en caso de ausencia de corriente para activar los cilindros de cambio de paso de las palas, el freno de disco y el freno del sistema de orientación llevando al aerogenerador a un modo seguro.

Generador eléctrico

El generador es del tipo asíncrono doblemente alimentado, con 4 polos, rotor bobinado y anillos rozantes. Es altamente eficiente y está refrigerado por un intercambiador aire-aire. El sistema de control permite trabajar con velocidad variable mediante el control de la frecuencia de las intensidades del rotor.

Las características y funcionalidades que introduce este generador son:

- Comportamiento síncrono frente a la red.
- Funcionamiento óptimo para cualquier velocidad de viento, maximizando la producción y minimizando cargas y ruido gracias a la operación en velocidad variable.
- Control de la potencia activa y reactiva mediante el control de la amplitud y la fase de las corrientes del rotor.
- Suave conexión y desconexión a la red eléctrica.

CONSULTA PÚBLICA

El generador está protegido frente a corto-circuitos y sobrecargas. La temperatura es continuamente monitorizada mediante sondas en puntos del estator, de rodamientos y de cajón de anillos rozantes.

Sistema de orientación

El sistema de orientación permite el giro de la góndola alrededor del eje de la torre.

Es del tipo activo y consiste en cinco motorreductoras accionadas eléctricamente por el sistema de control del aerogenerador de acuerdo con la información recibida de los anemómetros y veletas colocados en la parte superior de la góndola. Los motores del sistema de orientación hacen girar los piñones del sistema de giro, los cuales engranan con los dientes de la corona de orientación, constituida por una sola pieza y montada en la parte superior de la torre produciendo el giro relativo entre góndola y torre.

Mediante un cojinete de fricción se consigue un par de retención suficiente para controlar el giro de orientación. Adicionalmente, el freno hidráulico, compuesto por seis mordazas activas, proporciona mayor par de retención para fijar el aerogenerador. La actuación conjunta de estos dos sistemas evita fatigas y posibles daños en el engranaje, asegurando la orientación de una manera estable y controlada.

Al igual que el bastidor, el sistema de orientación se somete a ciclos de pruebas de vida acelerada y envejecimiento en el banco de ensayos. Estas pruebas consisten principalmente en ciclos de orientación con cargas de funcionamiento comprimiendo la duración de los ensayos de durabilidad o envejecimiento para simular el periodo de vida del sistema de orientación. Con estas pruebas se asegura y se mejora la fiabilidad del componente validando su correcto diseño y realimentando los modelos virtuales para rediseños y mejoras posteriores.

PÚBLICA
CONS

Góndola (nacelle)

La carcasa es la cubierta que protege los componentes del aerogenerador que se encuentran en la góndola frente a los agentes meteorológicos y condiciones ambientales externas. Es de material compuesto de resina con refuerzo de fibra de vidrio.

En el interior de la carcasa hay suficiente espacio para realizar las operaciones de mantenimiento del aerogenerador. La carcasa tiene tres trampillas:

- Trampilla de acceso a la góndola desde la torre, situada en el suelo de la góndola.
- Trampilla de acceso al interior del cono/buje, situada en la parte frontal.
- Trampilla de operación de grúa, situada en el suelo de la parte trasera.

Además, cuenta con dos claraboyas en el techo que proporcionan luz solar por el día, ventilación adicional y acceso al exterior, donde se encuentran los instrumentos de medida de viento y el pararrayos.

Los componentes giratorios están debidamente protegidos para garantizar la seguridad del personal de mantenimiento.

La góndola contiene en su interior una grúa de servicio de 1,000 kg.

Torre

La torre es el elemento de sustentación de todos los elementos de la máquina y debe soportar todos los esfuerzos debidos a su funcionamiento. Tiene forma tubular tronco-cónica y se compone de tramos embridados entre sí. Tiene una altura de buje de 113 m.

En su interior se dispone una escalera para acceder a la góndola, equipada con dispositivos de seguridad y plataformas de descanso y protección. La escalera y los demás componentes interiores van unidos a la torre mediante imanes. En la góndola

CONSULTA PÚBLICA

se situará el transformador baja/media tensión de conexión con la red eléctrica del parque. En la base de la torre se sitúa el armario de control y la celda de media tensión. La torre cuenta también con elementos de paso y fijación del cableado eléctrico e instalación auxiliar de iluminación. En la parte inferior tiene una puerta de acceso.

Unidad de Control y Potencia

El sistema de control monitoriza y gobierna todas las funciones del aerogenerador, de manera que las actuaciones sean óptimas en todo momento. El sistema de control registra continuamente las señales de los distintos sensores del aerogenerador y cuando detecta algún error realiza las acciones oportunas para subsanarlo. El sistema de control detiene el aerogenerador si el error detectado así lo requiere.

Existe una pantalla táctil en la que se presentan datos de operación y que permite la interacción del usuario con el aerogenerador, y un sistema de control que está preparado para la monitorización y el control remoto si es necesario y que realiza las siguientes funciones:

- Sincronización de la velocidad de rotación, antes de la conexión a la red, para limitar la intensidad de conexión.
- Conexión de los aerogeneradores utilizando los convertidores electrónicos conectados entre el rotor y el transformador BT/MT, para limitar la intensidad.
- Regulación del ángulo de paso de las palas para optimizar el funcionamiento del aerogenerador.

Controlando estas tres funciones mediante el sistema de control se consigue:

- Óptimo ajuste de la potencia nominal de 4.5 MW.
- Conexión más suave del aerogenerador.
- Arranque sin consumo de energía.
- Reducción de cargas sobre la estructura.
- Parada del aerogenerador sin utilización del freno mecánico.
- Producción óptima bajo cualquier condición del viento.

CONS PÚBLICA

- Vida útil esperada de 20 años.
- Gracias a la regulación del paso no es necesario el arranque del motor.
- Orientación automática hacia la dirección del viento.
- Regulación de la potencia reactiva intercambiada con la red.
- Supervisión de la unidad hidráulica.
- Supervisión de la red eléctrica.
- Supervisión de las funciones de seguridad.
- Parada de la turbina cuando se presente algún fallo.

Montaje del aerogenerador

El aerogenerador se transporta a pie de obra en partes (los cuatro tramos inferiores de la torre, tramo superior, góndola y palas) como un conjunto de piezas dispuestas para su ensamblaje, del modo que se detalla a continuación:

- Tramos de la torre tubular.
- Góndola completa, con cables de conexión a la unidad de control a pie de torre.
- Tres palas sin ensamblar.
- Buje del rotor y su protección.
- Unidad de control
- Celda de media tensión.
- Accesorios (escalera interior, línea de seguridad, tornillos de ensamblaje, principalmente).

Una vez realizada la cimentación y embebida en ella la sección de anclaje de la torre, los pasos a seguir para el levantamiento e instalación del aerogenerador son los siguientes:

Fase I: Montaje del primer tramo de torre

Se prepara y limpia la brida de amarre sobre la virola de cimentación. Se coloca la unidad de control y la celda de media tensión sobre la plataforma base. Se disponen los útiles, se limpia el tramo exterior e interiormente. Se levanta el tramo con la grúa,

CONSULTA PÚBLICA

se coloca sobre la brida, se aprietan los pernos con el par establecido y se dispone la escalera de entrada. Se conexionan las tierras de la torre.

Fase II: Montaje del resto de tramos y el tramo superior de torre

Se prepara la brida y se montan los útiles de volteo del tramo. Se comprueba y limpia todo el tramo. Se iza el tramo y se hace el apriete adecuado de los pernos. Se conectan las tierras con las del tramo anterior.

Fase III: Montaje de la góndola

Se montan sobre la capota la veleta y el anemómetro. Se disponen los elementos de izado y se eleva el conjunto con la grúa hasta ser posicionado sobre la torre. Se hace el apriete de tornillos, se desmontan los elementos de izado, se dispone la escalera interior y se engrasa la corona.

Fase IV: Montaje de buje

Una vez que se tiene el buje preparado se procederá a su izado, una vez que se ha colocado y atornillado el cono. Se colocan los elementos, se monta el cono de protección del buje y se montan las tres palas.

Fase V: Montaje de palas

Será necesario utilizar un utillaje especial “pala a pala” que servirá para izar y colocar las palas una a una.

Antes de izar la pala será necesario colocar todos los pernos, previamente habrá que marcar el TC, de modo que todas las palas tienen la misma referencia en lo referente en posicionamiento del borde de salida de las palas frente al viento.

Cuando los pernos estén colocados se procederá a montar el guardapolvo que servirá para evitar la entrada de suciedad a la pala.

CONSULTA PÚBLICA

Posteriormente se procede al izado de pala hasta la altura del buje, cuando la pala este arriba se debe controlar que el perno TC coincida con el agujero TC del rodamiento. Una vez colocada la pala en su sitio se comienza el apriete y se coloca la tapa de la pala. Del mismo modo se montarán las otras dos palas.

Fase VI: Cableado de la torre

Se tiran los cables de mando y los de potencia guiándolos a través de los elementos dispuestos para ello. Se hacen las conexiones de estos cables y las de tierra de todos los elementos interiores del aerogenerador.

Infraestructura eléctrica

El Parque Eólico Guadalupe, como se ha comentado en párrafos anteriores tendrá una potencia total instalada de 300 MW. Los aerogeneradores del parque se unirán entre sí por medio de una red eléctrica subterránea de 35 kV. Esta red se encargará de transportar la energía producida por los aerogeneradores hasta la subestación transformadora del parque.

La generación en cada aerogenerador se realiza a una tensión de 690 V proveniente del convertidor del generador y es transformada a 35 kV en el centro de transformación ubicado en cada aerogenerador, donde además se dispondrá de celdas de protección y elementos de conexión para realizar la entrada y salida de cables que interconectan el conjunto de máquinas del circuito interno de media tensión.

La infraestructura eléctrica, desde un punto de vista técnico, se estructura en los siguientes subsistemas:

- Aerogeneradores.
- Centros de transformación Baja Tensión/Media Tensión en los aerogeneradores.
- Red de Media Tensión, para interconexión de los aerogeneradores hasta la Subestación Transformadora.

PÚBLICA
CONS

- Red de Comunicaciones, para conectar cada uno de los aerogeneradores con el sistema de control y supervisión que estará instalado en la subestación.

Centro de transformación

Cada uno de los aerogeneradores llevará un centro de transformación (C.T.). Cada C.T. contará con los siguientes equipos:

- Transformador B.T. /M.T. (Baja Tensión/Media Tensión)
- Celda de M.T.
- Elementos de protección y auxiliares
- Material de seguridad

El transformador BT/MT será de tipo seco y aislado con materiales autoextinguibles.

Sus características principales serán:

Tipo de transformador	Trifásico, seco encapsulado
Relación	34,5 ± 2,5% ± 5% / 0,690 kV
Conexión	Triángulo - estrella
Potencia nominal	2350 kVA
Frecuencia	60 Hz
Grupo de conexión	Dyn5
Refrigeración	AF

Niveles de aislamiento

a)	Primario	
	Frecuencia industrial	70 kV
	Impulso tipo rayo	170 kV
b)	Secundario y neutro	
	Frecuencia industrial	3 kV

Para protección contra contactos directos del transformador BT/MT, se dispondrá una rejilla metálica dotada de una puerta de acceso de apertura enclavada con el interruptor-seccionador de la función de protección de la celda de media tensión. Las conexiones de media tensión se harán mediante terminales flexibles de interior y las de baja tensión mediante tornillos para conectarse a pletinas.

PÚBLICA
CONS

Celda de conexión a la red de Media tensión

Las celdas de conexión a la red de media tensión serán de tipo modular, de dimensiones reducidas, con una función específica asociada a cada módulo. Cada función dispone de su propia envolvente metálica que contiene una cuba llena de SF69, donde se encuentra la aparamenta y el embarrado.

Los tres tipos de módulos que se utilizarán para la conexión de los aerogeneradores a la red de media tensión serán las siguientes:

- Celda de función de protección de transformador, equipada con interruptor seccionador, y bobina de disparo (1A).
- Celda de remonte: entrada de línea, mediante bornas enchufables apantalladas de conexión atornillada, sin elemento de corte (0L).
- Función de salida de línea: mediante bornas enchufables apantalladas de conexión atornillada, con interruptor seccionador (1L).

Estos módulos se interconectarán mediante elementos de unión adecuados, que dan continuidad al embarrado de las celdas sin perjudicar a la estanqueidad de la cuba de gas, permitiendo así realizar los esquemas de conexión necesarios para configurar la red de media tensión prevista.

Celda de protección

La posición de protección del transformador dispondrá de un interruptor rotativo de cuchillas o del tipo auto neumático en SF6, de tres posiciones: conexión – desconexión -tierra. En esta última posición, el interruptor-seccionador pondrá a tierra simultáneamente las mordazas superiores e inferiores de los fusibles. El accionamiento de disparo automático será por interruptor automático.

La bobina de disparo es activada por la señal de alta temperatura en el transformador, que es enviada desde el cuadro de control por medio de cable tipo SH 0,6/1 kV de 4 x AWG 13. La temperatura de los arrollamientos del transformador

PÚBLICA
CONS

es medida mediante sondas que se conectan al cuadro de control a través de cable SH 0,6/1 kV de 14 x AWG 20.

La función de protección de transformador incorporará también 3 captadores capacitivos de presencia de tensión.

Celda de remonte

La posición de entrada de línea no dispondrá de elemento de corte, sirviendo únicamente como protección a la entrada de cables al embarrado. Incorporará tres captadores capacitivos de presencia de tensión de 35 kV y algún mecanismo que dificulte el acceso a partes en tensión, ya sea mediante tornillería o cerradura.

Celda de salida de línea

Las posiciones de salida de línea dispondrán de seccionamiento en carga mediante interruptor-seccionador rotativo de cuchillas o del tipo auto neumático en SF6 de tres posiciones: conexión-desconexión-tierra. Incorporará también tres captadores capacitivos de presencia de tensión de 35 kV y mecanismos de enclavamiento.

Los conectores, tanto de las celdas de línea como protección y remonte, serán enchufables apantallados, siendo de conexión atornillada los correspondientes a cables de entrada y salida de líneas. Además las celdas están dotadas de indicadores luminosos de presencia de tensión en cada posición.

Con los módulos anteriores se formarán los siguientes tipos de conjuntos a instalar en el interior de los aerogeneradores:

- 0L+1A: una posición de protección de transformador y una función de entrada de línea. Utilizada en los aerogeneradores final de línea.
- 0L+1L+1A: una posición de entrada de línea, una posición de salida de línea y una posición de protección de transformador. Para aerogeneradores intermedios.

CONSULTA PÚBLICA

- 0L+2L+1A: configuración como la anterior, pero con dos funciones de salida de línea. Utilizada en aerogeneradores de confluencia de dos ramales de un circuito de media tensión.

Etapa de operación y mantenimiento

Este proyecto de generación de energía eléctrica, aprovechando una fuente renovable, será operado con el objetivo de generar y suministrar energía eléctrica por el promovente del proyecto.

Se generará energía eléctrica en función de las velocidades del viento alcanzadas y la capacidad instalada de las turbinas eólicas, ésta energía será transferida a la subestación elevadora del Parque en donde su voltaje será transformado de 34,500 a 115,000 volts y así será conducida a través de una línea de alta tensión hasta la subestación eléctrica de maniobras, en donde se mantiene un registro de la cantidad de energía que es entregada.

Sistema de control y monitoreo

Se tiene un sistema de control que realiza todas las tareas necesarias para permitir al aerogenerador el funcionamiento en modo automático. Este sistema de control, se encarga de regular todas las secuencias de operación y es capaz de reconocer cualquier posible defecto durante la operación, disparando los dispositivos de frenado y manteniendo de la máquina dentro de los márgenes de seguridad preestablecidos. Estos parámetros de seguridad, están escritos en una memoria no volátil en el sistema de control que solo puede ser modificada por personal autorizado (por medio de contraseña). El sistema de control, se encarga así mismo de suministrar los datos necesarios para poder evaluar de forma remota y en tiempo real el estado de funcionamiento de la máquina.

El sistema de control y adquisición de datos (SCADA), situado en el ordenador central del parque, consta de una potente base de datos y de un software que realiza la adquisición y monitorización de los datos. Trabaja en entorno multitarea en tiempo

PÚBLICA
CONS

real, y permite tanto el monitoreo como el acceso a la base de datos de forma remota mediante fibra óptica, Internet o vía telefónica.

Mantenimiento preventivo y correctivo

El mantenimiento de un parque eólico durante su vida útil requiere de una serie de actividades mínimas que a continuación se presentarán:

- Revisión del par de apriete de los pernos de anclaje y tornillería: Se realiza una revisión anual de la tortillería del aerogenerador para mantener el par de apriete correcto.
- Repasos de pintura: Las fases en las que hay ausencia de viento, se aprovechan para revisar el estado de la pintura que protege la estructura metálica, reparándose aquellas zonas donde se observe cualquier deterioro u oxidación
- Revisión y reposición de los niveles de aceite: de manera programada a lo largo del año se hace una revisión a los equipos del aerogenerador para detectar cualquier posible fuga o pérdida. En caso de detectarse cualquier fuga o disminución de los niveles de aceite, se sigue el manual de operación y mantenimiento que entregará el fabricante en el momento de la recepción provisional de las instalaciones.
- Sustitución del pequeño material de los circuitos oleohidraúlicos, como puedan ser manguitos, racores, etc., de acuerdo al programa de mantenimiento o bien porque se detecte un estado deteriorado del mismo.

I.8.1. Generación de residuos peligrosos, manejo especial y sólidos urbanos

Residuos generados

Residuos sólidos urbanos (RSU)

Los RSU resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas o actividades propias del consumo diario de los productos y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro del proyecto con características domiciliarias y los resultantes de la limpieza. Con personal en el sitio, se espera tener generación de RSU durante las etapas de preparación del sitio y

CONSULTA PÚBLICA

construcción, estos residuos se etiquetarán adecuadamente, serán tratados de acuerdo con la normatividad aplicable y se dispondrán en sitios autorizados por la autoridad municipal.

Residuos de manejo especial (RME)

Los residuos de manejo especial que se esperan generar durante las etapas preparación del sitio y construcción como metales ferrosos, soldadura, limadura, virutas y partículas, así como envases, embalajes, empaques, plásticos, metálicos de madera, vidrio y aluminio, los cuales serán tratados de acuerdo con la normatividad aplicable y se dispondrán en sitios autorizados por la Secretaría de Medio Ambiente del Estado de Nuevo León.

Es importante mencionar que, para la generación de este tipo de residuos, Parque Eólico Guadalupe gestionará lo conducente en la Secretaría de Medio Ambiente para obtención de los permisos en cada una de las etapas que le corresponda.

A continuación, se presenta una tabla de los residuos no peligrosos (RSU y RME) que se esperan generar durante las etapas que componen el proyecto, donde se presenta la forma de almacenamiento, la cantidad de generación mensual, así como el manejo de los residuos hasta su disposición final.

Tabla I.4. Estimación de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial por generar durante la etapa de construcción

Tipo de residuo	Forma de almacenamiento	Cantidad de residuo			Manejo/Disposición final
		L/mes	Kg/mes	Kg/evento	
Construcción/demolición					
Residuos Sólidos Urbanos	Área de almacenamiento temporal de residuos (contenedor metálico)		150		La disposición final de estos residuos se hará a través de los servicios de recolección del municipio. Así mismo se contará con boletas y bitácoras con la información de los residuos generados a cargo del contratista del proyecto, supervisado por PEG.
Metales ferrosos, soldadura, limadura, virutas, partículas	Área de almacenamiento temporal de residuos		120		Se colocarán en tambores de 200 L con tapa e identificados. Su disposición se llevará a cabo con una empresa autorizada para su recolección, transporte y disposición final

Residuos peligrosos (RP)

En cuanto a los residuos peligrosos que se esperan generar, se estima que pueden ser propios de las actividades de la obra durante la etapa de preparación del sitio y construcción como pinturas, cubetas, botes, etc, para los cuales se destinarán áreas para la disposición temporal en el caso de la primera etapa del proyecto.

PÚBLICA
CONS

Todos los residuos, en todas las etapas del proyecto serán recolectados por proveedores autorizados por la autoridad correspondiente.

A continuación, se presenta una tabla de los residuos peligrosos que se esperan generar durante las etapas de preparación del sitio y construcción donde se presenta la forma de almacenamiento, la cantidad de generación mensual, así como el manejo de los residuos hasta su disposición final.

Tabla I.5. Estimación de los residuos peligrosos por generar durante la etapa de construcción.

Tipo de residuo	Forma de almacenamiento	Cantidad de residuo			Manejo/Disposición final
		L/mes	Kg/mes	Kg/evento	
Preparación del sitio y construcción					
Residuos de soldadura	Área de almacenamiento temporal de residuos		3		Se colocarán en tambores de 200 L con tapa e identificados. Su disposición se llevará a cabo con una empresa autorizada para su recolección, transporte y disposición final.
	Tambores de 200 Lts				Así mismo se contará con boletas y bitácoras con la información de los residuos generados a cargo del contratista del proyecto, supervisado por PEG.
Contenedores plásticos vacíos (totes, porrones, cubetas, botes) de diferentes capacidades impregnados de aceite, pintura).	Área de almacenamiento temporal de residuos		30		Se colocarán en tambores de 200 L con tapa e identificados. Su disposición se llevará a cabo con una empresa autorizada para su recolección, transporte y disposición final.
	Tambores de 200 Lts				Así mismo se contará con boletas y bitácoras con la información de los residuos generados a cargo del contratista del proyecto, supervisado por PEG.
Pintura y solventes gastados	Área de almacenamiento temporal de residuos		20		Se colocarán en tambores de 200 L con tapa e identificados. Su disposición se llevará a cabo con una empresa autorizada para su recolección, transporte y disposición final.
	Tambores de 200 Lts				Así mismo se contará con boletas y bitácoras con la información de los residuos generados a cargo del contratista del proyecto, supervisado por PEG.

I.8.2. Descarga de agua residual y/o de proceso indicando el cuerpo receptor y la ubicación del sitio específico de descarga, georreferenciado en UTM, Datum WGS84.

No se llevarán a cabo descargas de aguas residuales.

I.9. Superficies generales del proyecto.

El desarrollo del proyecto se llevará a cabo sobre un polígono que cuenta con una superficie de **12,826.4531 ha**, por lo que en la **Tabla I.6** se presentan las

CONSULTA PÚBLICA

coordenadas de los vértices que conforman la construcción del polígono donde se llevará a cabo el desarrollo del proyecto. En la **Tabla I.7** se presentan los usos de suelo y vegetación presentes en el área conforme a la carta de usos de suelo y vegetación serie 7 del INEGI. Así mismo, en la **Tabla I.8** se presenta la superficie requerida para el desarrollo de las obras requeridas del proyecto la cual consta de una superficie de **79.3800 ha** cubiertas de vegetación forestal de **Matorral Espinoso Tamaulipeco**. Por último, en la **Tabla I.9** se presenta la superficie de incidencia en cuerpos de agua (temporal y/o permanente).

Tabla I.6. Coordenadas de los vértices que conforman el área del proyecto.

Vértice	Datum WGS84 Zona 14R	
	X	Y
1	470219.580	2716705.171
2	471705.609	2725416.214
3	478600.825	2727100.210
4	485387.705	2720389.854
5	481485.416	2716648.860
6	472698.102	2714046.656
7	470219.580	2716705.171

Tabla I.7. Usos de suelo y vegetación presentes en el área del proyecto.

Uso de Suelo y Vegetación	m²	ha	Forestal	No Forestal	%
Cuerpo De Agua	280,318.9033	28.0319		28.0319	0.22%
Matorral Crasicaule	4,650,392.4152	465.0392	465.0392		3.63%
Pastizal Cultivado	410,419.7209	41.0420		41.0420	0.32%
Pastizal Cultivado	141,806.2404	14.1806		14.1806	0.11%
Selva Baja Espinosa Caducifolia	5,509,889.4920	550.9889	550.9889		4.30%
Selva Baja Espinosa Caducifolia	556,838.1750	55.6838	55.6838		0.43%
Agricultura De Temporal Anual	2,316,759.5643	231.6760		231.6760	1.81%
Agricultura De Temporal Anual	1,239,267.7227	123.9268		123.9268	0.97%
Vegetación Secundaria Arbustiva De Matorral Espinoso Tamaulipeco	113,158,838.9913	11,315.8839	11,315.8839		88.22%
Total	**128,264,531.2250**	**12,826.4531**	**12,387.5959**	**438.8572**	**100.00%**
% de Superficie Total			96.58%	3.42%	

Tabla I.8. Superficie de obras requeridas para el desarrollo del proyecto.

Obra	USV	Superficie (m2)	Superficie (ha)	%
Aerogeneradores	MET	2,680.0135	0.2680	0.34%
Subestación 1	MET	307,536.2393	30.7536	38.74%
Conexión cables	MET	443,261.9648	44.3262	55.84%
Subestación 2	MET	40,322.0007	4.0322	5.08%
Total		**793,800.2183**	**79.3800**	**100%**

PÚBLICA
CONS

Tabla I.9. Superficie de incidencia en cuerpos de agua (temporal y/o permanente).

Entidad	Condicion	Orden	Superficie (m2)	Superficie (ha)
Escurrimiento	Intermitente	1er	9,599	0.9598
Escurrimiento	Intermitente	2o	10,289	1.0290
Escurrimiento	Intermitente	3er	875	0.0874
Escurrimiento	Intermitente	4o	94	0.0094
Escurrimiento	Intermitente	5o	4,865	0.4866
Total			**25,722**	**2.5722**

Cabe mencionar que las coordenadas de los vértices proyectadas en el sistema UTM (Datum WGS84 – Zona 14R) de los polígonos forestales, que se verán afectados por el desarrollo del proyecto, se presentan en formato de Excel editable y se adjuntan de forma anexa en la carpeta **XY Polígonos Forestales** del presente estudio; así mismo en la carpeta **XY Incidencias escurrimientos** se presentan las coordenadas de los vértices que conforman los polígonos de las incidencias a los cuerpos de agua (temporales y/o permanentes) mencionados en la **Tabla I.9.**

PUBLICA
CONS

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

PÚBLICA
CONS

II.1. Nombre del instrumento jurídico

II.1.1. Ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.

ARTICULO 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

I.-….

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

III a VI.....

VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;

……..

De acuerdo con lo anterior, cualquier persona física o moral que pretenda llevar a cabo alguna obra o actividad señalada en el Artículo 28, deberá someterse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental para determinar el daño que pueda generar al ambiente.

Asimismo, el Artículo 30 establece que para obtener la autorización en dicha materia, se deberá presentar una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o en los ecosistemas que pudieran ser afectados por el desarrollo de la obra o de la actividad.

PÚBLICA
CONS

Por lo que se hace mención que el proyecto se ajusta a los preceptos establecidos en el Artículo 28 de la LGEEPA, en virtud de que será presentada esta Manifestación de Impacto Ambiental ante la SEMARNAT, con el objeto de obtener la autorización en materia de impacto ambiental para la construcción y puesta en operación de un parque eólico.

II.1.2. Reglamento de la ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en materia de evaluación del impacto ambiental.

Capítulo II. De las obras o actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental y de las excepciones.

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

A) a la J)...

K) Industria eléctrica:

I. *Construcción de plantas nucleoeléctricas, hidroeléctricas, carboeléctricas, geotermoeléctricas, eoloeléctricas o termoeléctricas, convencionales, de ciclo combinado o de unidad turbogás, con excepción de las plantas de generación con una capacidad menor o igual a medio MW, utilizadas para respaldo en residencias, oficinas y unidades habitacionales;*

II. *Construcción de estaciones o subestaciones eléctricas de potencia o distribución;*

III. *Obras de transmisión y subtransmisión eléctrica, y*

IV. *Plantas de cogeneración y autoabastecimiento de energía eléctrica mayores a 3 MW.*

l) a la N) .....

O) Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas:

I. *Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales*

PÚBLICA
CONS

o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1,000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables;

El Artículo 28 de la LGEEPA establece que es el Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, el que determina las obras o actividades 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, y por tanto también determina cuáles no deban sujetarse al proceso de evaluación de impacto ambiental, por lo que de acuerdo con sus características, el proyecto se ajusta con lo establecido en el Artículo 5 del Reglamento en cuestión.

En adición, el Artículo 14 de ese mismo Reglamento refiere que cuando la realización de una obra o actividad requiera sujetarse al procedimiento de evaluación de impactos ambientales involucrando además, el cambio de uso de suelo de áreas forestales, así como en selvas o zonas áridas, los promoventes podrán presentar una sola Manifestación de Impacto Ambiental que incluya la información relativa a ambos proyectos, por lo que se realiza esta MIA-R para obtener la autorización en materia de impacto ambiental para la construcción de las obras propuestas para el parque eólico, incorporando también la información concerniente al cambio de uso de suelo.

CONSULTA PÚBLICA

II.1.3. Programas de ordenamiento ecológico.

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio propone sentar las bases para planificar el uso del suelo en el territorio nacional y las zonas sobre las cuales la nación ejerce soberanía y jurisdicción, incorporando la variable ambiental en las actividades de los sectores de la Administración Pública Federal, cuyas atribuciones incidan en el patrón de ocupación del territorio, de modo que se protejan las zonas críticas para la conservación de la biodiversidad y de los bienes y servicios ambientales.

La planificación tiene un esquema participativo, transversal e integral que permita articular las políticas, programas y acciones de los tres órdenes de gobierno con la participación de la sociedad civil organizada, para regular o inducir las actividades en el territorio en armonía con el ambiente y tomando en cuenta los distintos intereses. Al modificar la visión de país y por los beneficios sectoriales que supone, el Programa contribuye a dar certidumbre a la inversión pública y seguridad para realizar distintas actividades, y con ello, elevar la competitividad.

El POEGT en cuestión incluye, en términos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección Ambiental y del Artículo 26 de su Reglamento en Materia de Ordenamiento Ecológico, una regionalización ecológica en la que se identifican áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial, así como los lineamientos y estrategias ecológicas aplicables a cada una de estas. Dicha regionalización responde a los intereses y métodos del programa, encontrándose basada en unidades territoriales sintéticas que fueron constituidas a partir de la integración de los principales factores del medio biofísico, clima, relieve, vegetación y suelo.

En síntesis, el POEGT promueve un esquema de coordinación y corresponsabilidad entre los diversos sectores de la Administración Pública Federal (a quienes está dirigido el Programa), que permita generar sinergias y propiciar un desarrollo sustentable en cada una de las regiones ecológicas identificadas en el territorio

PÚBLICA
CONS

nacional, por lo que en este sentido, dada su escala y su alcance, **su objetivo no es el de autorizar o prohibir el uso del suelo** para el desarrollo de las actividades sectoriales, sino que fue publicado para que los diferentes sectores del gobierno federal puedan orientar sus programas, proyectos y acciones, de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región en congruencia con las prioridades establecidas en el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, sin detrimento en el cumplimiento de los programas de ordenamiento ecológico locales o regionales vigentes.

De acuerdo con el análisis realizado en cuestión (integración de la superficie del proyecto en los archivos cartográficos del POEGT), se hace mención que la superficie destinada para el proyecto se encuentra ubicado en la Región Ecológica 18.1, específicamente en la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) No. 36 “Llanuras y Lomeríos de Nuevo León y Tamaulipas“, la cual se localiza en la región central de los estados de Nuevo León y Tamaulipas y que cuenta con una política ambiental de restauración y aprovechamiento sustentable

La UAB No. 36 cubre una superficie de 28, 292.79 Km^2 (2,829,279 ha), con una población de 2,345,152 habitantes sin presencia de población Indígena, presentando los siguientes atributos:

Escenario al 2033: Inestable.
Política ambiental: Aprovechamiento sustentable.
Rectores del desarrollo: Ganadería.
Coadyuvantes del desarrollo: Agricultura-Minería.
Asociados del desarrollo: Forestal-Industria.
Prioridad de atención: Baja.

PÚBLICA
CONS

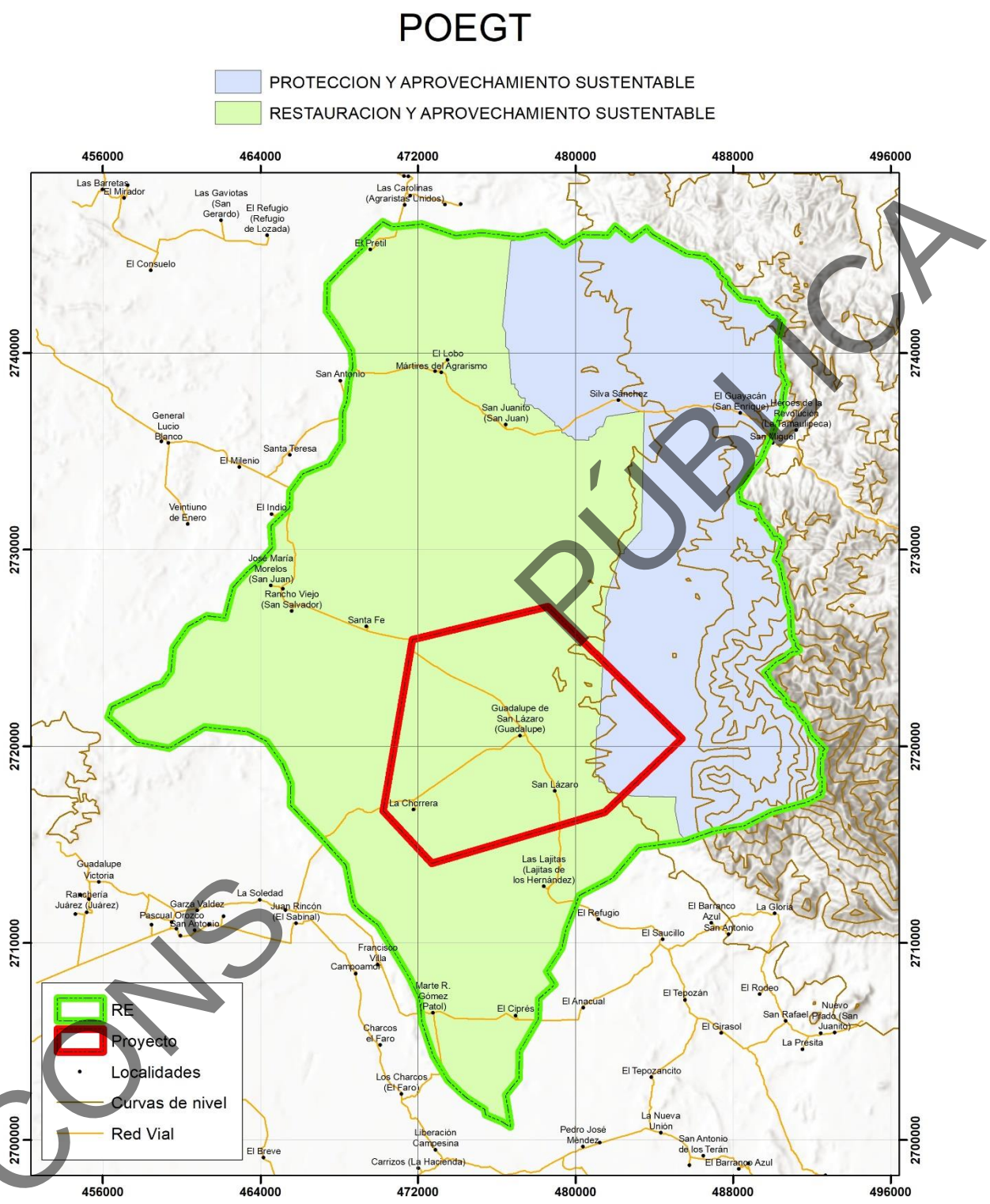


Figura II.1. Ubicación de la superficie de proyecto con respecto a la zonificación de las regiones ecológicas del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

Tomando como base lo dispuesto en las fichas técnicas del POEGT, se hace mención que la ejecución del proyecto contempla la construcción de un parque eólico, el cual será desarrollado en el interior de la Unidad Ambiental Biofísica No. 36, por lo que tomando en cuenta las estrategias establecidas en el programa dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio (aún y cuando el objetivo del ordenamiento no es el de autorizar o prohibir el uso de suelo), se señala que el desarrollo de las obras y actividades propuestas es congruente con dicha disposición al contemplar aprovechar de manera sustentable la superficie del predio (**Tabla II.1**).

Tabla II.1. Vinculación del proyecto con las estrategias aplicables a la UAB No. 36.

Núm.	Estrategia	Vinculación del proyecto
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
A) Preservación		
1	Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	El proyecto no pretende la realización de aprovechamientos de los ecosistemas o genes, sin embargo, será coadyuvante al aprovechamiento de los recursos renovables, como es la energía eólica, dado que la función de éste será la creación de un parque eólico.
2	Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	No se realizarán aprovechamientos de los recursos forestales dado a la naturaleza del proyecto.
3	Valoración de los servicios ambientales.	En el capitulo IV de la presente MIA-R se presenta la identificación y descripción de los impactos ambientales relacionados con el desarrollo del proyecto, así como también se presenta el programa de manejo y monitoreo ambiental con las medidas de prevención y/o mitigación aplicables a los impactos identificados.
B) Aprovechamiento sustentable		
4	Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	De manera concordante con lo señalado en la normatividad aplicable, durante la ejecución de las obras se contempla realizar acciones de aprovechamiento sustentable del ecosistema, incluyendo sus especies, genes y recursos naturales mediante el desarrollo de una serie de programas que forman parte estructural de un Programa de Manejo y Monitoreo Ambiental (tales como programa de rescate y reubicación de flora de interés especial y programa de manejo de fauna silvestre), por lo que una vez realizadas las acciones de seguimiento correspondientes y en su caso, ejecutadas las medidas de corrección aplicables, se logrará alcanzar la sustentabilidad ambiental del proyecto en torno al ecosistema en que pretende desollarse, permitiendo de esta manera la congruencia de las obras y las actividades propuestas con esta estrategia.

PÚBLICA
CONS

Núm.	Estrategia	Vinculación del proyecto
5	Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	Esta estrategia no es aplicable, toda vez que la ejecución del proyecto no pretende realizar aprovechamiento del suelo con fines agrícolas y/o pecuarios.
6	Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	Esta estrategia no es aplicable, toda vez que la ejecución del proyecto no pretende realizar aprovechamiento del suelo con fines agrícolas.
7	Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	Esta estrategia no es aplicable, debido a que no se pretende realizar aprovechamiento de los recursos forestales en el cambio de uso de suelo.
8	Valoración de los servicios ambientales.	La solicitud de autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales que será presentada para evaluación de la SEMARNAT mediante la integración del Estudio Técnico Justificativo, en su capítulo IX se hace referencia a la valoración de los servicios ambientales que presta la vegetación forestal que se encuentra presente en la superficie sujeta a afectación, no obstante, se hace mención mientras tanto que la promovente del proyecto, consiente del compromiso ambiental en materia de impacto, implementará durante las etapas de preparación del sitio y construcción las acciones que permitan la protección y conservación del ecosistema y sus recursos naturales, lo cual permitirá así mismo mantener los servicios ambientales que prestan los ecosistemas que se encuentran sujetos a afectación, por lo que la gestión del proyecto es congruente con lo establecido en esta estrategia.
C) Protección de los recursos naturales		
12	Protección de los ecosistemas.	De manera concordante con lo señalado en la normatividad aplicable, durante la ejecución de las obras se contempla realizar acciones de protección y conservación de los ecosistemas y su biodiversidad, mediante el desarrollo de una serie de programas que forman parte estructural de un Programa de Manejo y Monitoreo Ambiental (tales como programa de rescate y reubicación de flora de interés especial y programa de manejo de fauna silvestre), lo cual conlleva al mantenimiento de las condiciones que prevalecen en el sitio del proyecto, por lo que una vez realizadas las acciones de seguimiento correspondientes y en su caso, ejecutadas las medidas de corrección aplicables, se logrará proteger el ecosistema en que pretende desollarse, permitiendo de esta manera la congruencia de las obras y las actividades propuestas con esta estrategia.
13	Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	Esta estrategia no es aplicable, toda vez que la ejecución del proyecto no requiere del uso de agroquímicos ni bio-fertilizantes que se utilizan comúnmente en labores agrícolas y/o de jardinería.
D) Restauración		

PÚBLICA
CONS

Núm.	Estrategia	Vinculación del proyecto
14	Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	La presente estrategia no es aplicable debido a la naturaleza del proyecto.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios		
15	Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	Esta estrategia no es aplicable, toda vez que la ejecución del proyecto no requiere del uso de productos realizados por el Servicio Geológico Mexicano relativos a información geológica, geofísica, geoquímica y de yacimientos minerales.
15 bis	Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	Esta estrategia no es aplicable, toda vez que la ejecución del proyecto no pretende realizar aprovechamiento del suelo con fines mineros.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
C) Agua y Saneamiento		
28	Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	Esta estrategia no es aplicable, toda vez que la ejecución del proyecto no pretende desarrollar actividades relativas a la gestión de recursos hídricos.
29	Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	Esta estrategia no es aplicable, toda vez que la ejecución del proyecto no pretende desarrollar actividades relativas a la gestión de recursos hídricos.
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional.		
31	Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	La presente estrategia no es aplicable debido a la naturaleza del proyecto.
32	Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.	La presente estrategia no es aplicable debido a la naturaleza del proyecto.
E) Desarrollo Social		
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.	Esta estrategia no es aplicable, toda vez que la ejecución del proyecto no pretende promover la diversificación de las actividades productivas del sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa; así como tampoco el llevar a cabo políticas alimentarias que permita la nutrición de las personas en situación de la pobreza.
37	Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	La generación de empleos durante el desarrollo del proyecto no será discriminativa con grupos vulnerables de las poblaciones cercanas, por lo que su gestión es congruente con lo establecido en esta estrategia.
39	Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.	La presente estrategia no es aplicable debido a la naturaleza del proyecto.

PÚBLICA
CONS

Núm.	Estrategia	Vinculación del proyecto
40	Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	La presente estrategia no es aplicable debido a la naturaleza del proyecto.
41	Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	La presente estrategia no es aplicable debido a la naturaleza del proyecto.
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
A) Marco Jurídico		
42	Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	Aun cuando las estrategias de este grupo pueden ser cumplidas únicamente por las autoridades competentes, se hace mención que la ejecución del proyecto respeta los derechos de propiedad, por lo que su gestión es congruente con lo establecido en esta estrategia.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial		
43	Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.	Esta estrategia no es aplicable, toda vez que la ejecución del proyecto no pretende la integración y modernización para el acceso catastral 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.	Esta estrategia no es aplicable, toda vez que el impulso y la planeación del ordenamiento territorial es función de las distintas autoridades de gobierno y no del promovente como tal.

Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos (POERCB)

La Cuenca de Burgos se encuentra al Noreste del país y es la reserva de gas natural no asociada directamente al petróleo más importante de todo el país. En principio, está ubicada básicamente en el Estado de Tamaulipas, y se extiende también hacia las zonas norteñas de Nuevo León y Coahuila. La relevancia económica de esta región radica en que de los 652 pozos perforados por Petróleos Mexicanos (PEMEX) para la producción de este tipo de gas en el 2003, 402 se encuentran en esta cuenca. Desde el 2003 a la fecha, la producción diaria de gas en esta región ha ido en aumento lo que, en el ámbito regional, se traduce en la generación de

PÚBLICA
CONS

polos de desarrollo dentro de las poblaciones donde se realizan las actividades, al igual que las oportunidades de trabajo.

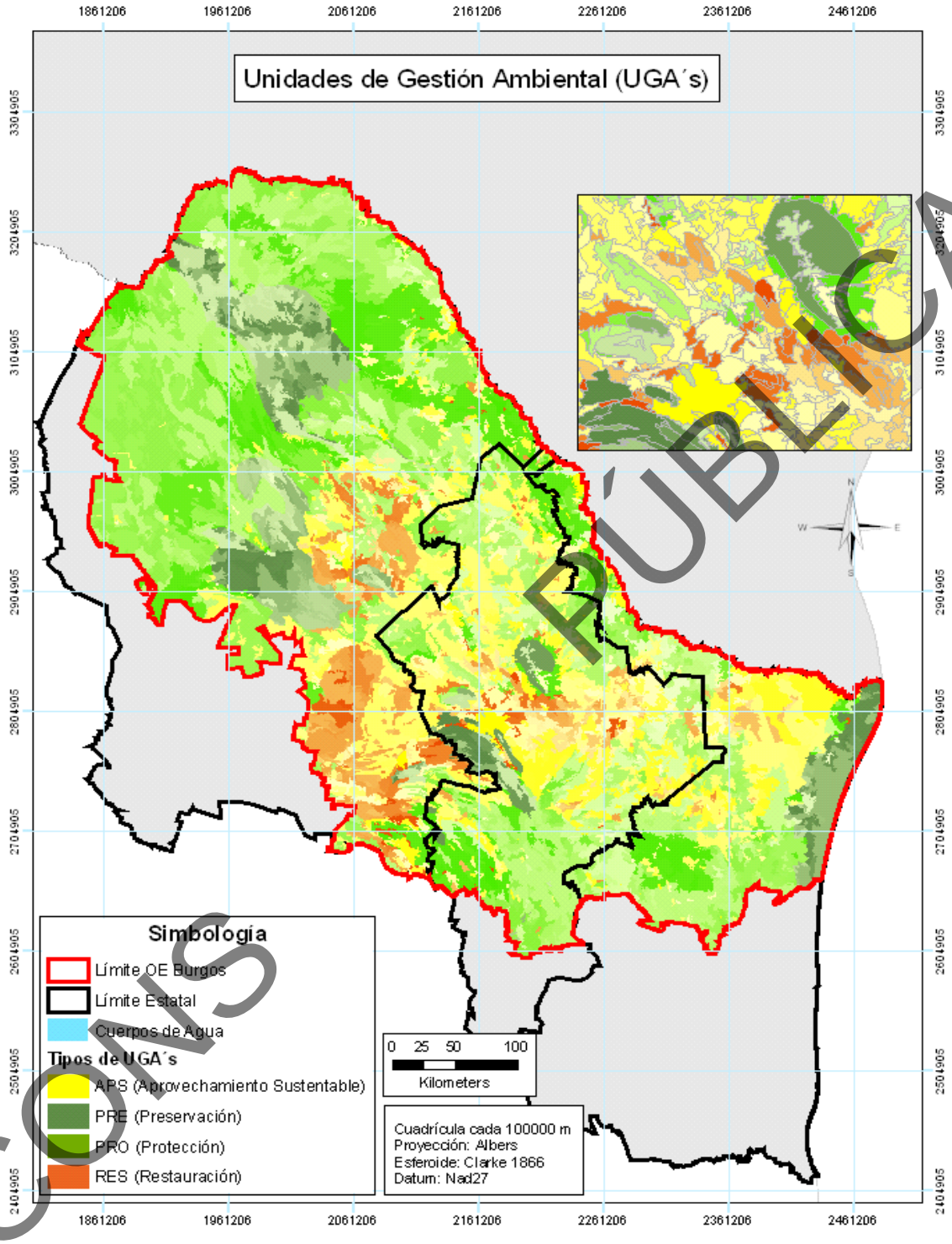
El Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos es un instrumento de política ambiental que promueve el aprovechamiento de los recursos naturales, sin hacer a un lado, la protección del medio ambiente y la preservación de los recursos naturales en la planeación del desarrollo. Su objetivo es inducir el desarrollo de las actividades productivas en la región, siempre considerando la conservación y protección de los recursos naturales. De esta manera, este ordenamiento ecológico pretende ser el instrumento que le permita al Gobierno Federal, Estatal y Municipal hacer una mayor y mejor gestión de los recursos naturales en beneficio de la sociedad y del medio ambiente.

De acuerdo con el Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (DOF agosto 2003), un programa de ordenamiento ecológico debe contener un modelo de ordenamiento ecológico y las estrategias ecológicas aplicables. A su vez, el modelo de ordenamiento ecológico contiene la regionalización o la determinación de las zonas ecológicas, según corresponda, y los lineamientos ecológicos aplicables. Por su parte, las estrategias ecológicas son el resultado de la integración de objetivos específicos, acciones, proyectos, programas y responsables de su realización y están dirigidas al logro de los lineamientos ecológicos aplicables.

Las Unidades de Gestión Ambiental (UGA)

Son áreas del territorio relativamente homogéneas a las que se les asignan los lineamientos y las estrategias ecológicas. El estado deseable de cada UGA se refleja en la asignación de la política ambiental y el lineamiento ecológico que le corresponde. Debido a su extensión y complejidad territorial, el modelo de ordenamiento ecológico para la Región Cuenca de Burgos contiene 636 tipos diferentes de UGA (Figura II.2)

CONSULTA PÚBLICA



PÚBLICA
CONS

Figura II.2. Modelo de Ordenamiento Ecológico con las Unidades de Gestión Ambiental por política ambiental.

Las Estrategias Ecológicas

Para inducir las actividades, este ordenamiento ecológico define estrategias, lineamientos, objetivos específicos y criterios de regulación ecológica, encaminados a hacer que el desarrollo de la Cuenca de Burgos sea consistente con los principios y líneas de la política ambiental federal y de los estados participantes, particularmente en lo relativo a la explotación, uso y aprovechamiento del suelo a partir de su vocación y aptitud, en el ámbito de sus facultades.

Las políticas ambientales que se definen para la Región se clasifican en los siguientes rubros: Preservación, Protección, Restauración y Aprovechamiento Sustentable, conceptos cuyo alcance se encuentra determinado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. La asignación de cada una de las políticas ambientales en la Región Cuenca de Burgos se realizó en función de las características biofísicas, sociales, económicas y jurídicas del territorio, analizadas durante la formulación de este ordenamiento ecológico y que pueden ser consultadas en www.semarnat.gob.mx.

En general, las áreas a las que se asignó la política de Preservación son aquellas que ya se encuentran bajo un régimen jurídico de preservación, principalmente, las Áreas Naturales Protegidas. La política de Protección se asignó a aquellas áreas que contienen recursos naturales cuyo aprovechamiento resulta importante desde el punto de vista económico y social y que, al mismo tiempo, deben ser protegidas por contener ecosistemas en buen estado de conservación, que requieren salvaguardarse de aquellos factores que propicien su deterioro, tales como: la degradación del suelo, la falta de disponibilidad de agua, la fragmentación de ecosistemas, tipos de cambio de uso del suelo e intensidad de esos cambios. Por su parte, la política de **Restauración** se asignó a aquellas áreas de la Región Cuenca de Burgos que presentan ecosistemas cuyas condiciones hacen necesaria la intervención humana para recuperar los procesos naturales. Finalmente, las áreas con política de **Aprovechamiento Sustentable** son aquellas que contienen recursos naturales que son o pueden ser aprovechados pero cuyas estrategias de

PÚBLICA
CONS

aprovechamiento deberán considerar lo establecido por este ordenamiento ecológico de manera que se promueva un desarrollo sustentable en la región.

Los Lineamientos Ecológicos

En el caso de los lineamientos ecológicos, el Comité de Ordenamiento Ecológico determinó que para definir claramente el estado deseado de las UGA era necesario establecer dos conjuntos de lineamientos ecológicos: uno por política y otro por uso del suelo dominante. A cada UGA le corresponde al menos un lineamiento ecológico por política y otro por uso del suelo. De esta manera, los lineamientos ecológicos asignados por política ambiental aseguran la atención y mantenimiento de las características físicas, biológicas y socioeconómicas de cada UGA, mismas que definieron la asignación de dicha política. Por su parte, los lineamientos ecológicos asignados por uso de suelo dominante promueven que en cada una de las actividades se consideren los aspectos señalados en cada lineamiento ecológico como parte de sus estrategias de desarrollo que permitan llevarlo a cabo en términos de sustentabilidad ambiental. Con esta estructura, aquellos usos de suelo que no se refieren a los dominantes en este ordenamiento ecológico pueden identificar los lineamientos ecológicos que aplican en cada UGA y considerarlos como parte de su estrategia de desarrollo.

Los Objetivos y Criterios de Regulación Ecológica

Los objetivos y criterios de regulación ecológica le dan mayor especificidad a la aplicación de cada lineamiento ecológico, considerando la heterogeneidad de la región y, en consecuencia, las características de cada UGA. De manera que toda actividad a desarrollarse en la región pueda darle cumplimiento a los lineamientos ecológicos en la medida en que atienda los criterios de regulación ecológica definidos en cada caso.

Analizando a detalle la zonificación de las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) en que se encuentra dividido el territorio que cubre el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos (POERCB) en el Estado de Nuevo León,

CONSULTA PÚBLICA

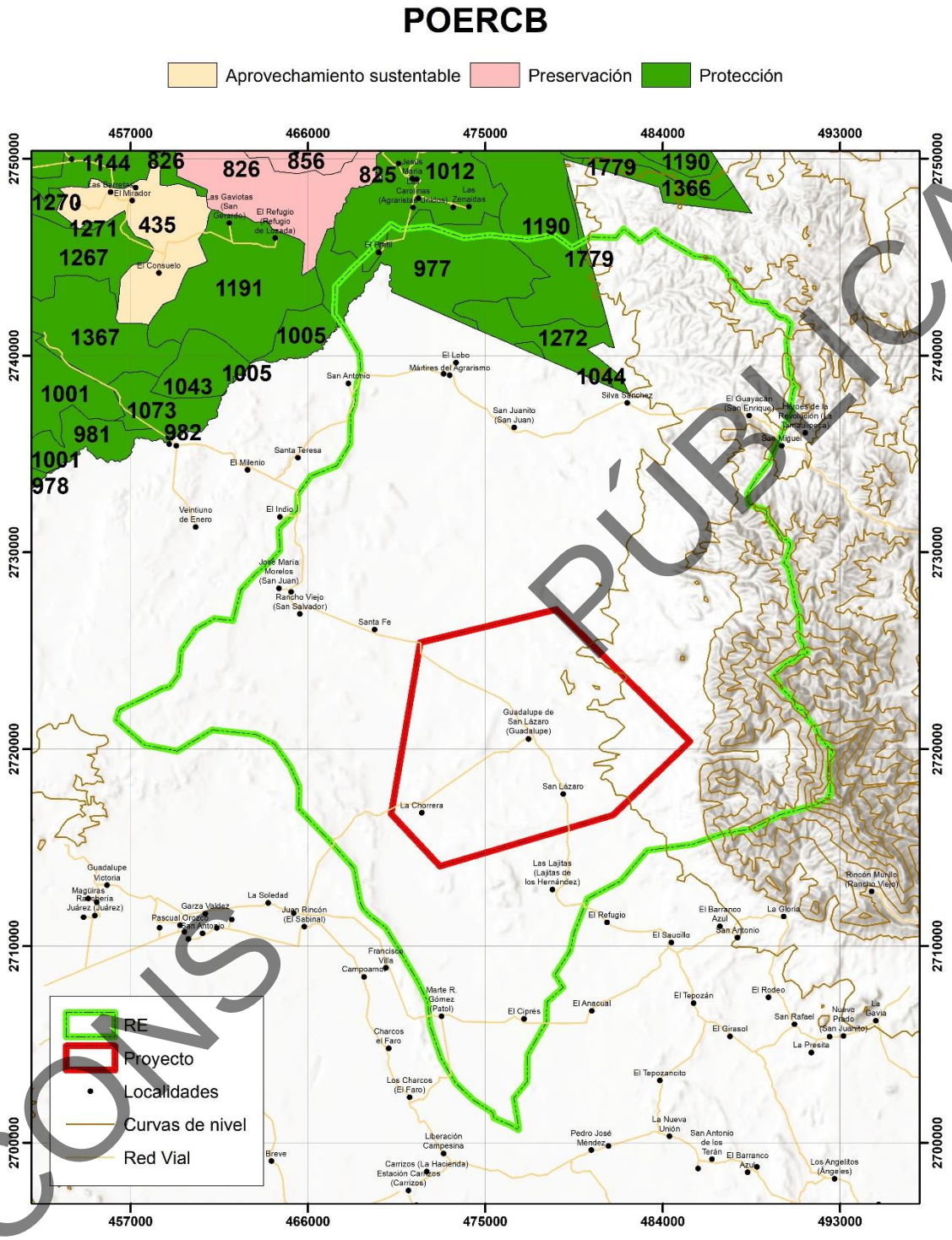
se hace mención que la superficie del proyecto se encuentra incide sobre las siguientes Unidades de Gestión Ambiental:

Tabla II.2. Unidades de Gestión Ambiental en las que incide la superficie de CUSTF.

UGA	Política ambiental	Estrategia	Uso dominante
PRO-337	Protección	PRO/AG	Agrícola
PRO-395	Protección	PRO/FO	Forestal

En las siguientes tablas se presentan las estrategias, los lineamientos, objetivos y criterios de regulación ecológica aplicables para las unidades de gestión ambiental PRO-337, PRO-395.

PÚBLICA
CONS



CONSULTA PÚBLICA

Figura II.3. Ubicación de la superficie de proyecto al interior de las Unidades de Gestión Ambiental del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos en el marco de la Región Ecológica.

Tabla II.3. Lineamientos ecológicos, objetivos y criterios de regulación ecológica aplicable a la Unidad PRO-337 y PRO-395.

Clave	Lineamiento	Clave	Objetivo	Criterio de Regulación ecológica
L3	Rehabilitar los ecosistemas degradados.	**01**	Conservar las características físico-químicas y biológicas de suelos.	3, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 24, 26, 37, 50, 69, 71, 75, 77, 79, 81, 82, 84, 85, 86, 88, 91, 93, 96, 97
L5	Conservar los ecosistemas de la región	**01**	Detener y disminuir la presión de cambio de uso de suelo, principalmente hacia la agricultura y los pastizales, en zonas con MET, Mezquitales y Matorral Sub-montano.	28, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 39, 40, 41, 51, 64, 65, 74, 75, 81, 88, 91,92, 94
		02	Promover la regeneración y permanencia de la vegetación natural y el mejoramiento de la calidad de los suelos.	16, 25, 30, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 43, 65, 68, 69, 74, 75, 79, 81, 84, 85, 86, 88, 92, 93, 94
		03	Controlar y monitorear la emisión de partículas a la atmósfera.	16, 20, 24, 27, 29, 30, 48, 51, 67, 89
L6	Conservar las zonas de recarga hidrológica	**01**	Evitar la deforestación.	3, 6, 25, 28, 29, 31, 34, 35, 36, 40, 51, 53, 54, 56, 64, 68, 69, 71, 75, 81, 83, 89, 92, 91, 93
		02	Mantener y mejorar la calidad de los suelos y las condiciones de la cobertura vegetal.	3, 6, 9, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28,29, 31, 32, 34, 35, 36, 40, 43, 47, 50, 51, 53, 54, 55,56, 62, 63, 68, 71, 72, 73, 74, 76, 78, 81, 86, 88, 91,92, 94, 95
		03	Mantener y mejorar las condiciones actuales de cobertura de vegetación, de presencia de especies; así como la cantidad y calidad del agua, requeridas para el funcionamiento de los ecosistemas ripario	1, 3, 6, 9, 10, 13, 15, 17, 28, 29, 30, 31, 32, 34, 35, 38,43, 45, 47, 50, 51, 75, 81, 86, 88, 90, 92, 94,
L8	Mejorar las oportunidades socioeconómicas en función de la conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.	**01**	Apoyar económicamente la restauración y protecciónde ecosistemas degradados.	43, 62, 75, 81, 84, 88, 92, 93, 94
		02	Promover y difundir programas de educación ambiental y de transferencia de tecnología limpia y de bajo costo.	61, 62, 75, 89
		03	Promover programas de capacitación en manejo integral de ecosistemas.	43, 72, 74, 75, 81, 88
L12	Aprovechar en forma sustentable el suelo de uso agrícola	**01**	Promover la reconversión productiva, la diversificación de cultivos y el uso de tecnologías de producción sustentable.	5, 7, 8, 10, 12, 40, 53, 54, 55, 60, 62, 72, 78, 89, 96, 97
		02	Promover que el uso de agroquímicos se haga conforme a la legislación aplicable, y promover el manejo integral de plagas y enfermedades.	19, 47, 51, 63, 68, 72, 75, 89
		03	Impulsar el uso de prácticas de conservación de suelo.	8, 17, 18, 19, 43, 50, 51, 54, 62, 72, 75, 89
L15	Aprovechar en forma sustentable los recursos forestales maderables y no maderables de la región	**01**	Promover que los aprovechamientos forestales no maderables se realicen conforme a la normatividad aplicable.	2, 17, 19, 24, 25, 26, 36, 40, 51, 53, 54, 62, 64, 69, 74, 75, 88, 91
		02	Promover la creación de microindustrias locales paradarle valor agregado a la materia prima (maderable yno maderable) que se genera en la región.	17, 36, 52, 54, 72, 97
		03	Fomentar el establecimiento de plantaciones forestales comerciales (maderables y no maderables).	2, 13, 16, 17, 19, 24, 25, 26, 28, 29, 34, 35, 37, 38, 39, 43, 50, 51, 53, 54, 56, 60, 62, 64, 69, 71, 74, 75, 81, 88, 91, 94

CONS PÚBLICA

Por otra parte, en la Tabla siguiente se realiza la vinculación del proyecto con los criterios de regulación ecológica referidos: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40,

41, 43, 45, 47, 48, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 67, 68, 69, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 88, 89, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97 a fin de evidenciar la compatibilidad del proyecto propuesto con dicho instrumento de regulación. Sobre este respecto, resulta necesario aclarar que, no obstante que el Periódico Oficial señala el establecimiento de 97 criterios, la descripción de cada uno de ellos en este instrumento solo incluye hasta el número 91, motivo por lo cual no ha sido posible realizar la vinculación con los criterios

Tabla II.4. Vinculación del proyecto con los criterios de regulación ecológica.

Num.	Criterio de Regulación	Vinculación
Agua		
1	Promover la captación, tratamiento y monitoreo de aguas residuales (urbanas e industriales).	La ejecución del proyecto no promueve la captación, tratamiento y monitoreo de aguas residuales (urbanas e industriales); por lo tanto no le es aplicable este criterio.
2	Promover la construcción de sistemas de captación de agua.	No le compete al proyecto la promoción de construcción de sistemas de captación de agua.
3	Promover la conservación de la vegetación natural y acciones de conservación de suelos en zonas de recarga, barrancas y cañadas.	La ejecución del proyecto contempla desmontar la superficie total de afectación, sin embargo, para mitigar los efectos derivados del cambio de uso de suelo, serán establecidas las obras de conservación de suelos necesarias para prevenir fenómenos de erosión, por lo cumple con lo dispuesto en este criterio de regulación ecológica.
4	Fortalecer la prevención de riesgos meteorológicos.	La ejecución del proyecto no contempla fortalecer la prevención de riesgos meteorológicos.
5	Promover el cambio de sistemas de riego tradicionales a riego presurizado.	La ejecución del proyecto no contempla labores de riego.
6	Promover el mantenimiento del caudal ambiental en los principales ríos de la región.	La ejecución del proyecto no afectará el caudal ambiental de los principales ríos de la región, por lo que no le aplica lo dispuesto en este criterio de regulación ecológica.
7	Promover la modernización y tecnificación de los Distritos de Riego regionales y los sistemas de distribución del agua.	La ejecución del proyecto no promueve actividades agropecuarias que requieran de la operación de sistemas de riego, por lo que no le es aplicable este criterio de regulación.
8	Promover la utilización de técnicas para el drenaje parcelario (surcos en contorno, represas filtrantes, diques u ollas parcelarias).	La ejecución del proyecto no promueve actividades que requieran de la utilización de técnicas de drenaje parcelario, por lo que no le es aplicable este criterio de regulación.
9	Promover acciones para el mejoramiento de la cobertura vegetal y para la conservación de los suelos, con el objeto de evitar la sedimentación en los principales cuerpos de agua (laguna madre y grandes presas).	La ejecución del proyecto no promueve acciones para el mejoramiento de la cobertura vegetal y para la conservación de los suelos con objeto de evitar la sedimentación en los principales cuerpos de agua. Por lo cual no es aplicable este criterio.
10	Controlar el crecimiento urbano, pecuario e industrial en función de la disponibilidad de agua superficial y subterránea, manteniendo los caudales ambientales.	La ejecución del cambio de uso de suelo propuesto no depende de la disponibilidad de las aguas superficiales y/o subterráneas, por lo que de esta manera mantiene los caudales ambientales de los ríos y arroyos que se encuentren en las colindancias del predio.
12	Promover la reutilización de las aguas tratadas.	La ejecución del proyecto no contempla la utilización de aguas tratadas.

CONSULTA PÚBLICA

13	Evitar los procesos de contaminación del agua superficial y subterránea, producto de las actividades productivas.	No se llevaran a cabo actividades productivas con el desarrollo del proyecto, ya que no habrá manejo de materias primas en él, por lo cual se cumple con este criterio.
Suelos		
16	Promover la recuperación física, química y biológica de suelos afectados por algún tipo de degradación.	Entre las medidas preventivas que serán aplicadas durante la ejecución del proyecto, se encuentran las acciones necesarias para evitar algún tipo de degradación de los suelos, por lo que la ejecución del proyecto cumple con lo dispuesto en este criterio de regulación ecológica.
17	Mitigar los procesos de contaminación de los suelos, producto de las actividades productivas.	La ejecución del proyecto contempla el cumplimiento de una serie de medidas preventivas y de mitigación para evitar la contaminación de los suelos, por lo que su desarrollo cumple con lo dispuesto en este criterio de regulación ecológica.
18	Promover el manejo sustentable del suelo agrícola con prácticas de conservación agronómicas, tales como la labranza mínima o de conservación, incorporación de abonos verdes y rastrojos, rotación de cultivos, entre otros.	La ejecución del proyecto no requiere de manejo de suelo agrícola, por lo que no le es aplicable lo dispuesto en este criterio de regulación ecológica.
19	Promover el uso de abonos orgánicos en áreas agrícolas.	La ejecución del proyecto no promueve actividades agrícolas que requieran la promoción del uso de abonos orgánicos, por lo que no le es aplicable lo dispuesto en este criterio de regulación ecológica.
20	Prevenir la erosión eólica a través de la estabilización de los suelos con cobertura vegetal y el establecimiento de cortinas rompe vientos.	La ejecución del proyecto contempla el cumplimiento de una serie de medidas para prevenir la erosión de los suelos, por lo que su desarrollo cumple con lo dispuesto en este criterio de regulación ecológica.
22	Impulsar el manejo sustentable del suelo pecuario mediante el cumplimiento de los coeficientes de agostadero.	Este criterio no es aplicable debido a que no se llevaran a cabo actividades pecuarias.
23	Promover que las áreas verdes urbanas se establezcan sobre suelos con una calidad adecuada.	Este criterio no es aplicable debido a la naturaleza del proyecto.
24	En la realización de actividades de aprovechamientos forestales, se deberá evitar la erosión o degradación del suelo, para lo cual dichas actividades se realizarán de manera tal que mantenga su integridad, su capacidad productiva forestal, y que no se comprometa su biodiversidad y los servicios ambientales que presta, para hacerlo consistente con los criterios obligatorios de política forestal de carácter ambiental y silvícola a que se refiere el Artículo 33, fracciones V y VI, de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.	La ejecución del proyecto no promueve el desarrollo de actividades silvícolas, por lo que no le es aplicable lo dispuesto en este criterio de regulación ecológica.
25	El aprovechamiento de tierra de monte debe hacerse de manera que se mantenga la integridad física y la capacidad productiva del suelo, controlando en todo caso los procesos de erosión y degradación.	La ejecución del proyecto no promueve el aprovechamiento de tierra de monte, por lo que no le es aplicable lo dispuesto en este criterio de regulación ecológica.
26	Crear y/o fortalecer los centros de compostaje municipal.	Este criterio no es aplicable dado no le compete a la realización del proyecto el crear o fortalecer los centros de compostaje municipal.
27	Promover el establecimiento y mantenimiento de áreas verdes en zonas urbanas (entre 9 y 16 m²/habitante).	Debido a que el proyecto no se encuentra en zona urbana, este criterio de regulación ecológica no es aplicable.
Cobertura Vegetal		
28	Promover la conservación de espacios con vegetación forestal en las zonas de aprovechamiento productivo.	El desarrollo del proyecto contempla la creación de áreas verdes, por lo que su desarrollo cumple con lo dispuesto en este criterio de regulación ecológica.

PÚBLICA
COINS

29	Fortalecer y extender los programas que inciden sobre el control de incendios, plagas y enfermedades.	El fortalecimiento y extensión de los programas que inciden sobre el control de incendios, plagas y enfermedades, no son atribución del promovente, no obstante, lo anterior, se tomarán las precauciones necesarias durante el cambio de uso de suelo para evitar la presencia de incendios que puedan afectar la vegetación del predio y áreas colindantes.
30	Impulsar la restauración de las áreas afectadas por las explotaciones industriales, mineras, y otras que provoquen la degradación de los suelos y de la cobertura vegetal.	El desarrollo del proyecto contempla la creación de áreas verdes, así como también contará con un programa de rescate y reubicación de especies, además de un programa de reforestación por lo que su desarrollo cumple con lo dispuesto en este criterio de regulación ecológica.
31	Mantener y extender las áreas de pastizales nativos o endémicos.	La ejecución del proyecto no mantiene influencia sobre ecosistemas de pastizal nativo o endémico, por lo que no le es aplicable lo dispuesto en este criterio de regulación ecológica.
32	Privilegiar la siembra de pastos nativos sobre los pastos exóticos.	La ejecución del proyecto no pretende la siembre de pastos por lo que no le es aplicable lo dispuesto en este criterio de regulación.
33	En aquellas zonas colindantes a las áreas naturales protegidas de competencia federal, o que se determinen como zonas de influencia de las mismas en los programas de manejo respectivos, privilegiar actividades compatibles con la zonificación y subzonificación de dichas Áreas Naturales Protegidas.	La ejecución del proyecto no influye sobre las áreas naturales protegidas de regulación federal, por lo que no le es aplicable lo dispuesto en este criterio de regulación ecológica.
34	Fomentar la conservación del matorral espinoso tamaulipeco, de los mezquitales y el matorral submontano.	El proyecto se llevará a cabo en áreas que cuenta con los tipos de vegetación mencionados en este criterio de regulación ecológica, por lo cual se llevará a cabo un programa de reforestación para mitigar el impacto ocasionado por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales.
35	Promover la conectividad entre parches de vegetación para establecer corredores biológicos que faciliten la movilización y dispersión de la vida silvestre.	No aplica debido a la naturaleza del proyecto
36	Promover que la producción de carbón vegetal utilice madera proveniente de plantaciones forestales.	La ejecución del proyecto no promueve actividades de producción de carbón vegetal, por lo que no le es aplicable lo dispuesto en este criterio de regulación ecológica.
37	Promover la reforestación con especies nativas y con obras de conservación de suelos.	Se contempla la restauración de áreas verdes con especies nativas de la región, por lo que su desarrollo cumple con lo dispuesto en este criterio de regulación ecológica.
38	Promover la reforestación con especies adecuadas para la recuperación de las zonas riparias.	La ejecución del proyecto no mantendrá influencia sobre los ecosistemas de tipo ripario, por lo que no le es aplicable lo dispuesto en este criterio de regulación ecológica.
39	Promover que la reforestación considere los escenarios de cambio climático.	El proyecto considera actividades de reforestación las cuales tomarán en consideración la información de dichos posibles escenarios con el fin de asegurar la supervivencia de los individuos, por lo que su desarrollo cumple con lo dispuesto en este criterio de regulación ecológica.
40	Considerar métodos de cosecha de especies no maderables, que garanticen la permanencia de sus poblaciones.	La ejecución del proyecto no promueve actividades de aprovechamiento de especies no maderables, por lo que no le es aplicable lo dispuesto en este criterio de regulación ecológica.
41	Fortalecer los esquemas de seguimiento y vigilancia a las medidas de mitigación marcadas en los estudios de impacto ambiental (medidas de manejo, de prevención, minimización, de compensación y de rehabilitación).	El proyecto considera la implementación de un Programa de Vigilancia Ambiental el cual aplicará las medidas de mitigación y compensación de impacto ambiental asociada al proyecto.
Fauna		

PÚBLICA
CONS

43	Recuperar las poblaciones de fauna acuática nativa mediante la restauración de las condiciones de los ecosistemas acuáticos.	La ejecución del proyecto no mantendrá influencia sobre ecosistemas acuáticos, por lo que no le es aplicable lo dispuesto en este criterio de regulación ecológica.
Monitoreo, inspección y vigilancia		
45	Generar sistemas de información que permitan la prevención de riesgos meteorológicos, geológicos y antropogénicos.	No le compete al proyecto el generar sistemas de información para la prevención de riesgos meteorológicos, geológicos y antropogénicos
47	Fortalecer el Sistema Nacional de Información de la Calidad del Aire (SINAICA).	El fortalecimiento del SINAICA no es atribución de la promovente, por lo que no les es aplicable lo dispuesto es este criterio de regulación ecológica.
48	Promover la creación de un sistema que permita monitorear los impactos de las actividades turísticas y recreativas en Áreas Naturales Protegidas.	El desarrollo del proyecto no promueve actividades turísticas y/o recreativas en áreas naturales protegidas, por lo que no le es aplicable lo dispuesto en este criterio de regulación ecológica.
Alternativas económicas y productivas		
50	Fomentar la integración de las actividades productivas en cadenas sistema-producto a nivel municipal y regional. Las actividades que pretendan realizarse dentro de las áreas naturales protegidas de competencia federal se regirán por lo dispuesto en la declaratoria respectiva y en el Programa de Manejo de cada área.	La ejecución del proyecto no incide en la delimitación geográfica de las áreas naturales protegidas de regulación federal, siendo importante manifestar adicionalmente que la integración de las actividades productivas en cadenas sistema-producto a nivel municipal y regional no es atribución de la promovente, por lo que no le es aplicable lo dispuesto en este criterio de regulación ecológica.
51	Impulsar la creación de sistemas silvo-pastoriles con el uso de leguminosas forrajeras, de preferencia nativas de la región.	La ejecución del proyecto no promueve actividades silvo-pastoriles, por lo que no le es aplicable lo dispuesto en este criterio de regulación ecológica.
52	Promover la reconversión de áreas con baja aptitud hacia el uso de suelo dominante determinado en la UGA.	La ejecución del proyecto no busca promover la reconversión de áreas con baja aptitud hacia el uso de suelo dominante determinado por la UGA.
53	Incentivar la agricultura orgánica.	La ejecución del proyecto no promueve incentivar la agricultura orgánica, por lo que no le es aplicable lo dispuesto en este criterio de regulación ecológica.
54	Promover el establecimiento de bancos de germoplasma forestal.	La ejecución del proyecto no promueve el establecimiento de bancos de germoplasma forestal, por lo que no le es aplicable lo dispuesto en este criterio de regulación ecológica.
55	Mejorar el manejo piscícola apoyando la realización de estudios biológico-pesqueros y económicos.	La ejecución del proyecto no promueve la realización de estudios biológicos- pesqueros y económicos para mejorar el manejo piscícola, por lo que no le es aplicable lo dispuesto en este criterio de regulación ecológica.
60	Fomentar la identificación, evaluación y promoción de tecnologías tradicionales adecuadas a las condiciones socio-ambientales actuales.	La ejecución del proyecto no fomenta la identificación, evaluación y promoción de tecnologías tradicionales adecuadas a las condiciones socio-ambientales actuales, por lo que no le es aplicable lo dispuesto en este criterio de regulación ecológica.
61	Emplear únicamente agroquímicos permitidos por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST).	La ejecución del proyecto no promueve el uso de agroquímicos, por lo que no le es aplicable lo dispuesto en este criterio de regulación ecológica.
62	Minimizar el impacto de las actividades productivas sobre los ecosistemas frágiles de la región (MET, etc.).	Con las medidas de mitigación que se ejecutarán el proyecto minimizará el impacto de las actividades productivas en el MET y en el matorral submontano.
63	Promover la utilización de especies nativas en la restauración de caminos y áreas perimetrales a las instalaciones de las actividades extractivas.	Con la ejecución del proyecto se plantea el establecimiento de áreas verdes, en las cuales serán utilizadas especies nativas de la región, minimizando de esta manera el efecto esperado sobre la comunidad de MET y del matorral submontano que se distribuye en el Sistema ambiental, además cabe mencionar que no habrá actividades de

PÚBLICA
CONS

		aprovechamiento forestal, sin embargo se utilizarán especies nativas para la reforestación a causa del cambio de uso de suelo para el proyecto
64	Promover el manejo adecuado de residuos sólidos mediante la construcción de rellenos sanitarios y otras tecnologías idóneas.	La ejecución del proyecto no promueve la construcción de rellenos sanitarios u otras tecnologías de manejo de residuos sólidos, por lo que no le es aplicable lo dispuesto en este criterio de regulación ecológica. No obstante lo anterior, en cumplimiento a la legislación aplicable, los residuos generados durante el cambio de uso de suelo serán manejados en los términos que enmarca el Plan de Manejo y Monitoreo Ambiental, cumpliendo de esta manera con lo dispuesto en este criterio de regulación ecológica.
65	Impulsar el desarrollo y aplicación de tecnologías para evitar la dispersión de polvos provenientes de las actividades de extracción.	La ejecución del proyecto no promueve actividades de giro extractivo, sin embargo se aplicaran las medidas necesarias para evitar el levantamiento de polvos en la etapa de construcción del proyecto.
66	Promover la utilización de los controles biológicos de las plagas.	La ejecución del proyecto no contempla acciones de control de plagas, por lo que no le es aplicable lo dispuesto en este criterio de regulación.
67	Promover la participación de las comunidades y de los pueblos indígenas en el uso, protección, conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales existentes en los territorios que les pertenezcan, considerando su conocimiento tradicional en dichas actividades.	La ejecución del proyecto no mantiene influencia sobre la delimitación geográfica de los pueblos indígenas, por lo que no le es aplicable lo dispuesto en este criterio de regulación.
Capacitación y educación ambiental		
68	Capacitar a los productores en producción acuícola integral.	La ejecución del proyecto no promueve actividades acuícolas, por lo que no le es aplicable lo dispuesto en este criterio de regulación ecológica.
69	Promover la capacitación de los productores locales para el establecimiento de plantaciones forestales.	La ejecución del proyecto no promueve el establecimiento de plantaciones forestales, por lo que no le es aplicable lo dispuesto en este criterio de regulación ecológica.
71	Capacitar sobre el uso y manejo del hábitat y agostaderos para actividades cinegéticas.	La ejecución del proyecto no promueve la capacitación sobre el uso y manejo del hábitat y agostadero , por lo que no le es aplicable lo dispuesto en este criterio de regulación ecológica.
72	Promover la difusión de información sobre el impacto de la introducción de especies exóticas en los ecosistemas de la región.	La difusión de información sobre el impacto de la introducción de especies exóticas no es atribución de la promovente, por lo que no le es aplicable lo dispuesto en este criterio de regulación ecológica. No obstante lo anterior, es importante mencionar no se contempla la introducción de especies exóticas en el desarrollo de del proyecto.
73		
74	Realizar programas de educación ambiental para uso adecuado de sitios ecoturísticos.	La realización de programas de educación ambiental para el uso adecuado de los sitios ecoturísticos no es atribución de la promovente, por lo que no le es aplicable lo dispuesto en este criterio de regulación.
Desarrollo Técnico e investigación		
75	Identificar los cultivos básicos genéticamente modificados y realizar control y monitoreo de su siembra y producción.	La ejecución del proyecto no promueve el establecimiento de cultivos básicos genéticamente modificados, por lo que no le es aplicable lo dispuesto en este criterio de regulación ecológica.
76	Identificación y difusión de las prácticas adecuadas para la restauración de los sitios degradados.	La ejecución del proyecto no promueve la identificación y difusión de prácticas para la restauración de sitios degradados.
77	Elaboración de estudios que fundamenten la incorporación de sitios prioritarios para la conservación/protección como ANP.	La ejecución del proyecto no promueve la elaboración de estudios que fundamenten la incorporación de sitios prioritarios para la conservación o protección como ANP.

PÚBLICA
CONS

78	Identificación de los servicios ambientales que ofrecen los distintos ecosistemas y su valoración económica para impulsar programas de pago locales y regionales.	La identificación de los servicios ambientales que ofrecen los distintos ecosistemas y su valoración económica para impulsar programas de pago locales y regionales no es atribución del promovente, por lo que no es aplicable lo dispuesto en este criterio de regulación, sin embargo se hace una valoración de los servicios ambientales que se verán afectados por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales dentro de un capítulo del Estudio Técnico Justificativo. Además que se considera pagar al Fondo Nacional Forestal en función de la valorización de los servicios ambientales de los terrenos forestales donde se pretende llevar a cabo el proyecto.
79	Elaboración de estudios que actualicen y afinen los coeficientes de agostadero, considerando alternativas de diversificación.	La elaboración de estudios que actualicen y afinen los coeficientes de agostadero considerando alternativas de diversificación no es atribución de la promovente, por lo que no le es aplicable lo dispuesto en este criterio de regulación.
81	Elaboración de proyectos específicos de recuperación de suelos de acuerdo al nivel y tipo de afectación.	La planeación del proyecto contempla el cumplimiento de una serie de medidas encaminadas a promover la recuperación de los suelos, por lo que su desarrollo cumple con lo dispuesto en este criterio de regulación ecológica
82	Promover la elaboración de estudios técnicos que determinen las causas ambientales y sociales de la degradación de los suelos en la región.	La ejecución del proyecto no pretende el promover la elaboración de estudios técnicos para determinar las causas ambientales y sociales de la degradación del suelo en la región, por lo cual no es aplicable este criterio.
83	Elaborar escenarios y sus impactos de cambio climático en la región.	La elaboración de escenarios de cambio climático no es atribución de la promovente, por lo que no le es aplicable lo dispuesto en este criterio de regulación ecológica.
Financiamiento		
84	Fomentar esquemas o mecanismos de pago local o regional por servicios ambientales de los ecosistemas.	El fomento de esquemas o mecanismos de pago por servicios ambientales de los ecosistemas no es atribución de la promovente, por lo que no le es aplicable lo dispuesto en este criterio de regulación ecológica.
85	Impulsar la realización de estudios sobre la ecología de las poblaciones y de diversidad de especies de fauna silvestre.	Durante la elaboración de esta MIA se aplicaron diferentes técnicas para determinar la composición y diversidad de especies de fauna silvestre presentes en la superficie de cambio de uso de suelo y en la unidad hidrológica en cuestión, por lo que la gestión del proyecto cumple con lo dispuesto en este criterio de regulación ecológica.
86	Elaboración de un inventario sobre la generación y descargas de residuos.	La elaboración de inventarios sobre la generación y descargas de residuos no es atribución de la promovente. No obstante lo anterior, durante el desarrollo del proyecto se cumplirá con las disposiciones contenidas en la normatividad aplicable (incluyendo el inventario de la generación y disposición de sus residuos), por lo que cumple con lo dispuesto en este criterio de regulación ecológica.
88	Impulsar programas de apoyo a proyectos de restauración de ecosistemas.	El impulso de los programas de apoyo a los proyectos de restauración de ecosistemas no es atribución de la promovente, por lo que no le es aplicable lo dispuesto en este criterio de regulación ecológica.
89	Promover el pago de servicios ambientales a los propietarios de terrenos con ecosistemas forestales.	La promoción de pagos de servicios ambientales a los propietarios de terrenos con ecosistemas forestales no es atribución de la promovente, por lo que no le es aplicable lo dispuesto en este criterio de regulación ecológica.
91	Apoyar económica y técnicamente la reconversión agrícola.	El apoyo técnico y económico de la reconversión agrícola no es atribución de la promovente, por lo que no le es aplicable lo dispuesto en este criterio de regulación ecológica.

PÚBLICA
CONS

92	_____	En virtud de que este criterio no se encuentra descrito en el Acuerdo por el que se da a conocer el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos, no se está en condiciones de poder realizar su vinculación con el proyecto propuesto.
93	_____	En virtud de que este criterio no se encuentra descrito en el Acuerdo por el que se da a conocer el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos, no se está en condiciones de poder realizar su vinculación con el proyecto propuesto.
94	_____	En virtud de que este criterio no se encuentra descrito en el Acuerdo por el que se da a conocer el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos, no se está en condiciones de poder realizar su vinculación con el proyecto propuesto.
95	_____	En virtud de que este criterio no se encuentra descrito en el Acuerdo por el que se da a conocer el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos, no se está en condiciones de poder realizar su vinculación con el proyecto propuesto.
96	_____	En virtud de que este criterio no se encuentra descrito en el Acuerdo por el que se da a conocer el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos, no se está en condiciones de poder realizar su vinculación con el proyecto propuesto.
97	_____	En virtud de que este criterio no se encuentra descrito en el Acuerdo por el que se da a conocer el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos, no se está en condiciones de poder realizar su vinculación con el proyecto propuesto.

PÚBLICA

Conclusión

Dado el análisis anterior el proyecto no se contrapone con ningún criterio aplicable mencionado en el programa, ya que en ninguno de los criterios establecidos se prohíbe o se limita el desarrollo del mismo, por lo que es compatible con la política y los criterios aplicables. Además cabe señalar que el promovente llevará a cabo una serie de medidas encaminadas a minimizar los efectos adversos que el desarrollo del proyecto pudiese ocasionar a los ecosistemas en lo que se insertará el mismo.

CONS

II.1.4. Programas y/o planes de desarrollo urbano

En el caso particular de planes y programas de desarrollo urbano municipal y estatal, se tiene que los sitios definidos para el desarrollo del proyecto, no se encuentran regulados por ningún plan o programa de desarrollo urbano, ya sea estatal o municipal.

II.1.5. Decreto del área natural protegida (ANP) o área destinada voluntariamente a la conservación (ADVC)

Las Áreas Naturales Protegidas son porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional, representativas de los diversos ecosistemas, donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado y que producen beneficios ecológicos cada vez más reconocidos y valorados. De esta manera, las Áreas Naturales Protegidas se encuentran sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo, según categorías establecidas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

En este sentido, de acuerdo al análisis realizado en cuestión (**Figura III.3**), la superficie de proyecto no concuerda con los límites de las Áreas Naturales Protegidas con decreto por el ejecutivo estatal y/o federal ubicadas en el estado de Tamaulipas, por lo tanto, el proyecto no tiene influencia sobre alguna.

PÚBLICA
CONS

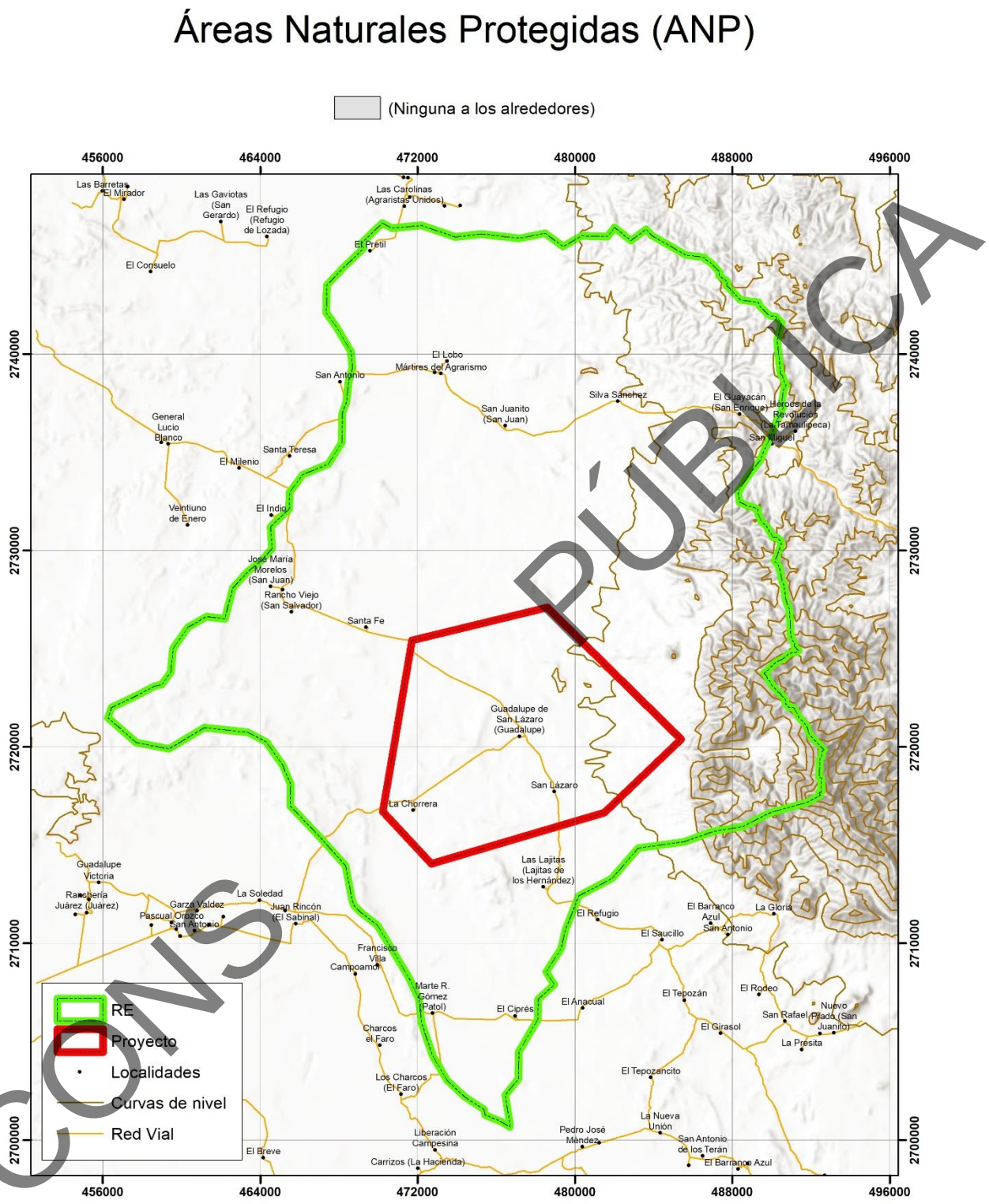


Figura II.4. Ubicación de la superficie de proyecto con respecto a la delimitación geográfica que cubren las Áreas Naturales Protegidas con decreto en el contexto de la Región Ecológica.

II.1.6. Normas oficiales mexicanas

Durante la preparación del sitio, construcción y operación de la planta fotovoltaica, se cumplirán los lineamientos que especifican las siguientes normas oficiales mexicanas:

Tabla II.5. Vinculación con las Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto.

Nomenclatura (Clave)	Título y Fecha de Publicación	Etapa	Puntos aplicables	Forma de cumplimiento
NOM-041-SEMARNAT-2006	Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes, provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que utilizan gasolina como combustible (DOF 06/03/07)	Preparación del Sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento.	Punto 4	Se contará con un programa de mantenimiento preventivo para los vehículos que utilicen gasolina.
NOM-045-SEMARNAT-2006	Que regula los niveles máximos permisibles de emisión de opacidad de humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación, que utilizan diésel como combustible (DOF 13/09/07)	Preparación del Sitio y Construcción.	Punto 4	Se contará con un programa de mantenimiento preventivo para los vehículos que utilicen diésel.
NOM-052-SEMARNAT-2005	Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos (DOF 23/06/06)	Preparación del Sitio, Construcción y Operación y Mantenimiento.	Puntos 6 al 8	Los residuos peligrosos que puedan generarse serán identificados, almacenados y dispuestos de acuerdo a lo establecido en la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento.
NOM-054-SEMARNAT -1993	Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-ECOL-1993 (ahora NOM-052-SEMARNAT-2005) (DOF 22/10/93)	Preparación del Sitio, Construcción y Operación y Mantenimiento.	Punto 5	Los residuos serán almacenados en contenedores específicos (de forma temporal), observando su incompatibilidad.
NOM-059-SEMARNAT-2010	Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.	Preparación del Sitio y Construcción	Punto 4	El manejo de las especies y poblaciones en riesgo se llevará a cabo de acuerdo con lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y la Ley General de Vida Silvestre, considerando la ejecución de un programa de ahuyentamiento, rescate y/o reubicación de especies de flora y fauna silvestre.

CONSULTA PÚBLICA

Nomenclatura (Clave)	Título y Fecha de Publicación	Etapa	Puntos aplicables	Forma de cumplimiento
NOM-080-SEMARNAT-1994.	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y método de medición (DOF 13/01/95).	Preparación del Sitio y Construcción.	Punto 5.9.1	Se contará con un programa de mantenimiento preventivo para los vehículos, de forma que se cumplan los límites máximos permisibles dispuestos en esta Norma oficial.

II.4. Localidad(es) con población indígena en las que incide el sitio de intervención del proyecto y/o zona de influencia

Conforme a la consulta realizada al Catálogo Nacional de Pueblos y Comunidades Indígenas y Afromexicanas del INPI y del Atlas de pueblos indígenas de Mexico, no se identificaron comunidades tanto en el área del proyecto, como de su área de influencia.

PÚBLICA
CONS

CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN ECOLÓGICA Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA

PÚBLICA
CONS

III.1. Elementos utilizados para la delimitación de la región o regiones ecológicas de acuerdo con las características y alcances del proyecto

III.1.1. Criterios para delimitación

La delimitación propuesta para el área de estudio tiene como base una visión integradora de los elementos del ecosistema, y para ello, se considera que el enfoque que mejor se adapta para la delimitación de la Region Ecológica (RE) es por el empleo de microcuenca hidrológica ,acorde a información obtenida por el Simulador de Flujos de Agua de cuencas Hidrográficas (SIATL) la cual se constituye como una herramienta tecnológica que se ha puesto a disposición del público esta misma Secretaría, para quienes pretendan desarrollar una obra o actividad, con el fin de que previo al ingreso puedan seleccionarse las diferentes alternativas para seleccionar la mejor opción ambiental de ubicación. También se trabajó en conjunto con las microcuencas del Fidecomiso de Riesgo Compartido de la SAGARPA (FIRCO) para la obtención de esta unidad ambiental. Así mismo, tomando en cuenta adicionalmente como límites la cota máxima encontrada como un obstáculo orográfico, para definir las características de los componentes y procesos ambientales que potencialmente pudieran interactuar con el desarrollo del proyecto, con la finalidad de determinar en qué medida afectará la ejecución de las obras a los diferentes atributos del ecosistema con el objeto de poder realizar su evaluación, para inferir finalmente en qué sentido estos últimos pueden interactuar con el desarrollo de las actividades propuestas en el sitio.

De esta manera, la superficie total de la Región Ecológica comprende la totalidad una superficie que abarca 88,626.65 ha**,** observándose lo anterior en la Figura III.1. De igual manera, en la Tabla III.1 se presentan las coordenadas UTM Datum WGS84 los vértices que conforman dicha RE.

PÚBLICA
CONS

Definición de la región ecológica

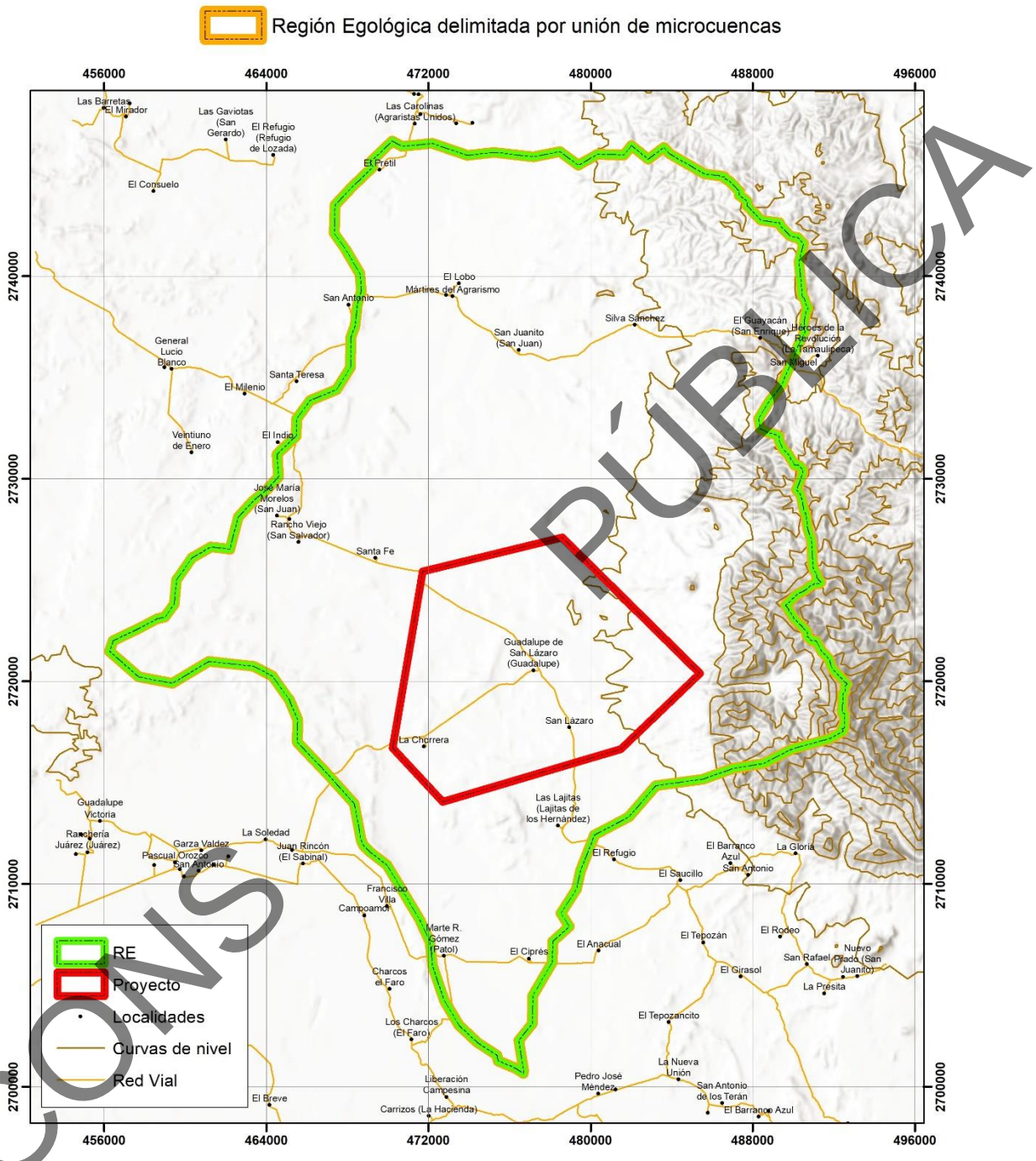


Figura III.1. Delimitación de la RE con respecto a las microcuencas.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla III.1. Coordenadas UTM Datum WGS84 que conforman la Región Ecológica.

Vértice	X	Y
1	470215	2746679
2	470690	2746407
3	472179	2746561
4	473930	2745967
5	475234	2746126
6	477179	2745899
7	478484	2746150
8	479399	2745481
9	480339	2746018
10	481638	2745991
11	481902	2746307
12	482019	2746447
13	482841	2745780
14	483618	2746359
15	483903	2746039
16	484921	2745462
17	485626	2745051
18	486251	2744968
19	486338	2744957
20	486602	2744913
21	486650	2744812
22	486849	2744708
23	486947	2744605
24	487045	2744503
25	487144	2744400
26	487242	2744297
27	487340	2744195
28	487336	2743994
29	487633	2743787
30	487732	2743684
31	487728	2743483
32	487826	2743381
33	487924	2743278
34	488023	2743176
35	488121	2743073
36	488219	2742970
37	488318	2742868
38	488416	2742765
39	489117	2742650
40	489318	2742646
41	489414	2742443
42	489513	2742340
43	489611	2742238
44	489709	2742135
45	489808	2742033
46	490007	2741928
47	490207	2741924
48	490306	2741821
49	490404	2741719
50	490503	2741616
51	490392	2741116
52	490283	2740716
53	490366	2739910
54	490448	2739004
55	490546	2738901
56	490640	2738598
57	490737	2738395
58	490634	2738296
59	490519	2737595
60	490515	2737394
61	490603	2737302
62	490229	2736534
63	490009	2735917
64	489648	2735164
65	489429	2734616
66	488790	2733800
67	488289	2732981
68	488378	2732445
69	488501	2732411
70	488699	2732306
71	489099	2732198
72	489298	2732093
73	489294	2731892
74	489390	2731689
75	489486	2731486
76	489585	2731383
77	489683	2731281
78	489781	2731178
79	489878	2730975
80	489976	2730873
81	490072	2730670
82	490273	2730665

CONS PÚBLICA

Vértice	X	Y
83	490371	2730563
84	490470	2730460
85	490466	2730259
86	490359	2729960
87	490252	2729661
88	490147	2729462
89	490246	2729359
90	490344	2729257
91	490438	2728953
92	490528	2728449
93	490624	2728246
94	490710	2727540
95	490804	2727237
96	490901	2727034
97	490972	2725625
98	491068	2725422
99	491166	2725320
100	491162	2725119
101	491260	2725016
102	491359	2724914
103	491256	2724815
104	491055	2724819
105	490852	2724723
106	490750	2724625
107	490647	2724526
108	490444	2724430
109	490241	2724334
110	490138	2724235
111	490036	2724137
112	489933	2724039
113	489831	2723940
114	489626	2723744
115	489724	2723641
116	489746	2723595
117	489820	2723438
118	489919	2723335
119	490015	2723132
120	490113	2723030
121	490212	2722927
122	490310	2722825
123	490408	2722722
124	490507	2722620
125	490605	2722517

Vértice	X	Y
126	490703	2722414
127	490699	2722213
128	490797	2722111
129	490896	2722008
130	491097	2722004
131	491195	2721902
132	491291	2721699
133	491343	2721589
134	491388	2721495
135	491486	2721393
136	491584	2721290
137	491683	2721188
138	491781	2721085
139	491875	2720782
140	491972	2720579
141	492070	2720476
142	492168	2720373
143	492267	2720271
144	492365	2720168
145	492463	2720066
146	492562	2719963
147	492660	2719861
148	492558	2719762
149	492552	2719499
150	492449	2719362
151	492430	2718458
152	492529	2718394
153	492514	2717691
154	492413	2717655
155	492484	2717534
156	491806	2717176
157	489938	2716658
158	488530	2715945
159	487039	2715697
160	485542	2715172
161	483214	2714849
162	481881	2713298
163	480191	2712405
164	479504	2710655
165	479299	2709730
166	478531	2708539
167	478946	2707888
168	478130	2707155

CONS PÚBLICA

Vértice	X	Y
169	478109	2706133
170	477146	2704482
171	477116	2703090
172	476449	2702268
173	476696	2700777
174	476671	2700651
175	476276	2700906
176	475434	2701263
177	475376	2701534
178	474401	2702162
179	473506	2703018
180	472771	2704250
181	472198	2705936
182	472071	2707155
183	471562	2708231
184	470607	2709848
185	469945	2710927
186	469121	2711553
187	468782	2711916
188	468670	2712182
189	468336	2713954
190	466975	2715468
191	465521	2716985
192	465544	2718099
193	465108	2719115
194	465102	2719130
195	464290	2720261
196	463371	2720745
197	461147	2720977
198	459360	2719900
199	457695	2720214
200	456256	2721479
201	456432	2722005
202	457746	2722628
203	458591	2723074
204	458985	2723175

Vértice	X	Y
205	459442	2723799
206	459560	2725004
207	460326	2726102
208	461266	2726640
209	462193	2726527
210	462597	2728097
211	463357	2728917
212	464019	2729461
213	464589	2730099
214	464536	2730948
215	464520	2731214
216	465468	2732123
217	465485	2732959
218	466154	2733873
219	467466	2734403
220	468139	2735503
221	468170	2736988
222	468367	2737541
223	468423	2738033
224	468482	2738560
225	468683	2739299
226	468608	2740136
227	468133	2740946
228	467891	2741358
229	467349	2742113
230	467379	2743505
231	468233	2744416
232	469263	2745403
233	469115	2745620
234	469110	2745620
235	469852	2746332
236	470215	2746679

CONSULTA PÚBLICA

De este modo la propuesta de la Region Ecológica consideró la viabilidad del proyecto en relación con los instrumentos normativos y/o de planeación aplicables, su interacción con las actividades productivas realizadas en la zona, así como las posibles modificaciones que podría implicar la implementación de este sobre los recursos naturales, por lo que, en este sentido, la RE en cuestión involucra una estructura y funcionamiento tal como se describe a continuación:

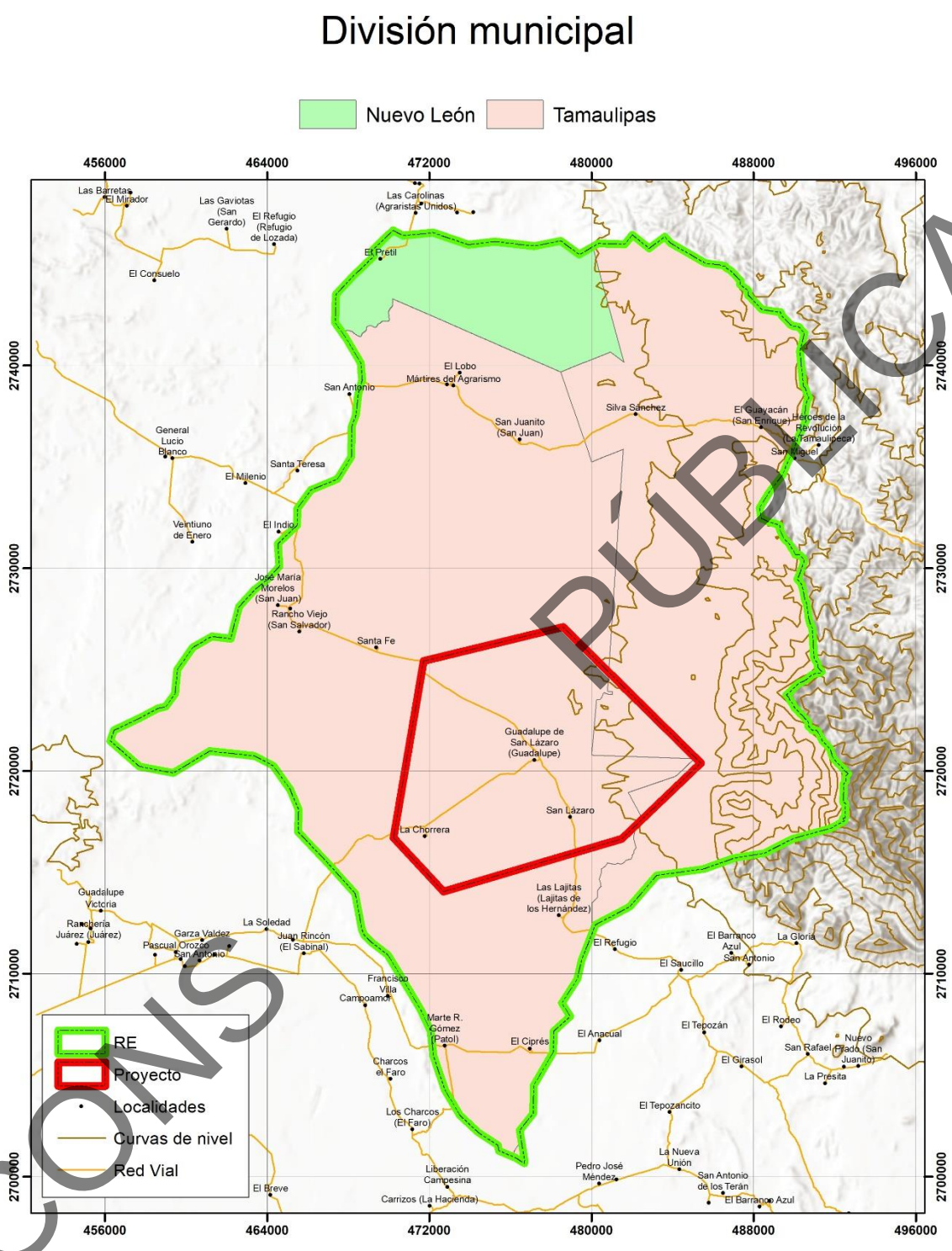
- En la parte abiótica estará directamente involucrado con los siguientes factores: Geología, Edafología e Hidrología.
- En la parte biótica con: Flora y Fauna silvestre (considerando su riqueza, abundancia y distribución, cobertura y calidad de la vegetación).
- Con respecto a los factores sociales: Población y Economía.

Tomando en cuenta lo anterior, fue posible contextualizar la RE en función del tipo de proyecto, de tal manera que pueden evidenciarse las siguientes zonas:

a) Área de la Región Ecológica sin proyecto: donde las obras y actividades no presentan ninguna injerencia, y, por lo tanto, dicha zona no se verá afectada por ningún tipo de impacto ambiental.
b) Área de la Región Ecológica donde se ubica el proyecto: es decir, donde se desarrollarán las obras y actividades por las cuales se estima que se pueden generar la mayor cantidad de efectos al ambiente.

El establecimiento del área del proyecto es de tipo “puntual”, con pretendida ubicación en el estado de Tamaulipas (Figura III.2), dentro del municipio de Villagran.

CONSULTA PÚBLICA



CONSULTA PÚBLICA

Figura III.2. Ubicación de la Región Ecológica y del proyecto.

III.1.2. Superficie de la región ecológica[2]

Suelos.

Los suelos presentes en la RE se describen de acuerdo con el Sistema de Clasificación de Suelos FAO/UNESCO, modificado por la Dirección General de Geografía (DGG) del INEGI. De esta manera, los **Tipos de suelos** identificados en la superficie del proyecto y de la RE corresponde a Kastañozem, Leptosol y Vertisol, mientras que para el resto de la RE se presentan Calcisol, Chernozem, Luvisol, Phaeozem y Vertisol. En la Figura III.3 se puede observar lo anterior a mayor detalle.

La **Clase textural del suelo** que se encuentra en la superficie de la RE y el área de proyecto son de tipo “Fina” y “Media”, mientras que en una pequeña área de la RE corresponde a “Gruesa” (Figura III.4).

*Textura del suelo**:*** Proporción porcentual de las partículas minerales (arena, limo y arcilla) que constituyen el suelo, en los 30 cm de profundidad.

- Gruesa (1): Menos del 18% de arcilla y más del 65% de arena.
- Media (2): Menos del 35% de arcilla y menos del 65% de arena.
- Fina (3): Más del 35% de arcilla.

A continuación, se presenta una descripción de los principales suelos identificados en el área del proyecto y la RE. Así mismo, se incluye información acerca de los tipos y grados de degradación de los suelos y las causas que originan dicho factor.

1.- Calcisol: Es un tipo de suelo mineral caracterizado por una acumulación sustancial de carbonato cálcico (caliche) en el subsuelo, típico de climas áridos y semiáridos. Son suelos ricos en bases, generalmente de color claro, con bajo contenido de materia orgánica y un pH alcalino. Suelen tener buena capacidad de drenaje y se utilizan principalmente para pastore

2.- Chernozem: Del ruso cherno: negro; y zemlja: tierra. Literalmente, tierra negra. Suelos alcalinos ubicados en zonas semiáridas o de transición hacia climas mas

PÚBLICA
CONS

lluviosos. En condiciones naturales tienen vegetación de pastizal, con algunas áreas de matorral como las llanuras y lomerío del norte de Veracruz o parte de la llanura costera tamaulipeca. Son suelos que sobrepasan comúnmente los 80 cm de profundidad y se caracterizan por presentar una capa superior de color negro, rica en materia orgánica y nutrientes, con alta acumulación de caliche suelto o ligeramente cementado en el suelo (Fig. 25 y 26). En México se usan para ganadería extensiva mediante el pastoreo o intensiva mediante pastos cultivados con rendimiento de medios a altos; en la agricultura usados para el cultivo de granos, oleaginosas y hortalizas con rendimientos general mente altos, sobre todo si están bajo riesgo. Se considera en estado natural un poco mas fértiles que los Castañozems. Son moderadamente susceptibles a la erosión y el símbolo para representarlo en la carta edafológica es (C).

3.- Luvisol: Del latín luvi, luo: lavar. Literalmente, suelo con acumulación de arcilla. Son suelos que se encuentran el zonas templadas o tropicales lluviosas como los Altos de Chiapas y extremo sur de la Sierra Madre Occidental, en los estados de Durango y Nayarit, aunque en algunas ocasiones también pueden encontrase en climas mas secos como los Altos de Jalisco o los Valles Centrales de Oaxaca. La vegetación es generalmente de bosque o selva y se caracterizan por tener un enriquecimiento de arcilla en el subsuelo. Son frecuentemente rojos o amarillentos, aunque también presentan tonos parado, que no llegan a ser obscuros. Se destinan principalmente a la agricultura rendimientos moderados. En algunos cultivos de café y frutales en zonas tropicales, de aguacate en zonas templadas, donde registran rendimientos muy favorables. Con pastizales cultivados o inducidos pueden dar buenas utilidades en la ganadería. Los aserraderos mas importantes del país se encuentran en zonas de Luvisoles, sin embargo, debe tenerse en cuenta que son suelos con alta susceptibilidad a la erosión. En México 4 de cada 100 hectáreas está ocupada por Luvisoles. El símbolo para su representación cartográfica es (L).

4.- Vertisol: Del latín verteré, voltear. Literalmente, suelo que se revuelve o que se voltea. Suelos de climas templados y cálidos, especialmente de zonas con una

CONSULTA PÚBLICA

marcada estación seca y otra lluviosa. La vegetación natural va de selvas bajas a pastizales y matorrales. Se caracterizan por su estructura masiva y su alto contenido de arcilla, la cual es expandible en húmedo formando superficies de deslizamiento llamadas facetas, y que por ser colapsables en seco pueden formar grietas en la superficie o a determinada profundidad. Su color más común es el negro o gris en la zona centro a oriente de México y de color café rojizo hacia el norte del país. Su uso agrícola es muy extenso, variado y productivo. Ocupan gran parte de importantes distritos de riego en Sinaloa, Sonora, Guanajuato, Jalisco, Tamaulipas y Veracruz. Son muy fértiles pero su dureza dificulta la labranza, En estos suelos se produce la mayor parte de caña, cereales, hortalizas y algodón. Tienen baja susceptibilidad a la erosión alto riesgo de salinización. Su símbolo es (V).

5.- Kastañozem: Del latín, castaneo: castaño; y del ruso zemlja: tierra. Literalmente, tierra castaña. Suelos alcalinos que se encuentran ubicados en zonas semiáridas o de transición hacia climas más lluvioso como las sierras y llanuras del norte de zacatecas, parte del Bolsón de Mapimi y las llanuras de occidentales de San Luis Potosí. En condiciones naturales tienen vegetación de pastizal, con algunas áreas de matorral. Frecuentemente tienen más de 70cm de profundidad y se caracterizan por presentar una capa superior de color pardo o rojizo obscuro, rica en materia orgánica y nutrientes, con acumulación de caliche suelto o ligeramente cementado en el subsuelo. En México se usan para ganadería extensiva mediante el pastoreo o intensiva mediante pastos cultivados con rendimientos de medios a altos; en la agricultura son usados para el cultivo de granos, oleaginosas y hortalizas con rendimientos generalmente altos, sobre todo sin están bajo riesgo, pues son suelos con alta fertilidad natural. Son moderadamente susceptibles a la erosión. Su símbolo es (K).

6.- Leptosol: Son suelos muy delgados (generalmente <25 cm de profundidad), pedregosos y jóvenes, formados sobre roca dura o material calcáreo. Son el grupo de suelos más abundante del planeta, comunes en zonas montañosas y erosionadas. Presentan escasa fertilidad, alta susceptibilidad a la erosión y

CONSULTA PÚBLICA

limitaciones para la agricultura, siendo usados principalmente para pastoreo o vegetación

7.- Phaeozem: Es un tipo de suelo oscuro y rico en materia orgánica, caracterizado por un horizonte móllico superficial, alta fertilidad y saturación de bases (bases > 50% en el primer metro). Son suelos muy valorados para la agricultura, usados intensamente para cereales, soja y forrajes.

PÚBLICA

CONS

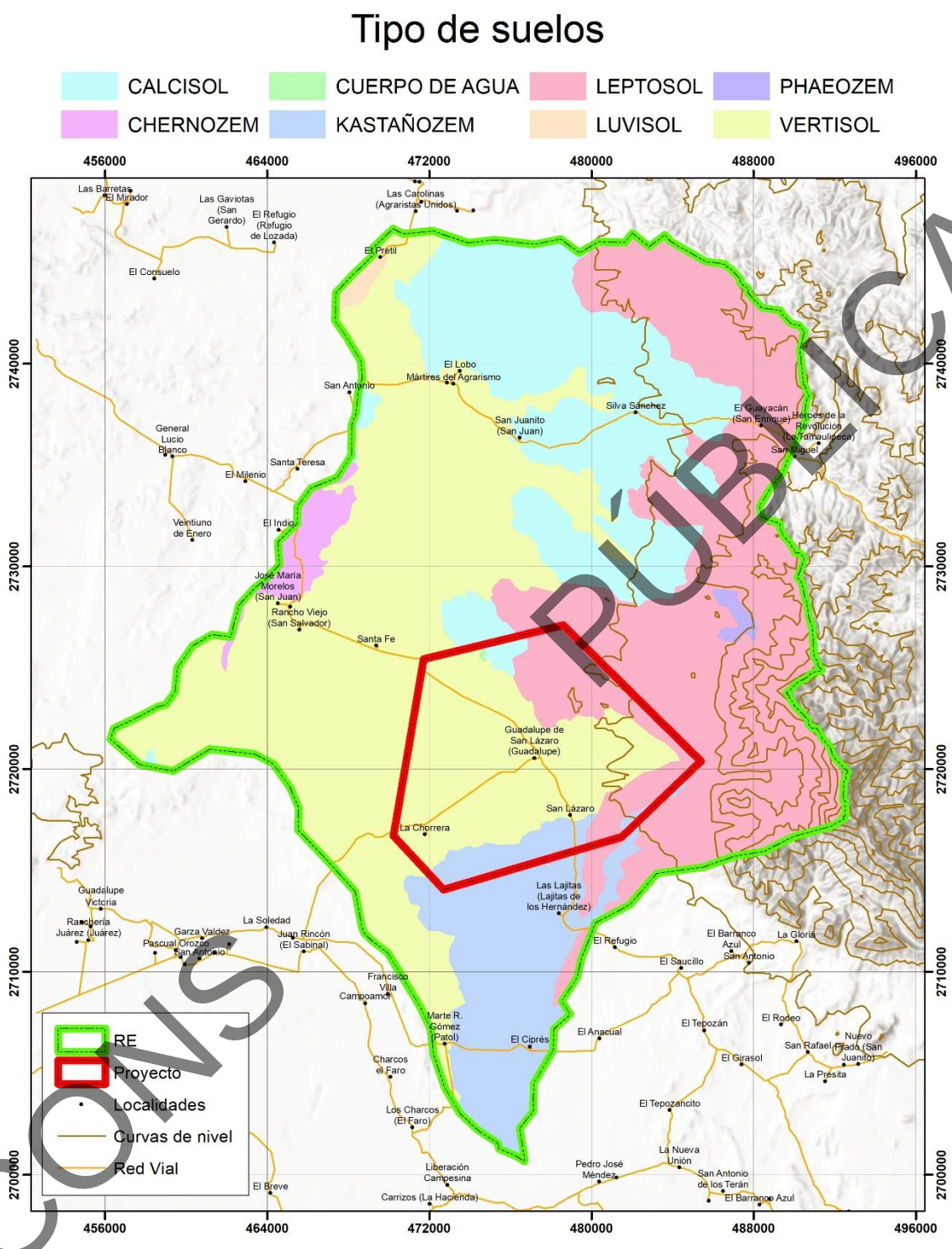


Figura III.3. Tipos de suelos principales en la superficie del proyecto y en la RE.

CONSULTA PÚBLICA

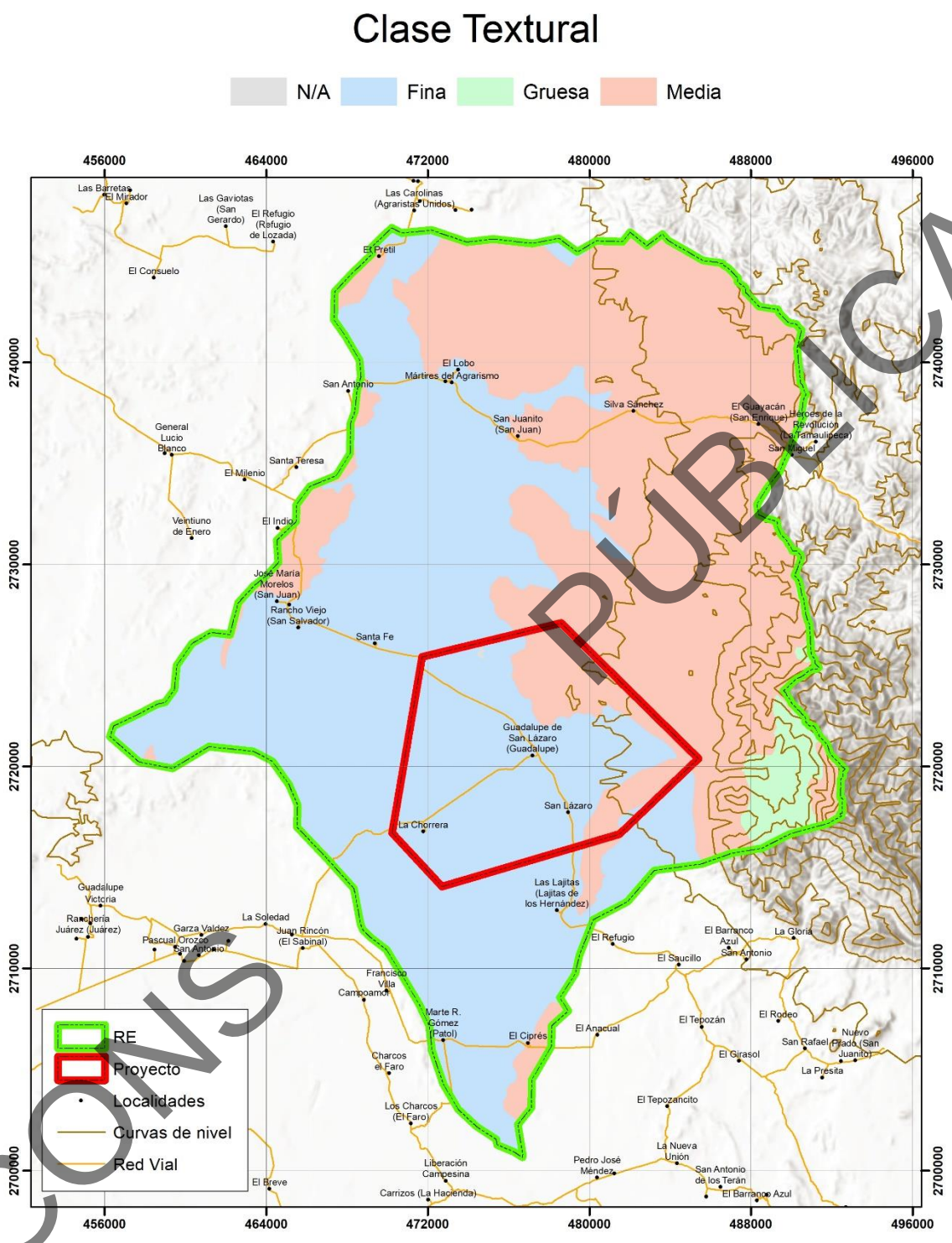


Figura III.4. Tipos de texturas del suelo identificados en la superficie del proyecto y en la RE.

CONSULTA PÚBLICA

Degradación de los suelos.

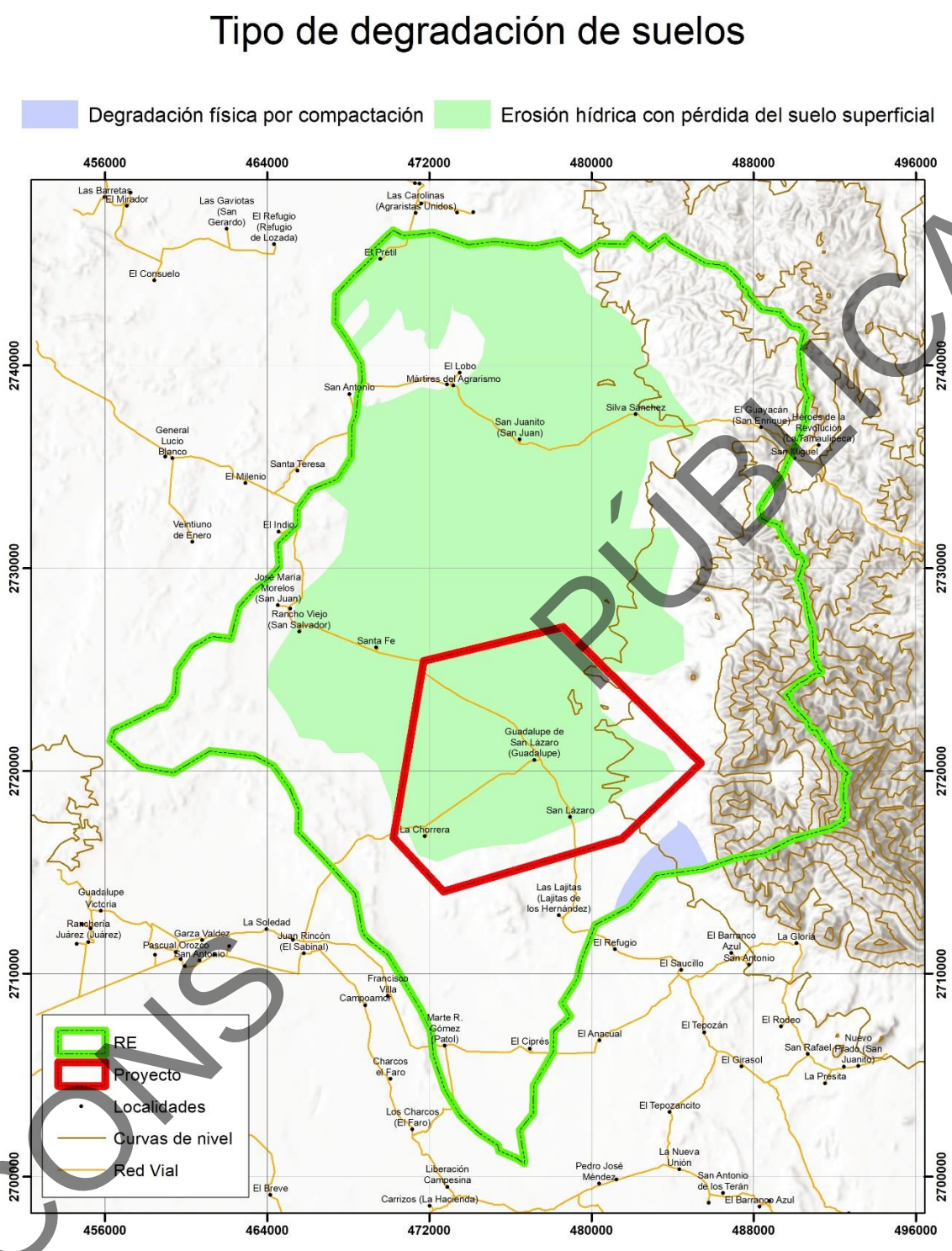
El tipo de degradación de suelo presente para en el área del proyecto y parte de la RE es de tipo “Erosión eólica con pérdida del suelo superficial”, para una pequeña parte de la RE corresponde a “Degradación física por compactación” (Figura III.5)

En lo que respecta al **Grado de degradación de los suelos**, se presenta en el área del proyecto la Región Ecológica de tipo “*Ligero”*, mientras que para una parte de la RE corresponde a *“Moderado”* (Figura III.6).

Las **Causas de degradación de los suelos** que se ha sido determinado para el área del proyecto y la RE es “Deforestación y remoción de la vegetación”, mientras que para el resto de la RE también se determina “Sobrepastoreo” y “Sobreexplotación de la vegetación para uso doméstico / Sobrepastoreo” tal y como puede observarse en la Figura III.7.

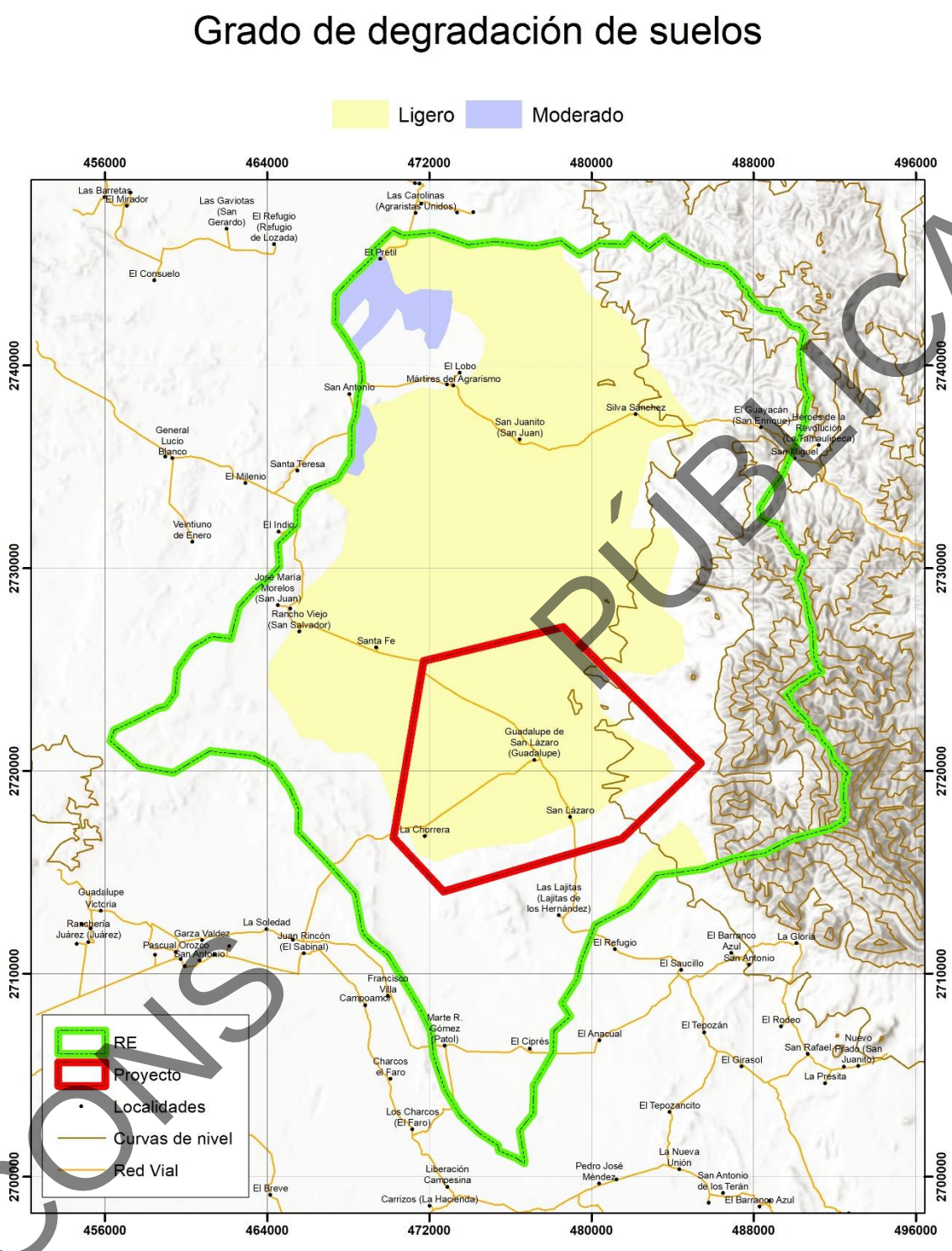
PÚBLICA

CONS



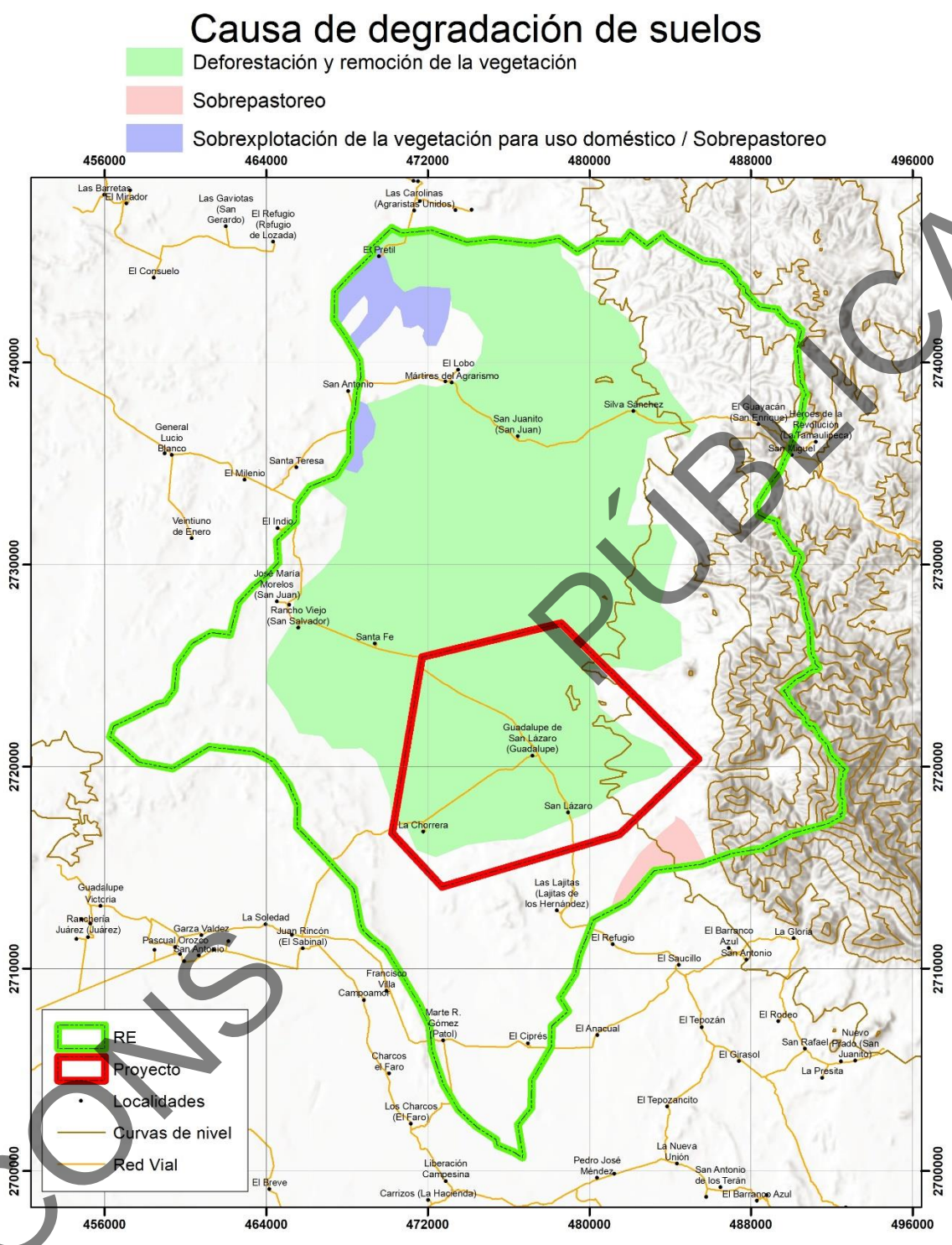
CONSULTA PÚBLICA

Figura III.5. Clasificación del Tipo de degradación de los suelos en la superficie de la RE.



CONSULTA PÚBLICA

Figura III.6. Clasificación del grado de degradación de los suelos en la superficie de la RE.



CONSULTA PÚBLICA

Figura III.7. Causas de la degradación de los suelos en la superficie de la RE y del proyecto.

Geología y Geomorfología.

Características fisiográficas.

De acuerdo con el INEGI, la superficie del proyecto y la mayor parte de la RE se encuentran en la **Provincia Fisiográfica** denominada “Llanura Costera del Golfo Norte” (Figura III.8).

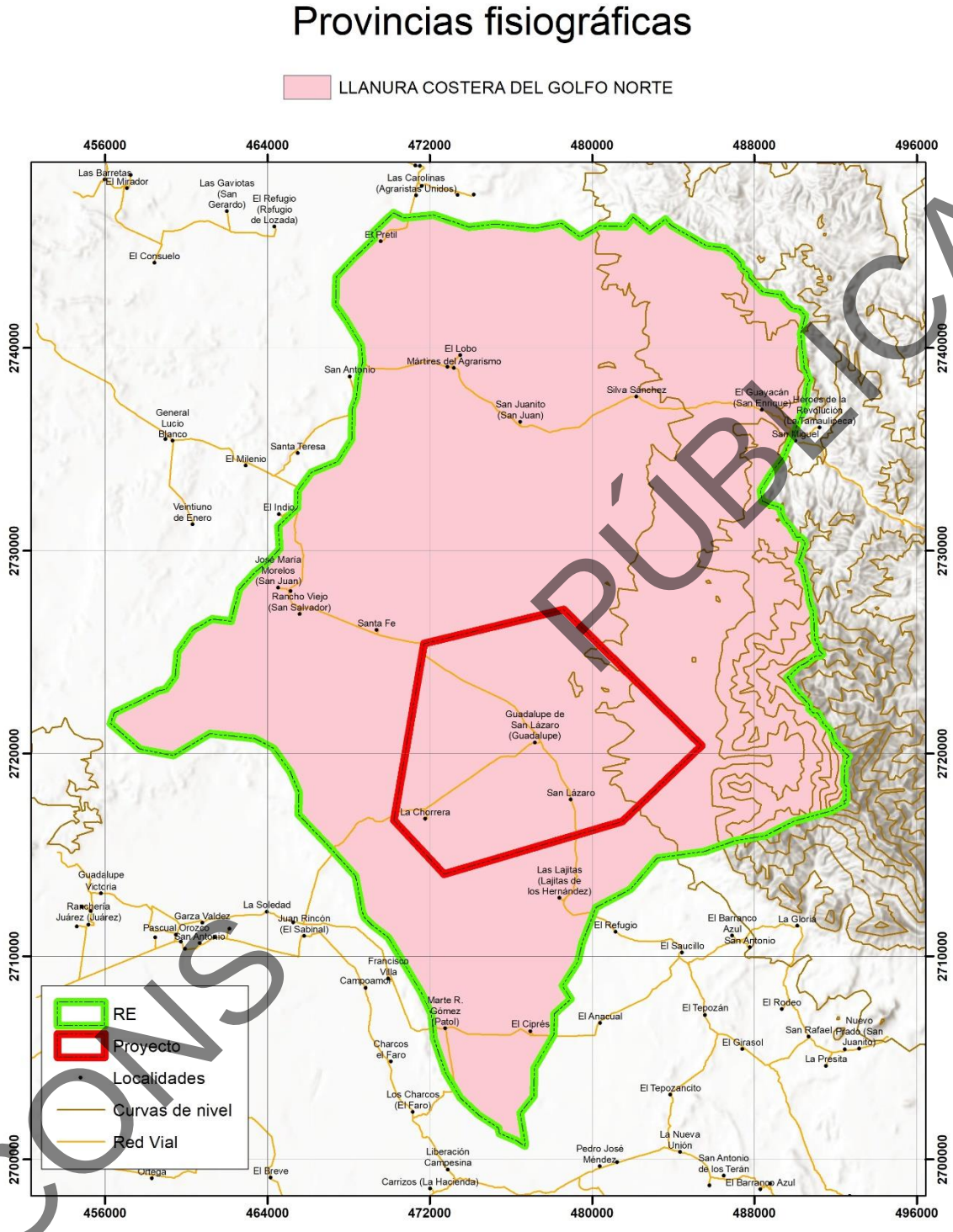
Por otra parte, el proyecto y la mayor parte de la RE se ubican totalmente en la **Subprovincia fisiográfica** “Llanuras y Lomeríos” y “Sierra de San Carlos” tal y como puede observarse en la Figura III.9.

El **Grupo o Sistema de Topoformas** existente en la superficie del proyecto y en la mayor parte de la RE es de tipo “Lomerío” y “Sierra”, logrando apreciar a detalle en la Figura III.10.

Los **rangos altitudinales** existentes en la superficie de la RE son rangos que van de los 59.71 – 422.5 msnm hasta los 785.4 – 1,148 msnm (metros sobre el nivel del mar) y el rango de 59.71 – 785.3 msnm este se presenta en la superficie del proyecto, pudiendo observarse lo anterior en la Figura III.11.

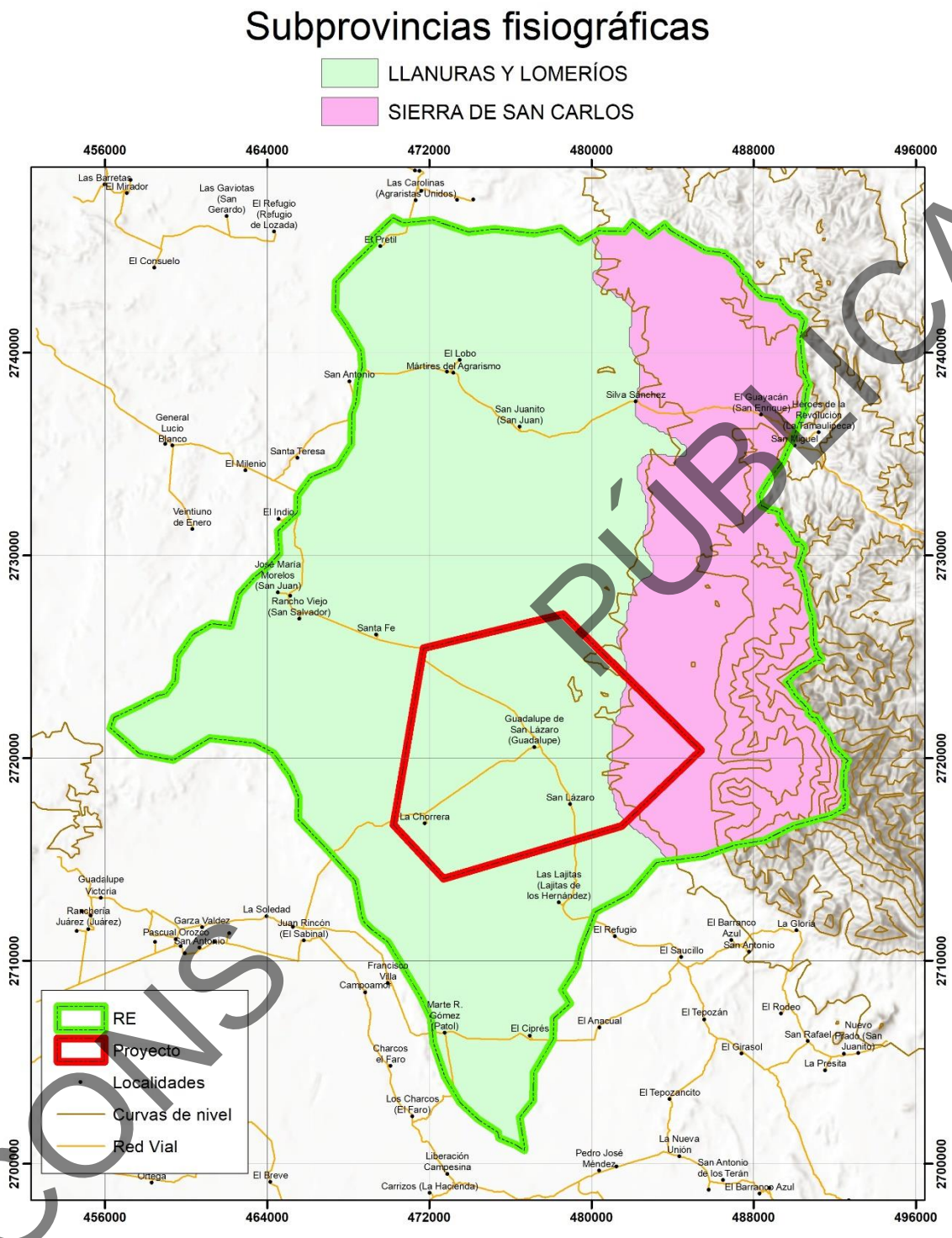
El **porcentaje de pendiente** dominante en casi la totalidad de la superficie de la RE es el ubicado en el rango de 0 a 0.7651% y el resto presenta valores de 18.7 a 28.87%, (Figura III.12). Es preciso señalar, que la superficie del proyecto cuenta con una superficie mayormente plana (0 a 6.776%).

CONSULTA PÚBLICA



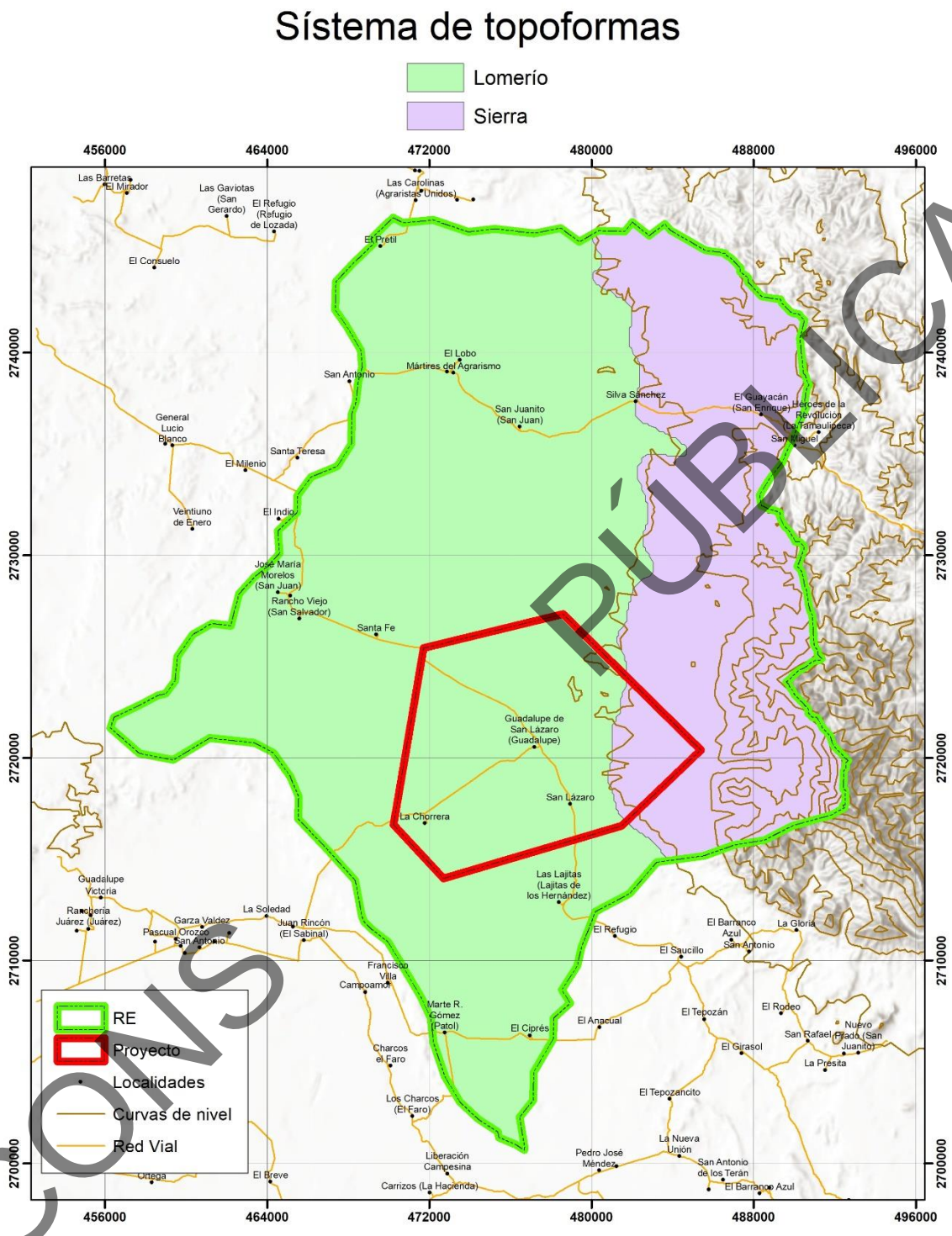
CONSULTA PÚBLICA

Figura III.8. Provincia fisiográfica en la que se ubica la superficie del proyecto y la RE.



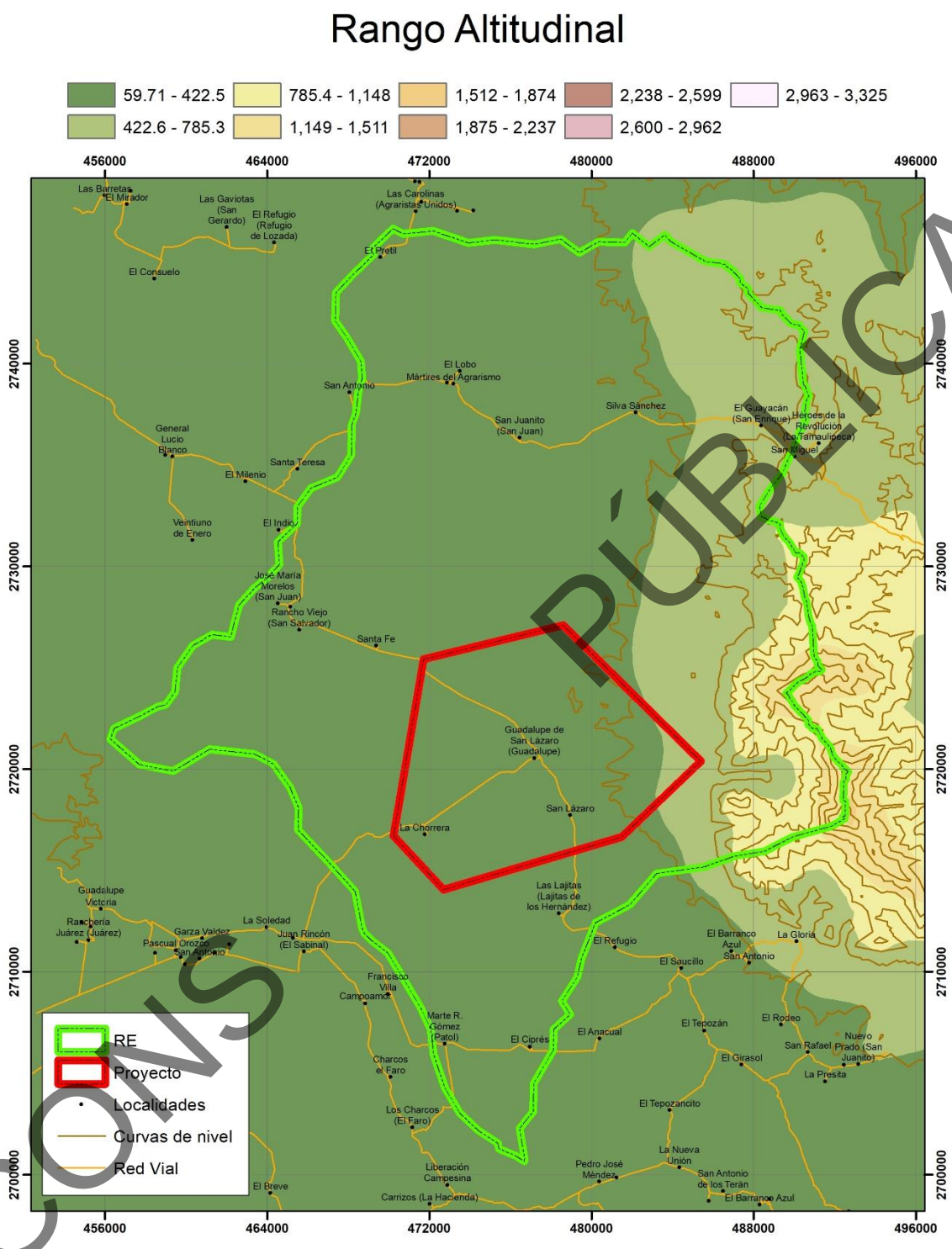
CONSULTA PÚBLICA

Figura III.9. Subprovincia fisiográfica en la que se ubica la superficie de la RE y el proyecto



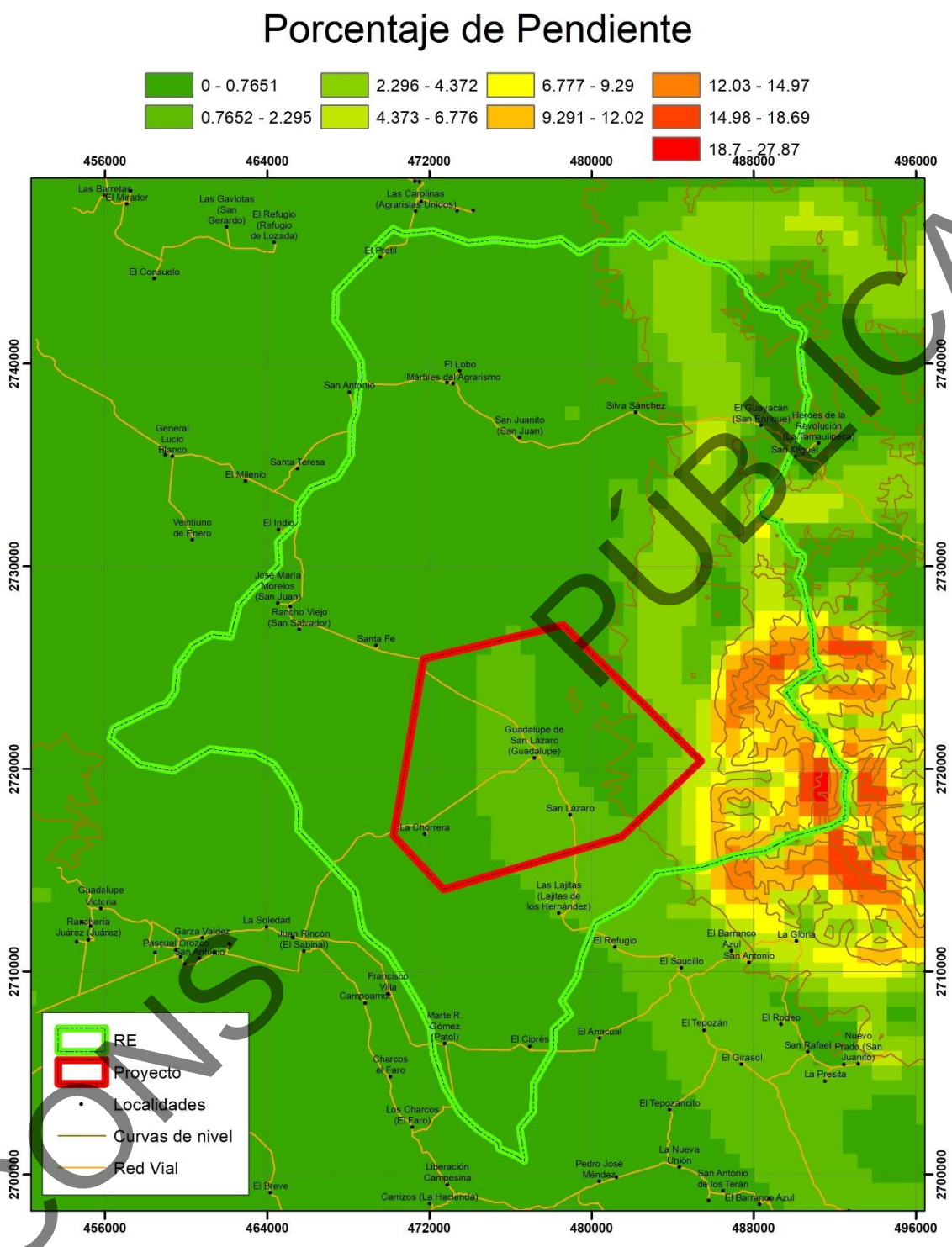
CONSULTA PÚBLICA

Figura III.10. Sistema de topoformas en los que se ubica la superficie del proyecto y la RE.



CONSULTA PÚBLICA

Figura III.11. Rangos altitudinales existentes en la superficie del proyecto y la RE.



PÚBLICA
CONSULTA

Figura III.12. Porcentajes de pendientes existentes en la superficie del proyecto y la RE.

Características litológicas.

La mayor parte de la RE y la totalidad del área del proyecto se localiza en la **Provincia geomorfológica** conocida como “Planicie Costera del Golfo de Mexico” (Figura III.13).

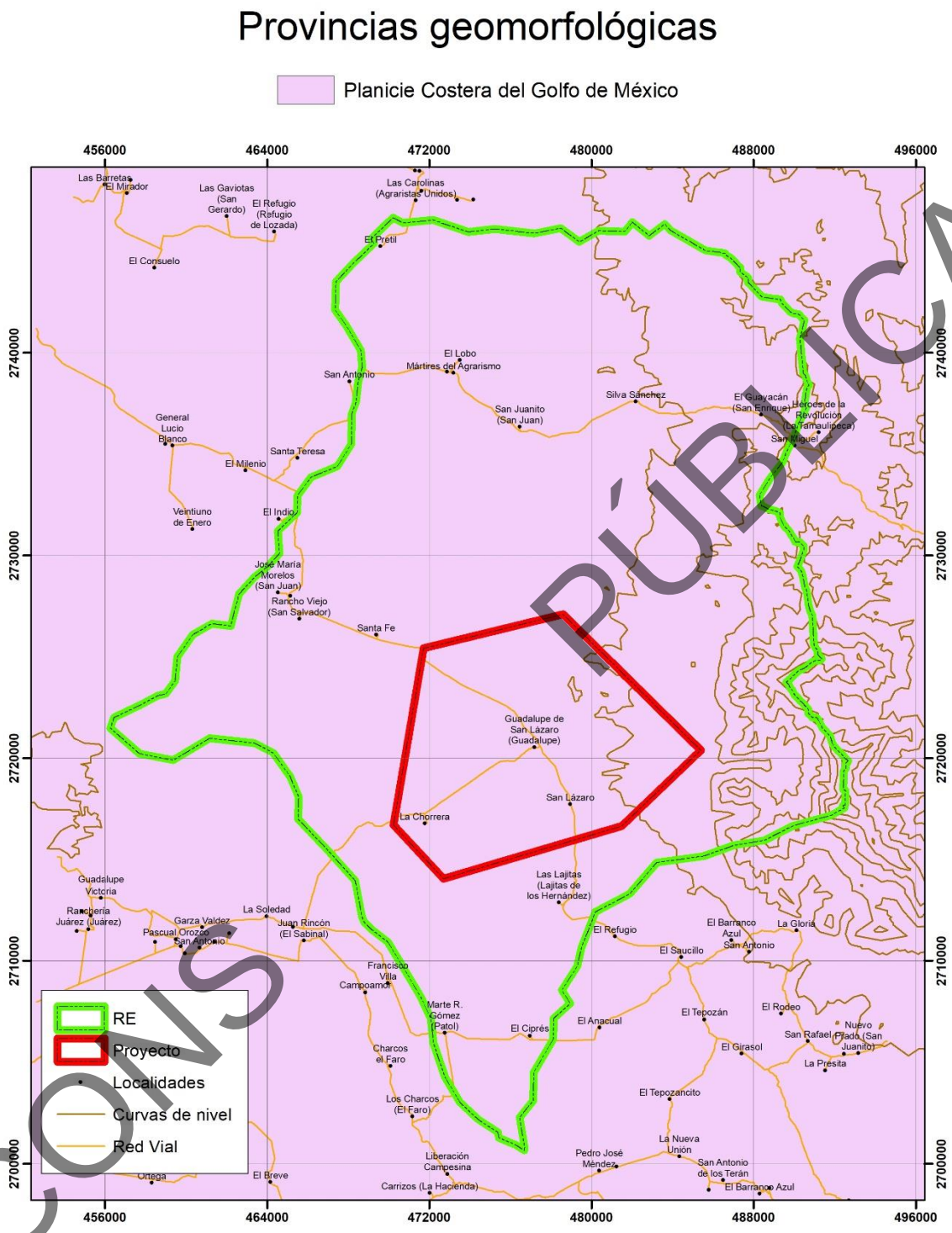
Los **Grupos o Sistemas de Geoformas** presente en el proyecto y de igual forma en la RE son de tipo “Elevaciones bajas y/o lomeríos”, “Elevaciones bajas y/o lomeríos de plegamiento”, “Valle aluvial con procesos de acumulación”, “Valle amplio o planicie aluvial colmatado” y “Valle Inter montano con moderada erosión remontante”, el resto de la RE registra también “Ladera Modelada”, “Montaña”, “Relieve cárstico denundatorio”, “Relieve mesiforme de estructura tabular” y “Valle de montaña (cañón) con intensa erosión”, entre otros tal y como se muestra en la Figura III.14.

Así mismo, el **origen geológico** en la superficie de la RE y en el área del proyecto corresponde a “Cenozoico” y “Mesozoico” tal y como se puede observar en la Figura III.15.

Las **clases de rocas** en la totalidad de la Región Ecológica son “N/A”, “Sedimentaria”, “Ígnea extrusiva” y “Ígnea intrusiva”, así como también para el área del proyecto (Figura III.16).

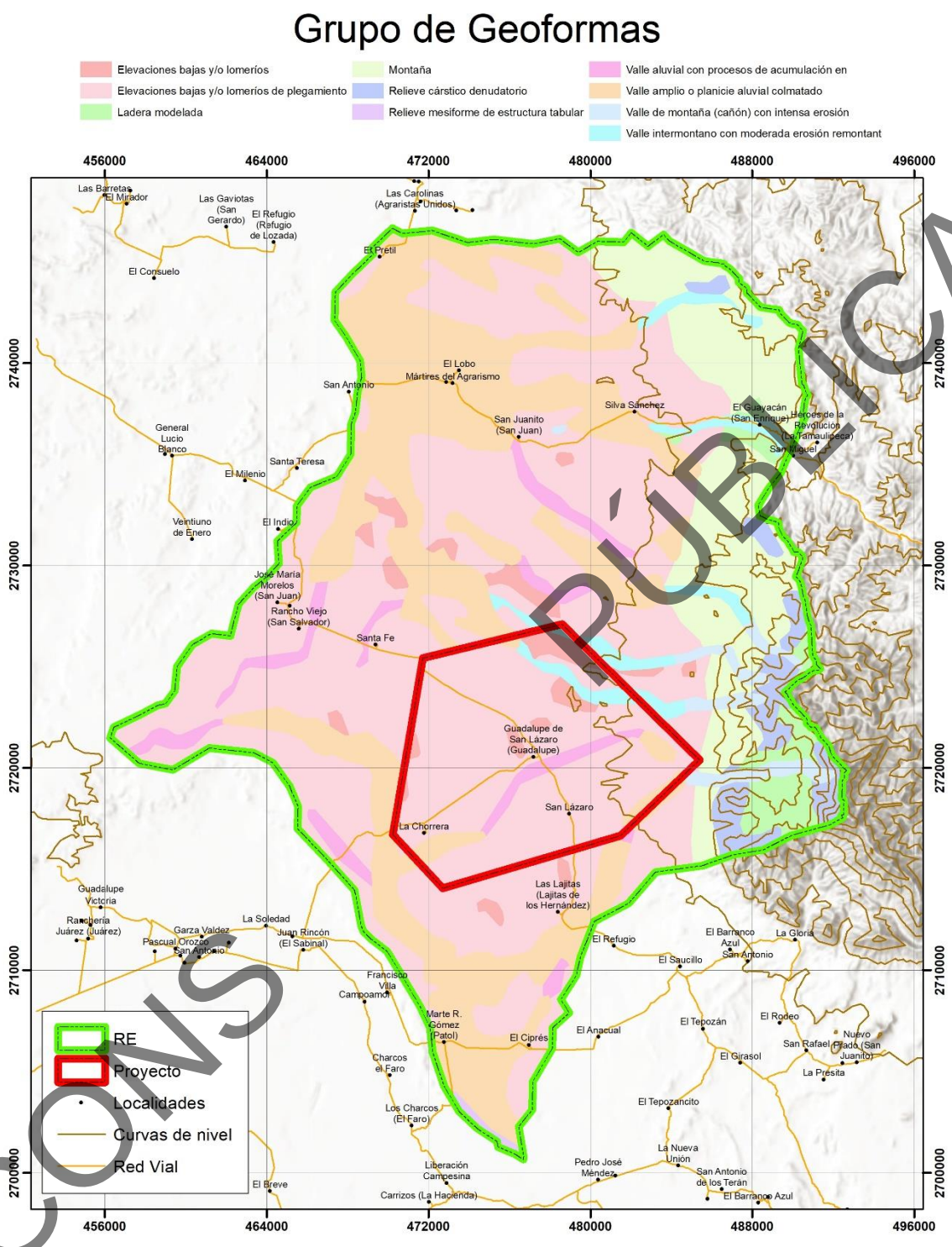
El **riesgo sísmico** se considera como “Bajo” para toda la zona del área del proyecto y de la RE (Figura III.17). En cuanto a **estructuras geológicas** la RE presenta una Falla/Fractura, mientras que en el área del proyecto no se presenta ninguna (Figura III.18).

CONSULTA PÚBLICA



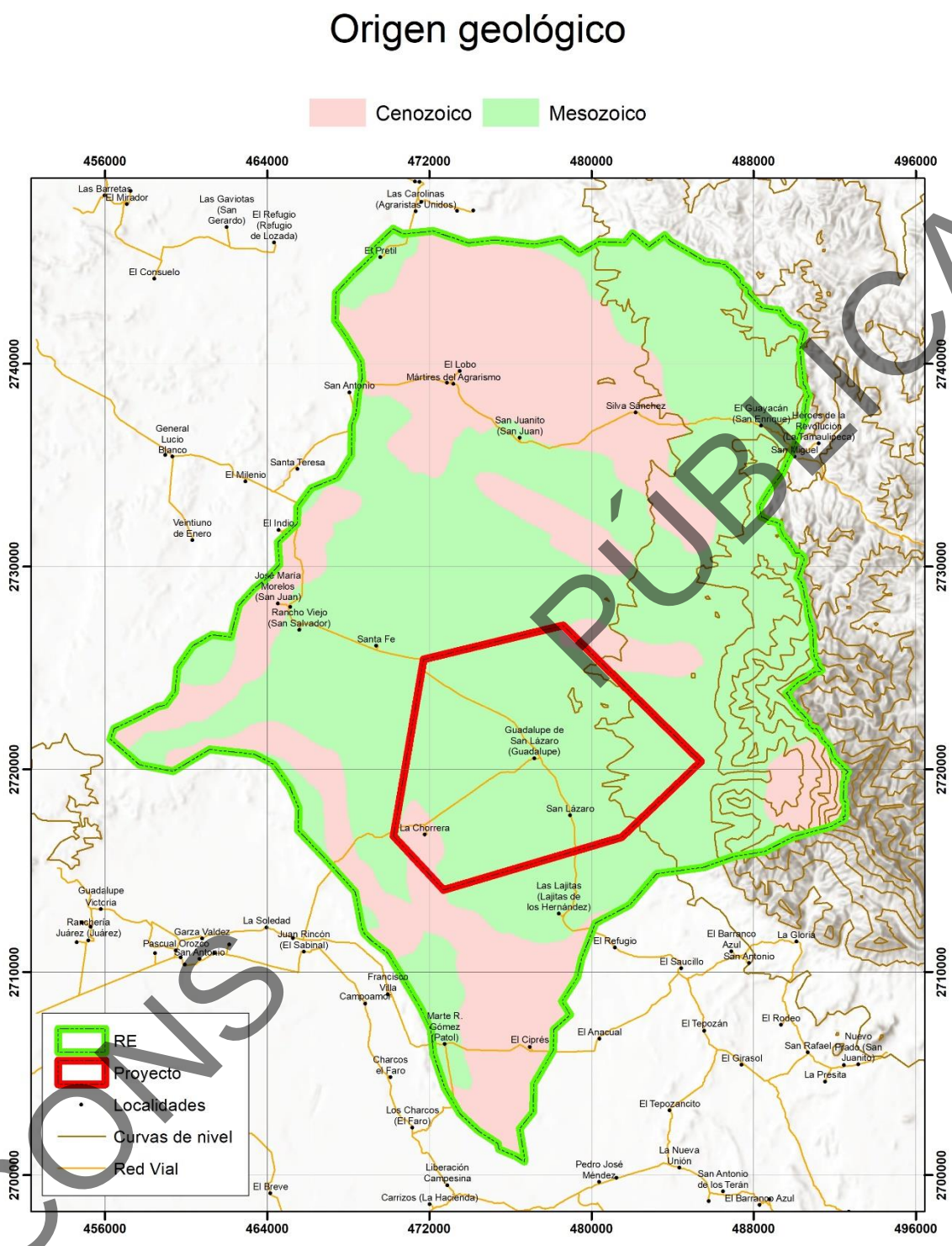
CONSULTA PÚBLICA

Figura III.13. Provincia geomorfológica en la que se ubica la superficie del proyecto y la RE.



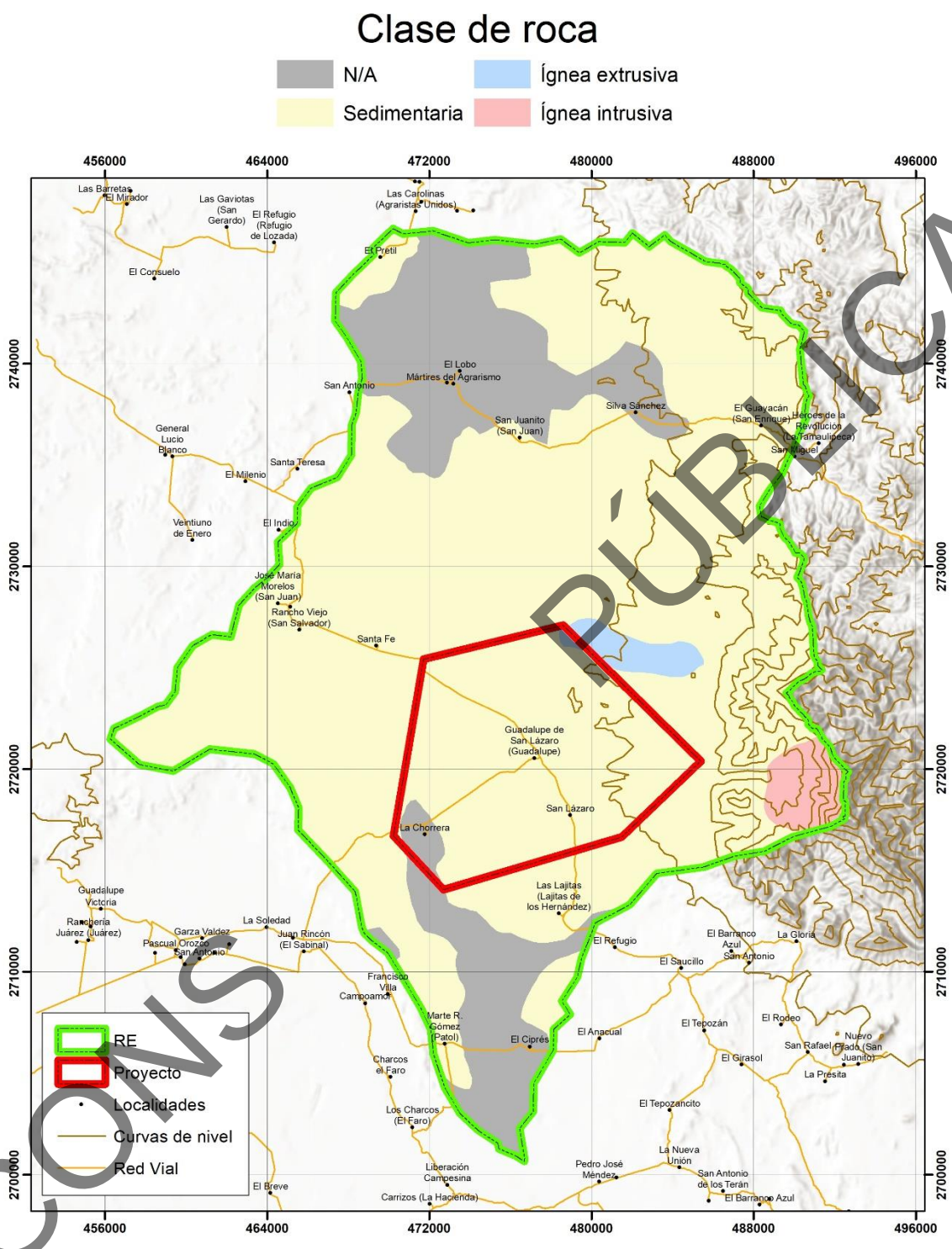
PÚBLICA
CONSULTA

Figura III.14. Grupos de geoformas identificados en la superficie del proyecto y la RE.



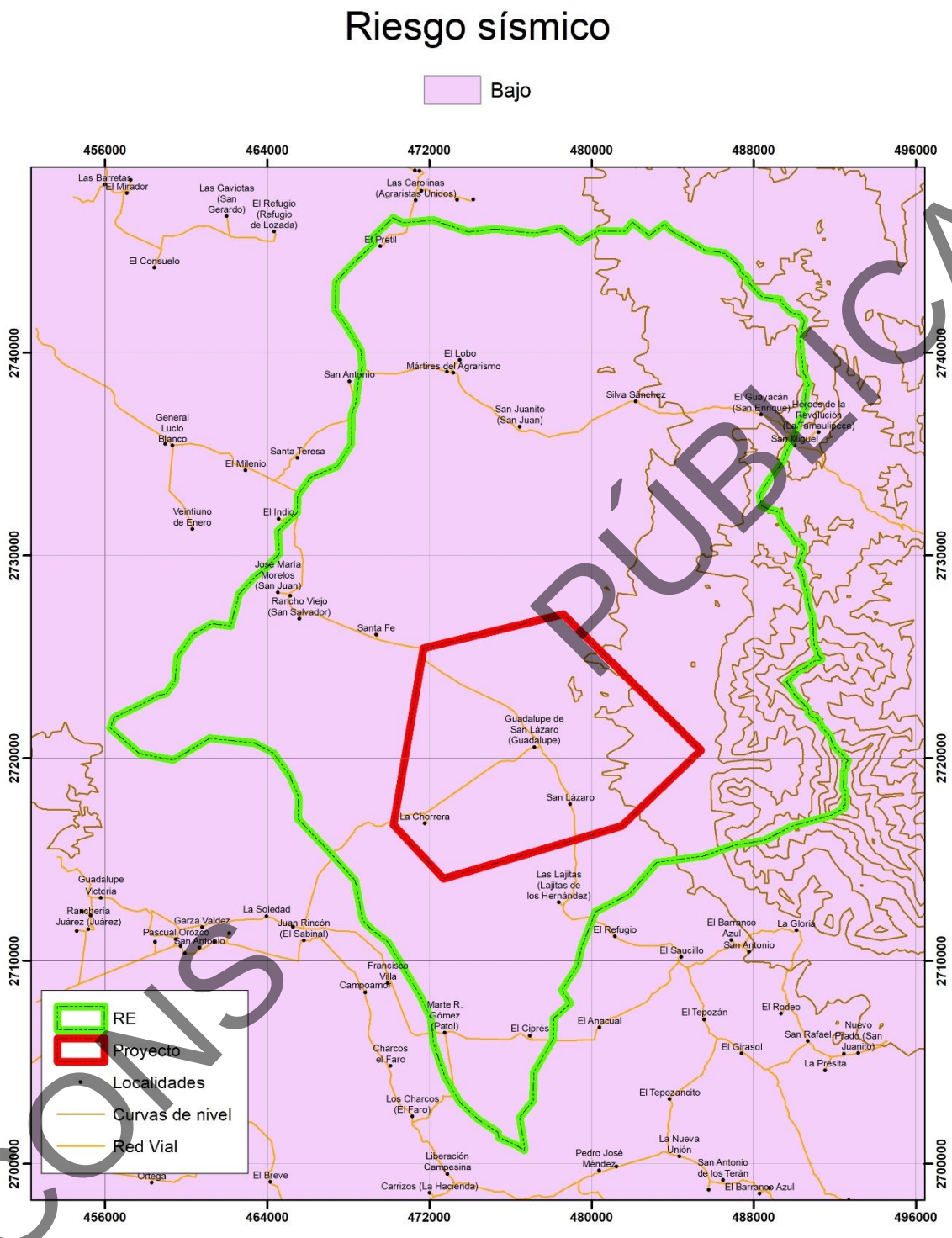
CONSULTA PÚBLICA

Figura III.15. Origen geológico de la superficie de la RE y la superficie del proyecto.



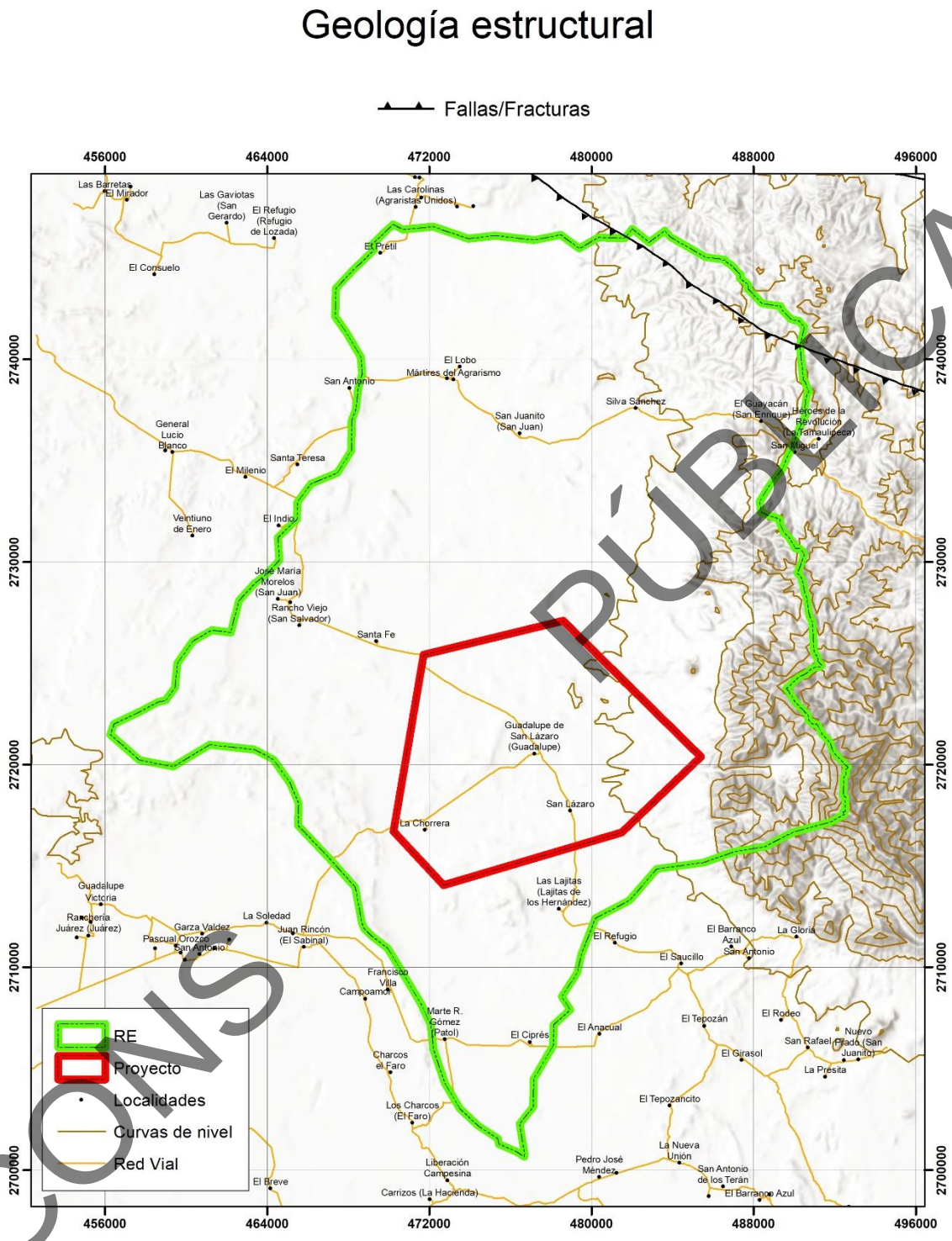
CONSULTA PÚBLICA

Figura III.16. Clases de roca presentes en la RE.



CONSULTA PÚBLICA

Figura III.17. Clasificación de riesgo sísmico bajo para la superficie de la RE.



CONSULTA PÚBLICA

Figura III.18. Clasificación de la Geología Estructural para la superficie de la RE.

Hidrología.

El presente proyecto y su RE se ubican dentro de la **Región Hidrológica**: “San Fernando – Soto la Marina (RH25)” (Figura III.19). A su vez el proyecto y la RE se ubican en la **Cuencas Hidrológicas**: “R. Soto la Marina (RH25b)” y “R. San Fernando (RH25D)” (Figura III.20). En lo que respecta a las **Subcuencas hidrológicas** la totalidad de la RE y por ende la totalidad del proyecto se encuentran en las subcuencas presentadas en la Figura III.21. Las microcuencas correspondientes al proyecto y al RE son dos y se denominan como “25-107-17-055” y “25-109-03-001”, como se pueden observar en la Figura III.22.

PÚBLICA

CONS

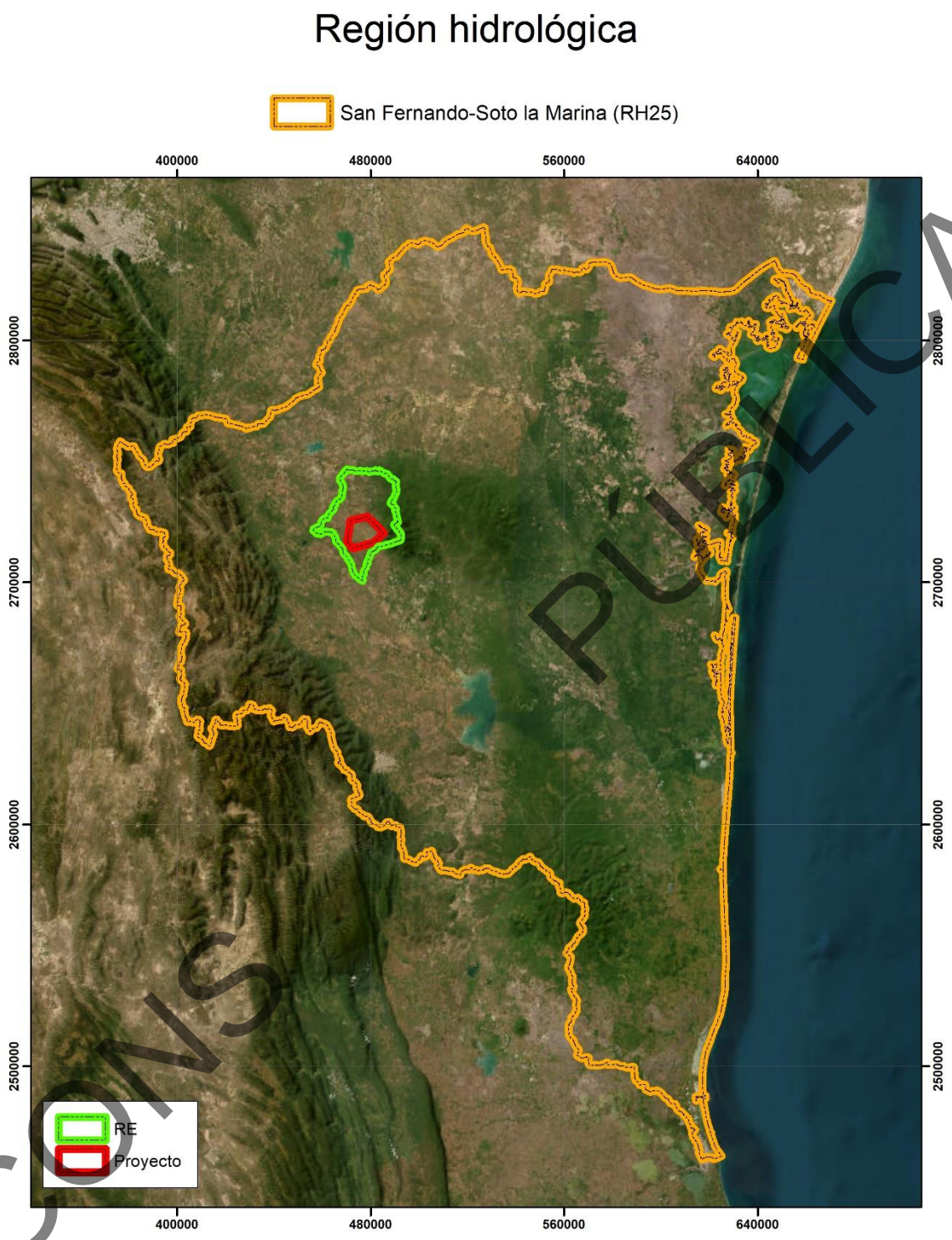


Figura III.19. Región hidrológica en la que se ubica la superficie del proyecto y la RE.

CONSULTA PÚBLICA

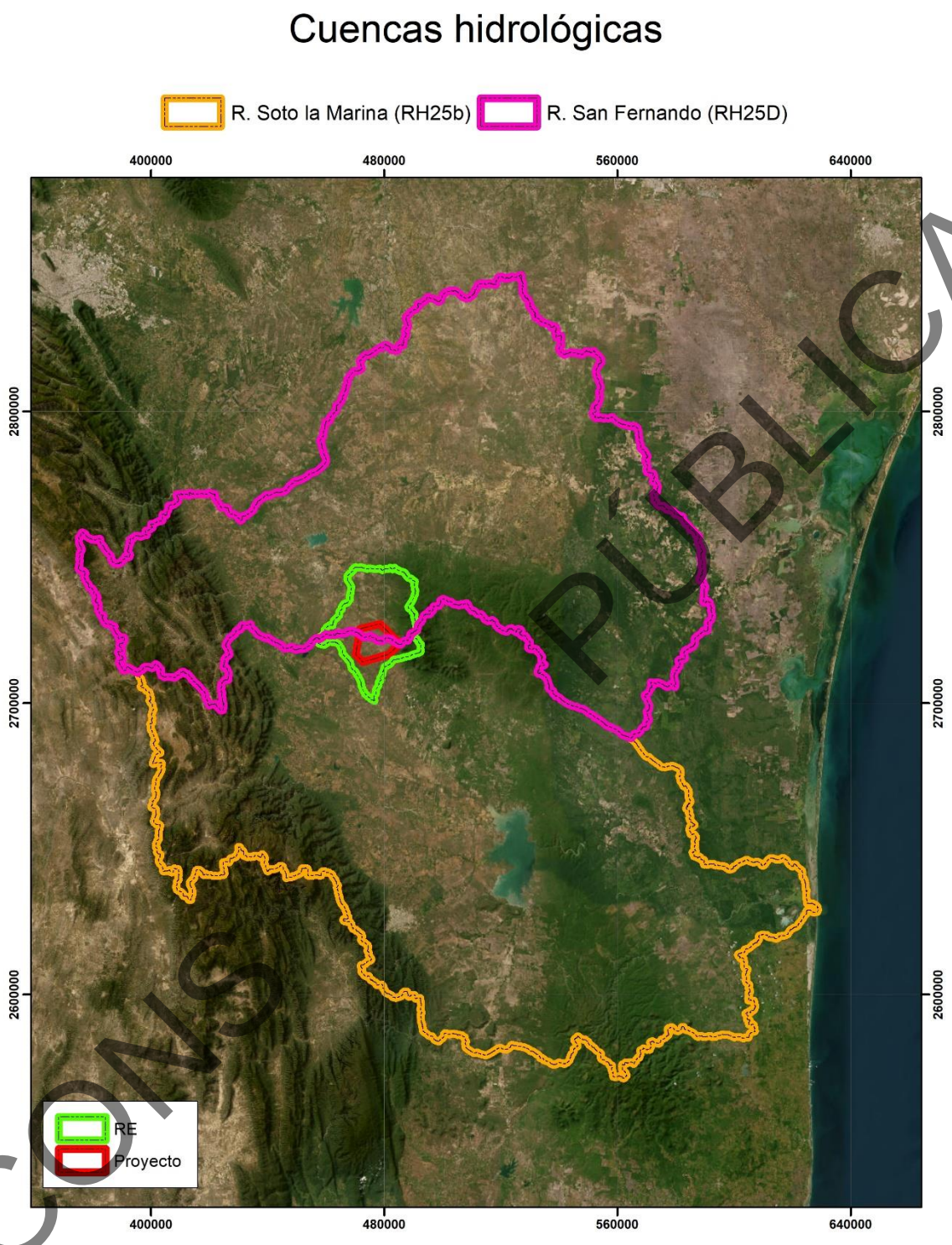
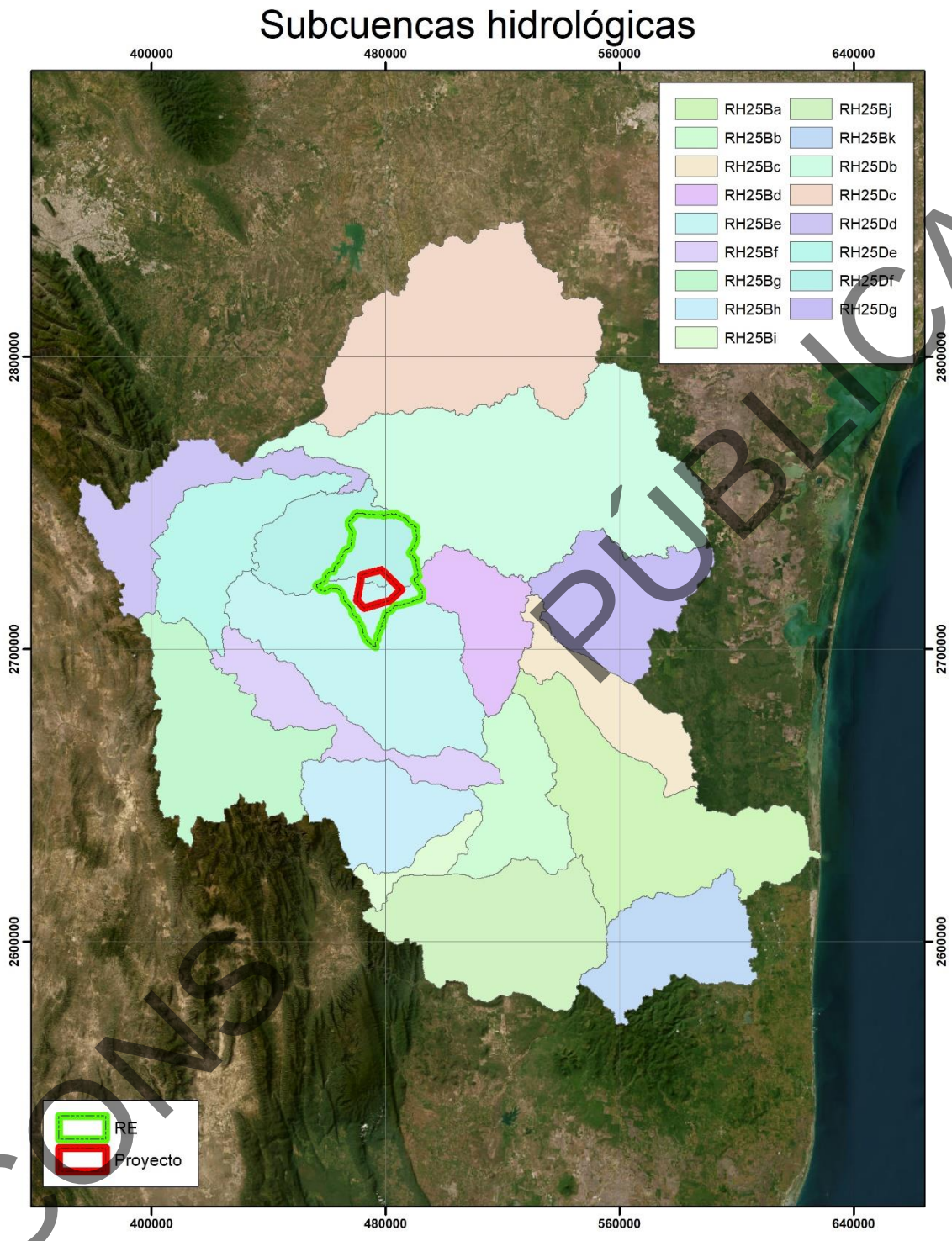


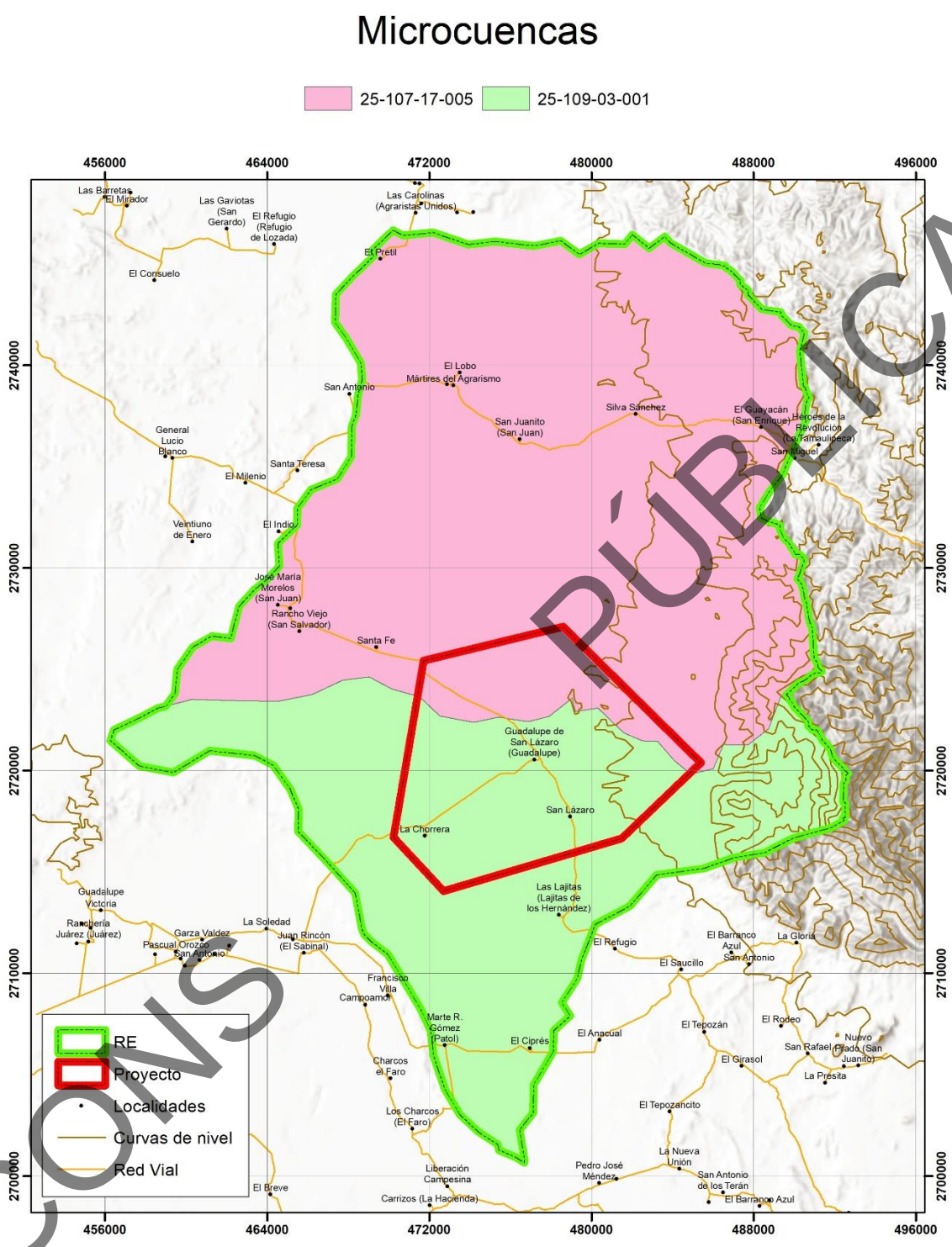
Figura III.20. Cuenca hidrológica en la que se ubica la superficie del proyecto y la RE.

CONSULTA PÚBLICA



CONSULTA PÚBLICA

Figura III.21. Subcuenca hidrológica en la que se ubica la superficie del proyecto y la RE.



CONSULTA PÚBLICA

Figura III.22. Microcuencas hidrológicas en la que se ubica la superficie del proyecto y la RE.

La superficie del proyecto y buena parte de la superficie de la RE se ubica sobre el **Acuífero** “Hidalgo Villagran”, el resto de la RE registra el acuífero “Citrícola Sur” y “San Carlos” (Figura III.23).

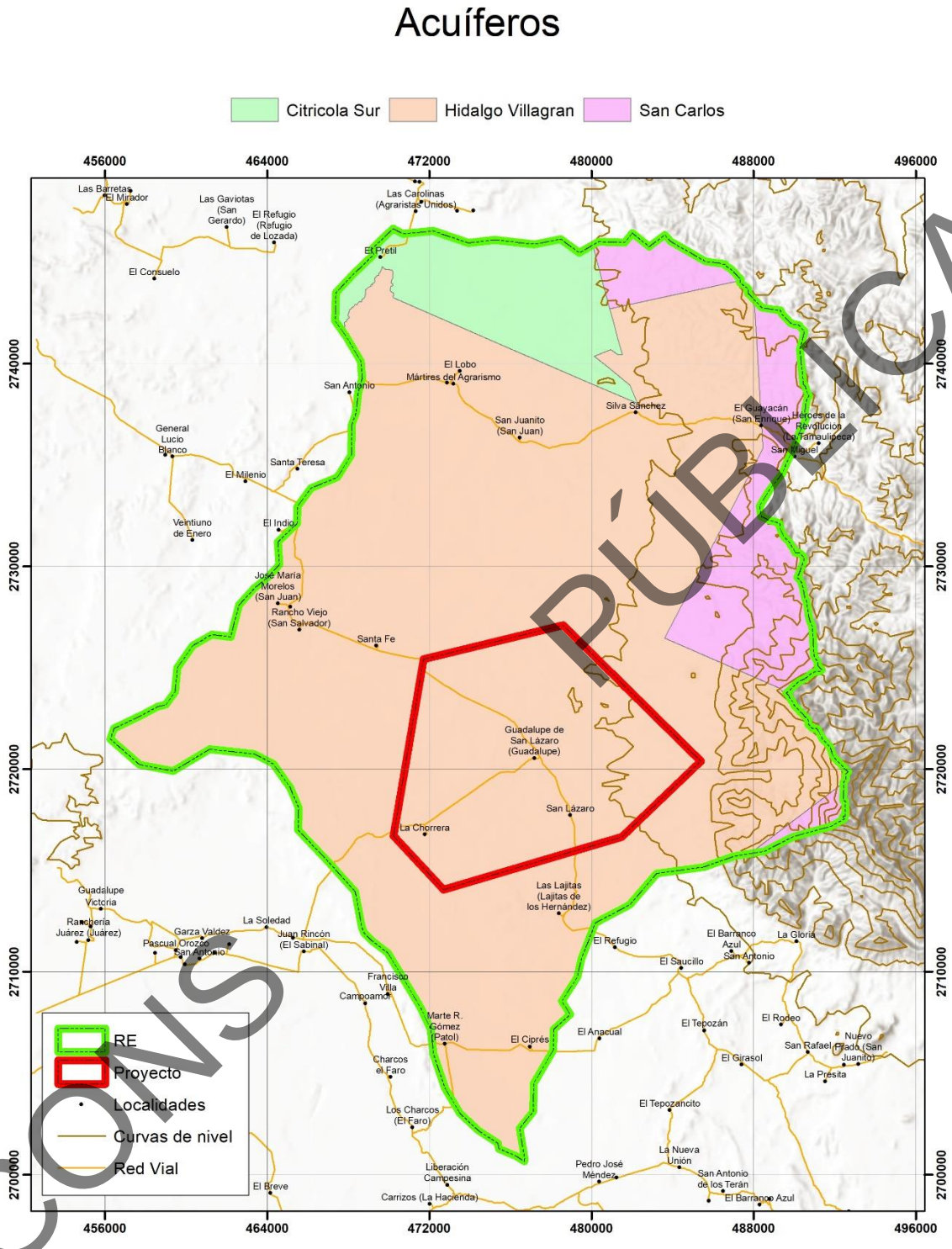
Así mismo, una parte del área de la RE se encuentran localizadas en un **Acuerdo General,** mientras que el resto de la RE y toda el área del proyecto se encuentra dentro de un **Area de Veda**, dictaminada por la CONAGUA (Comisión Nacional del Agua); lo anterior puede observarse en la Figura III.24.

En lo que respecta a **Áreas de concentración de pozos**, No se presentan ninguno dentro de la RE y por ende dentro del área del proyecto. Lo anterior se aprecia en la Figura III.25.

Por otra parte, en la mayor parte de la superficie de la RE y el área del proyecto las **unidades geohidrológicas** que se presentan son las clasificadas como “*Material consolidado con posibilidades bajas” y “Material no consolidado con posibilidades medias”*, mientras que en menor superficie de la RE corresponde a “*Material no consolidado con posibilidades bajas*” (Figura III.26).

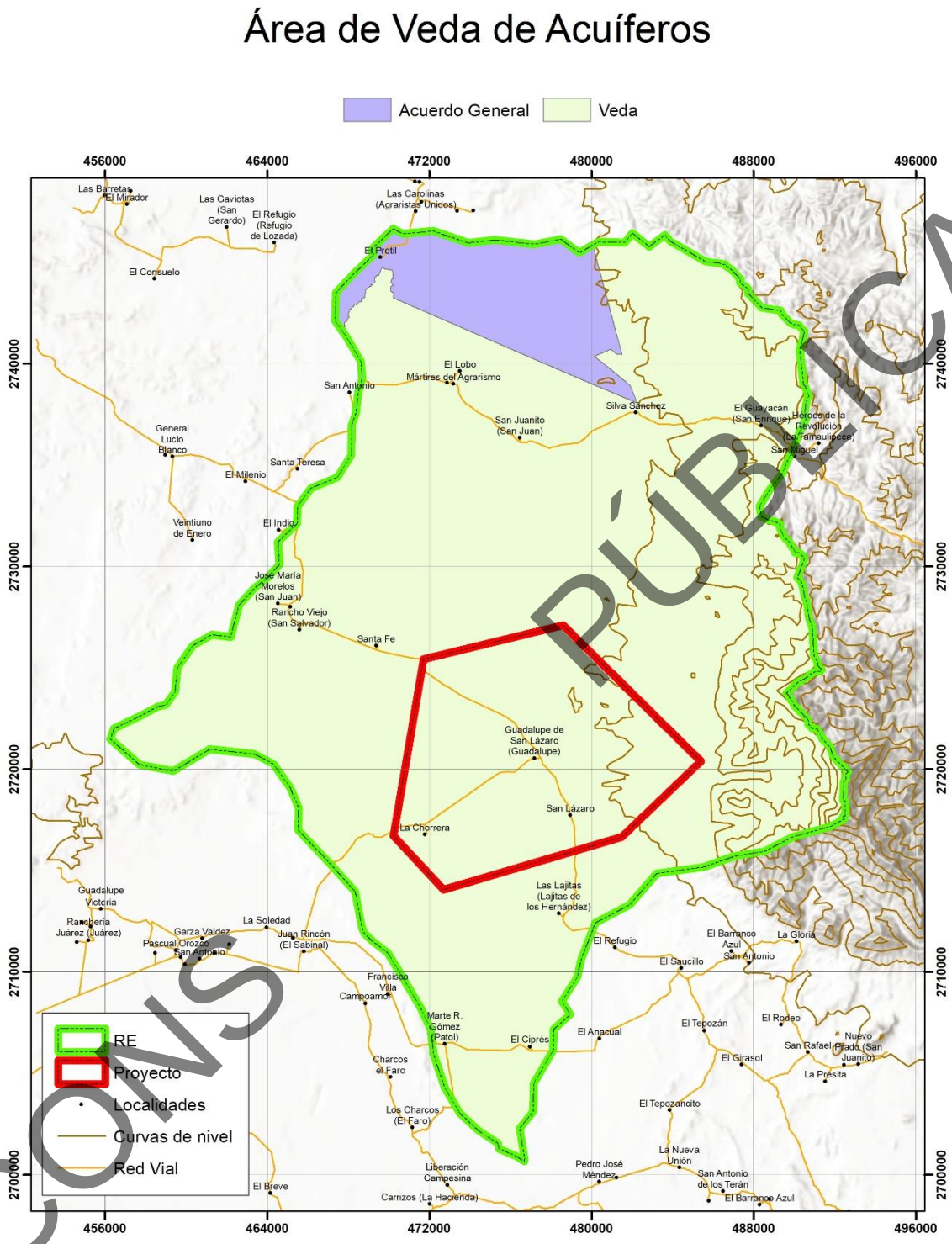
El **escurrimiento medio anual** en la RE, presenta en rango de valores de 10 a 50 mm así como en la totalidad del área del proyecto, mientras que en menor área de la RE, presenta valores de 50 a 100 mm (Figura III.27).

PÚBLICA
CONS



CONSULTA PÚBLICA

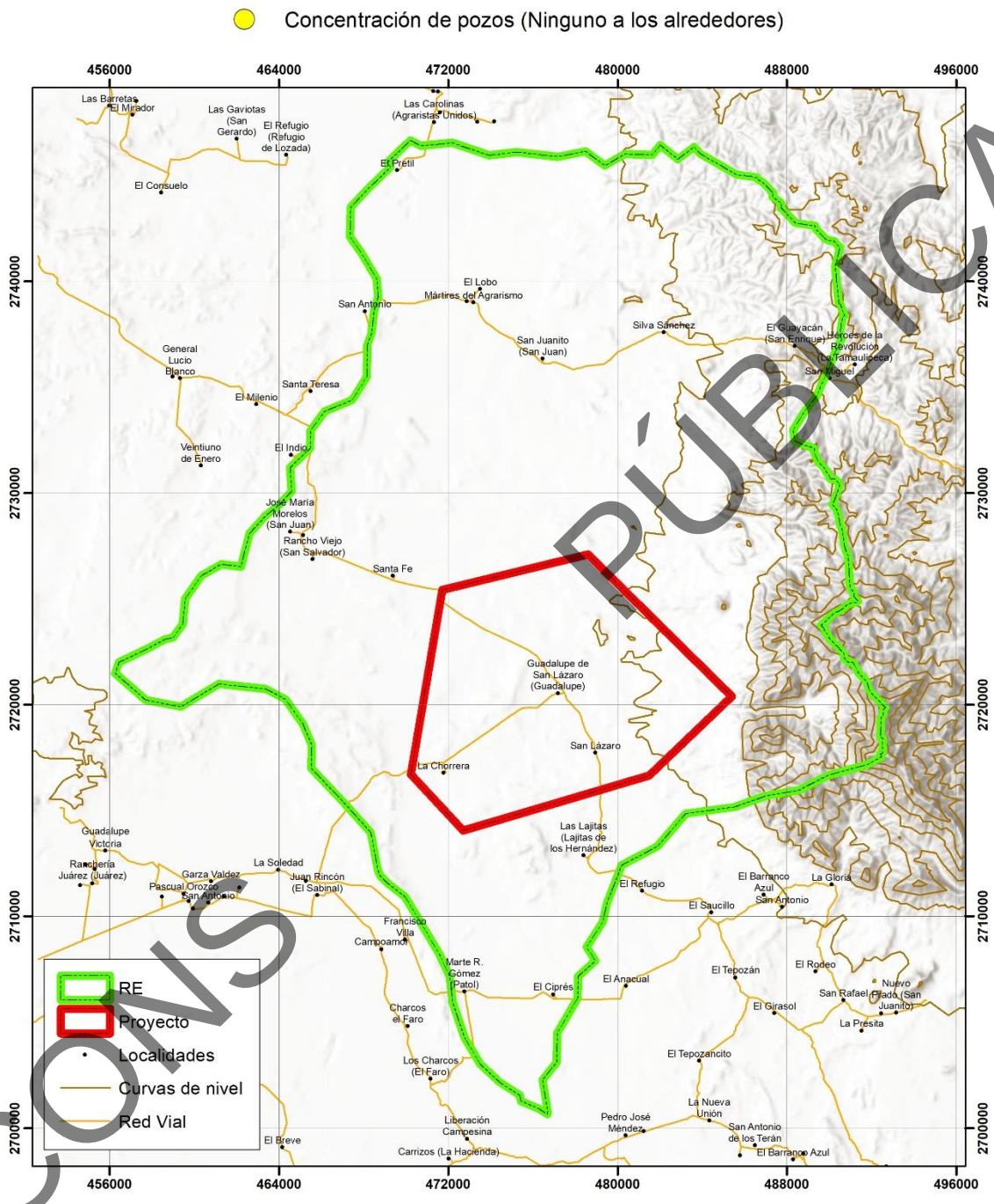
Figura III.23. Acuíferos en los que se ubica la superficie de la Región Ecológica.



CONSULTA PÚBLICA

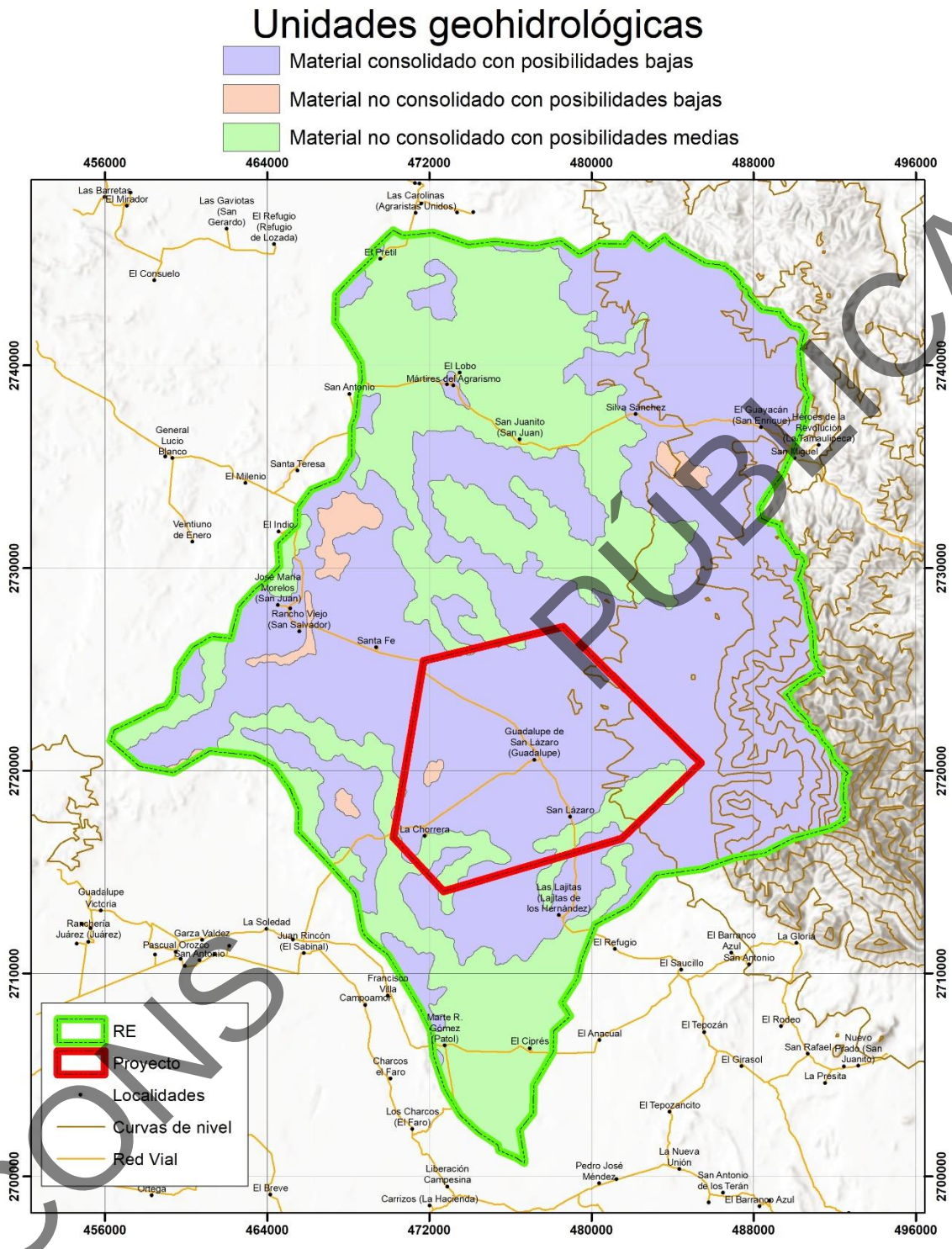
Figura III.24. Ubicación de la RE dentro de una zona de veda dictaminada por la CONAGUA.

Concentración de pozos



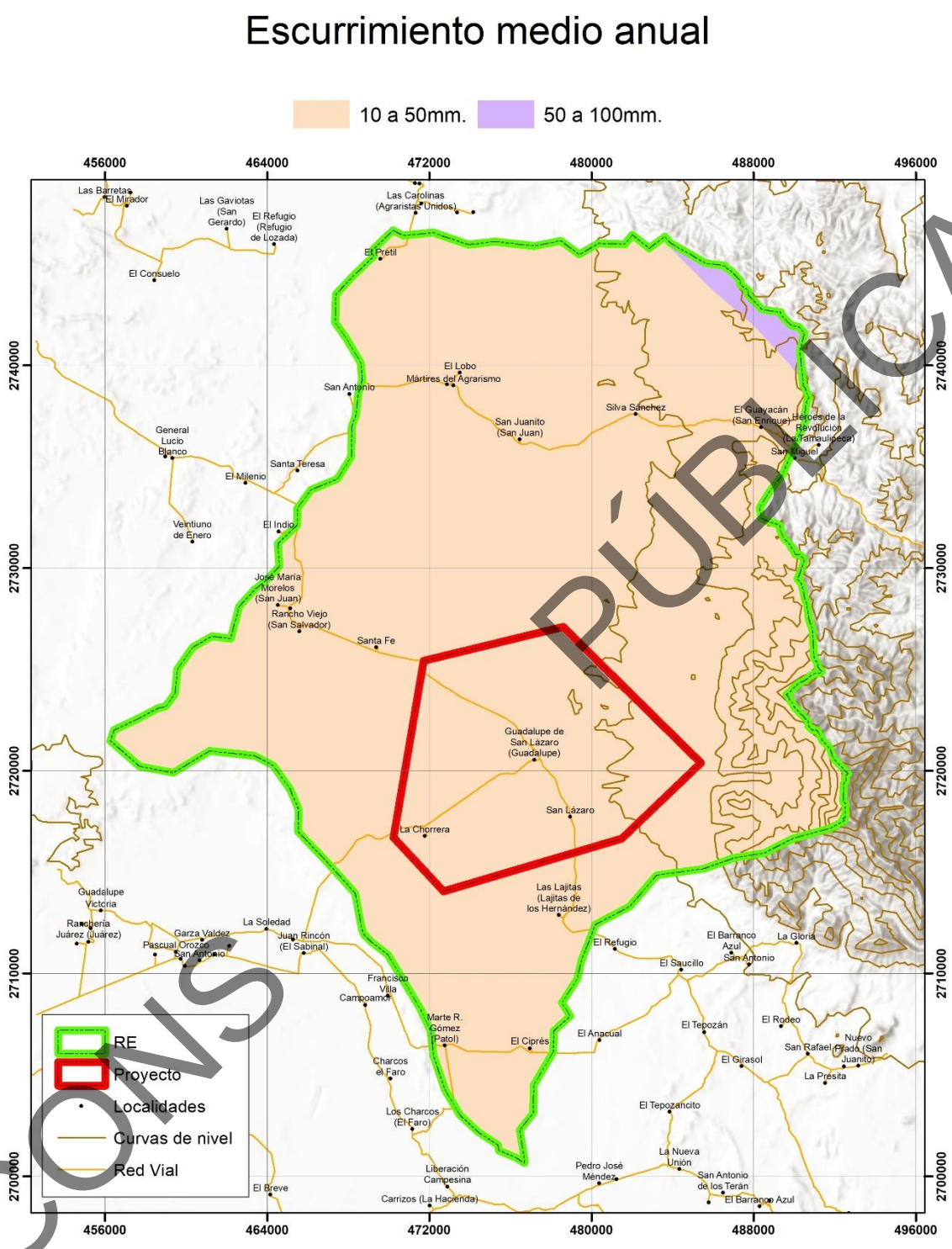
CONSULTA PÚBLICA

Figura III.25. Áreas de concentración de pozos.



CONSULTA PÚBLICA

Figura III.26. Ubicación del proyecto y la RE, respecto a las unidades geohidrológicas.



CONSULTA PÚBLICA

Figura III.27. Rangos de escurrimiento medio anual en la superficie del proyecto y la RE.

En la Figura III.28 se muestra la hidrología superficial presente en el predio que es atravesado por varias corrientes de agua en los cuales las obras a realizarse se contemplará la utilización de las medidas preventivas pluviales pertinentes para su mitigación.

PÚBLICA

CONS

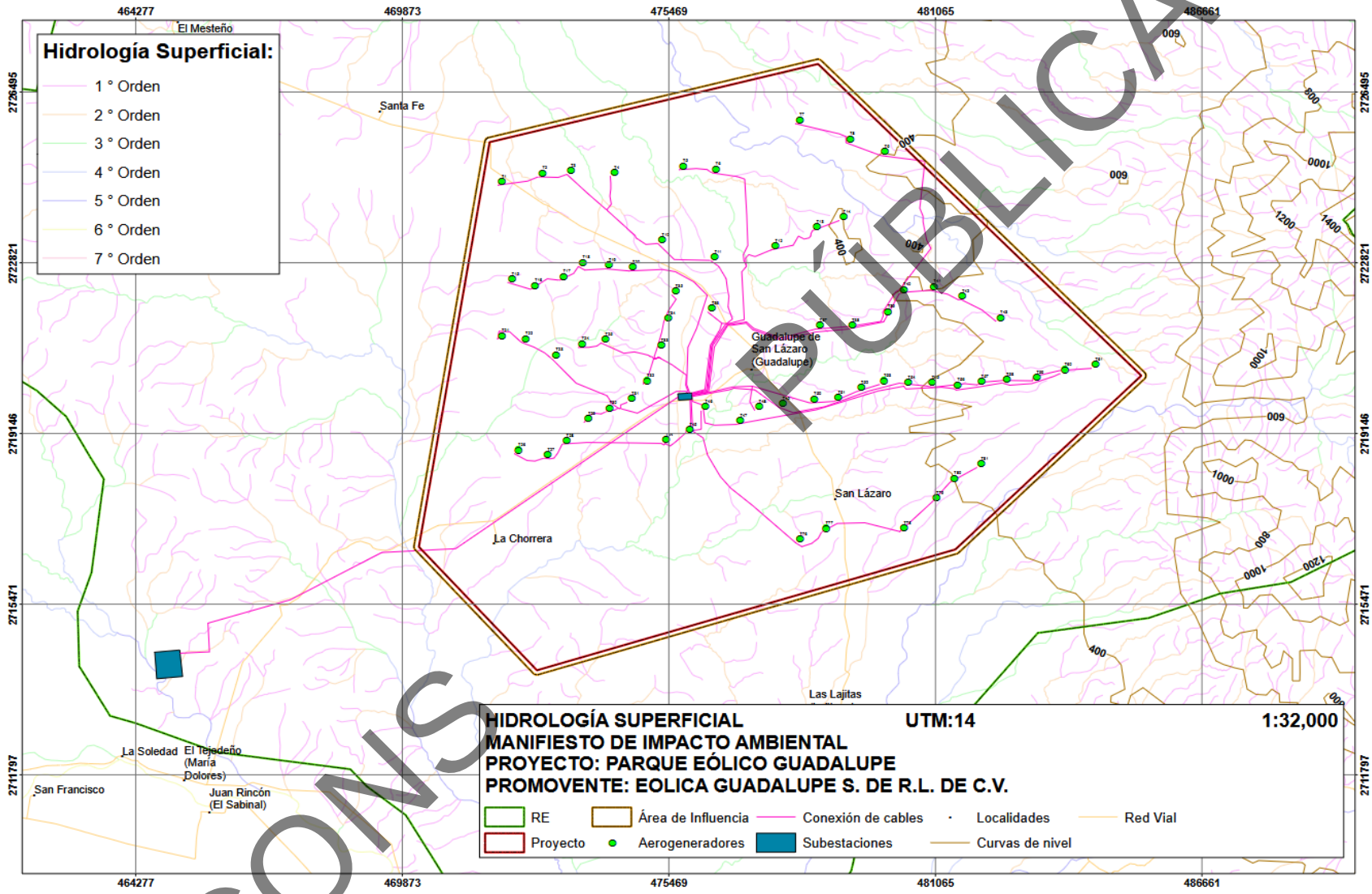


Figura III.28. Escurrimientos presentes en la superficie del predio

PÚBLICA
CONSULTA

III.2. Descripción de los tipos de uso de suelo y vegetación presentes en la región o regiones ecológicas

Vegetación.

En México convergen comunidades de dos reinos florísticos: el Holártico y el Neotropical, ambas integradas por dos regiones en las que se agrupan 17 provincias florísticas (Rzedowski, 1978).

Según el Informe de la Situación del Medio Ambiente en México 2005 (compendio de estadísticas ambientales), la superficie del país está cubierta por cuatro formaciones vegetales principales: bosques y selvas en los que predominan formas de vida arbórea; otra cubierta vegetal muy extendida, que son los matorrales, localizados principalmente en zonas secas o semisecas y tienen como componente dominante a los arbustos, y por último, los pastizales que se caracterizan por estar dominados por plantas de porte herbáceo y se localizan sobre todo en el centro-norte del país.

La clasificación de los tipos de vegetación del área es el reflejo de una interrelación lógica entre las especies de flora, su estructura, forma de asociarse y su relación con su medio ambiente. Un aspecto fundamental que hay que considerar en el caso de las definiciones o delimitaciones de los tipos de vegetación, es que la naturaleza propia de las comunidades no muestra separaciones o distinciones categóricas unas con otras. Muchas veces expresan un manifiesto de un continuo, aunque los extremos de las asociaciones sean claramente diferentes.

Por otro lado, la mayor parte de la RE y la totalidad del área del proyecto se encuentra localizada en la Provincia fitogeográfica denominada como “Planicie Costera del Noreste” (Figura III.29). En lo que respecta a las Provincias Biogeográficas, la totalidad de la superficie de la RE y el total del área del proyecto se ubica en las denominadas como “Golfo de Mexico” y “Tamaulipeca”, como se ilustra en la Figura III.30.

CONSULTA PÚBLICA

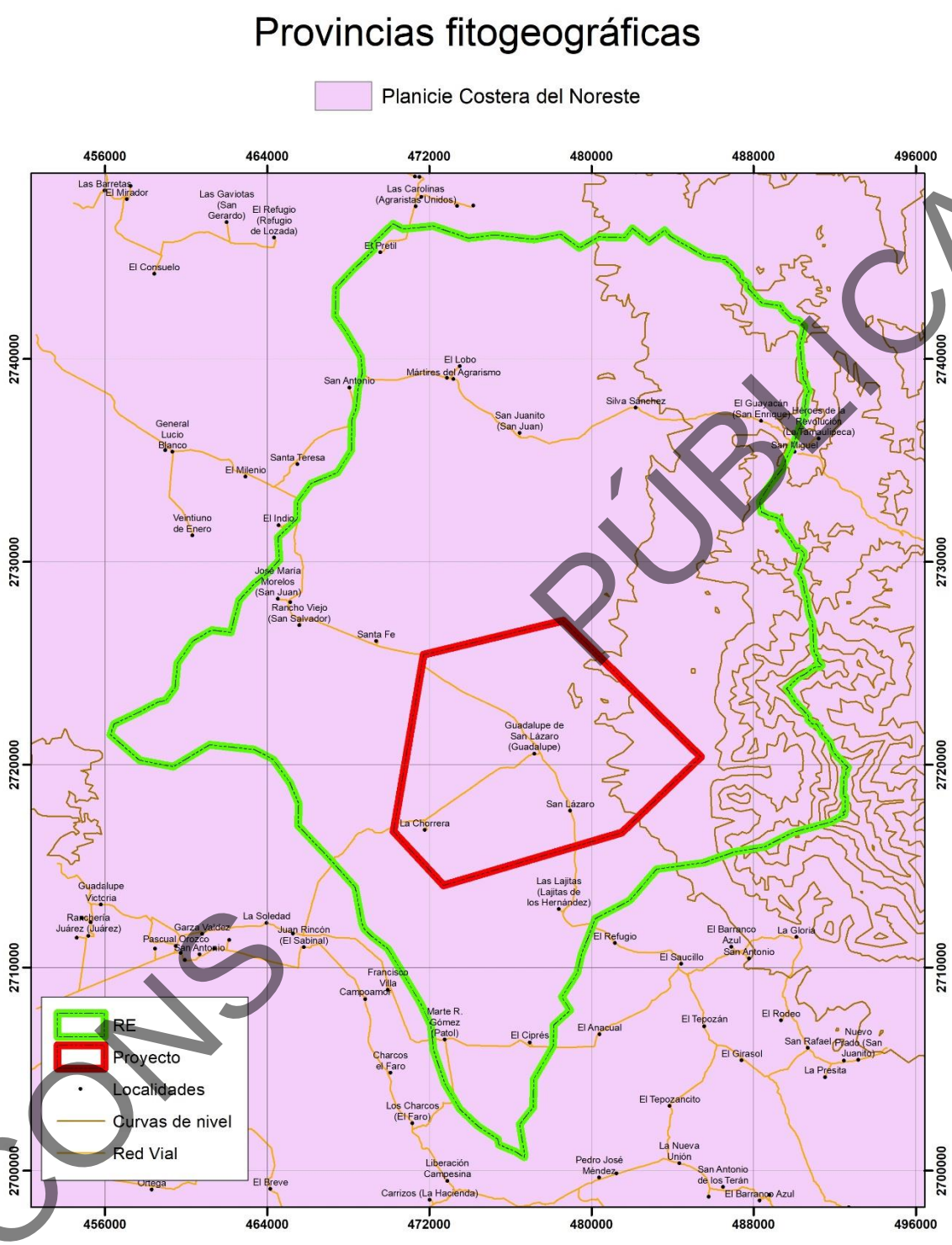
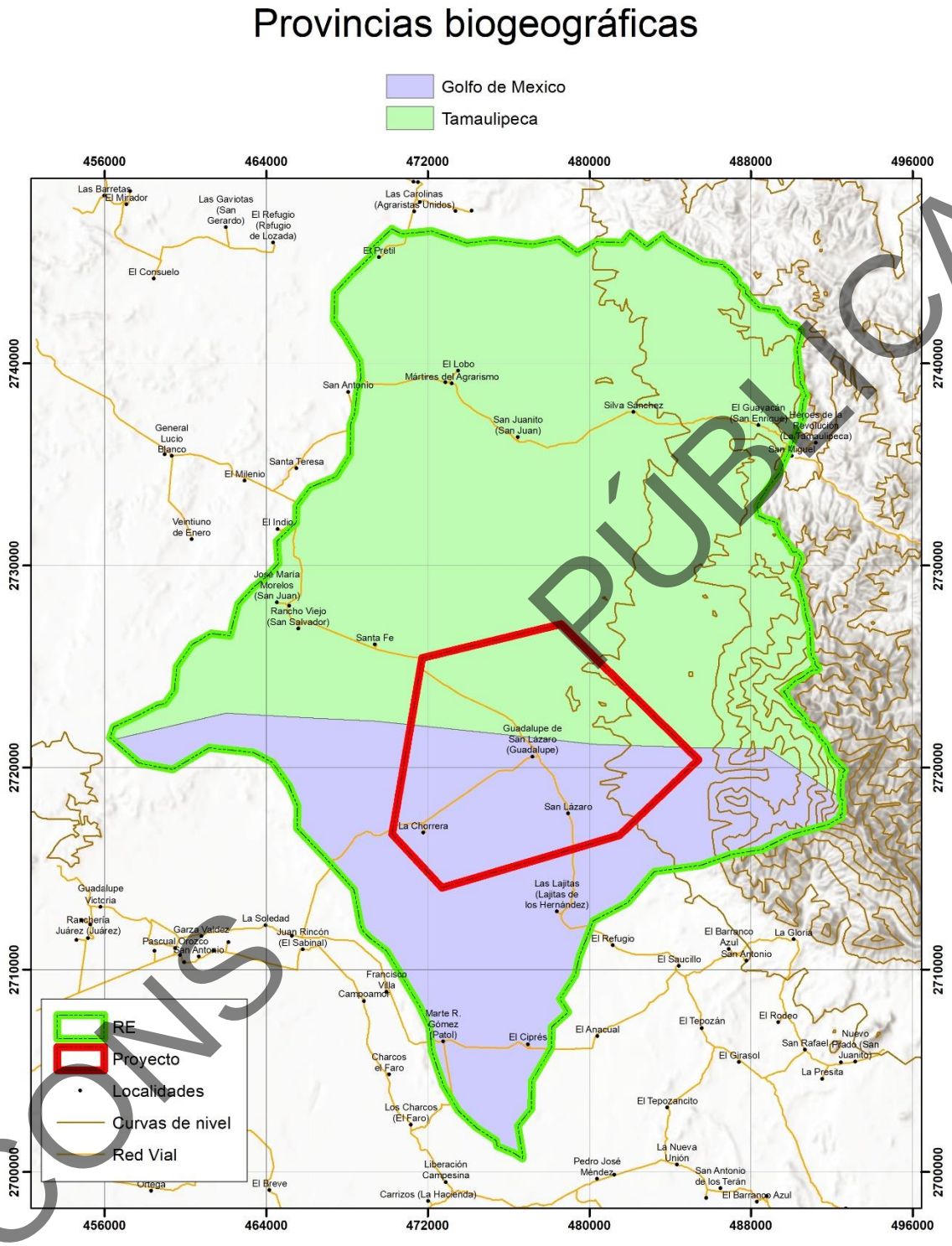


Figura III.29. Ubicación de la RE en lo que a Provincias fitogeográficas se refiere.

CONSULTA PÚBLICA



CONSULTA PÚBLICA

Figura III.30. Ubicación de la RE en lo que a Provincias biogeográficas se refiere.

Uso de Suelo y Vegetación para la RE y el Área del Proyecto.

Para la determinación de los tipos de vegetación presentes en la RE, se utilizó el sistema de clasificación de tipos vegetativos del INEGI, que a su vez está basado en el sistema de clasificación de Rzedowski (1976).

Tomando en cuenta la literatura consultada en el sistema de clasificación de tipos de uso de suelo y vegetación registrados en el INEGI en la Serie VII corresponde a ***Asentamientos humanos, bosque de pino, bosque de pino – encino, bosque de encino – pino, cuerpo de agua, matorral Crasicaule, matorral submontano, pastizal cultivado, agricultura de riego anual, selva baja espinosa caducifolia, agricultura temporal anual, agricultura temporal permanente, vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino, vegetación secundaria arbórea de bosque de Encino – pino, vegetación secundaria arbustiva de vegetación secundaria arbustiva de matorral espinoso tamaulipeco, vegetación secundaria arbustiva de matorral submontano y vegetación secundaria arbórea de selva baja espinosa caducifolia,*** para la Región Ecológica.(Figura III.31, Tabla III.2 y III.3).

Tabla III.2. Superficie que cubren los usos de suelo y tipos de vegetación que conforman la RE.

Clave	Tipo de Uso de Suelo	Superficie (ha)
AH	Asentamientos Humanos	50.27
BP	Bosque de Pino	190.30
BPQ	Bosque de Pino - Encino	400.87
BQP	Bosque de Encino - Pino	760.90
H2O	Cuerpo de Agua	14.27
MC	Matorral Crasicaule	742.89
MSM	Matorral Submontano	14,577.38
PC	Pastizal Cultivado	12,296.28
RA	Agricultura de Riego Anual	537.81
SBK	Selba Baja Espinos Caducifolia	11,244.17
TA	Agricultura Temporal Anual	2,204.78
TP	Agricultura de Temporal Permanente	38.04
VSa/BQ	Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Encino	2,465.43
VSa/BQP	Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Encino – Pino	2,315.15
VSa/MET	Vegetación Secundaria Arbustiva de Matorral Espinoso Tamaulipeco	39,945.34
VSa/MSM	Vegetación Secundaria Arbustiva de Matorral Submontano	35.99

PÚBLICA
CONS

Clave	Tipo de Uso de Suelo	Superficie (ha)
VSA/SBK	Vegetación Secundaria Arborea de Selva Baja Espinosa Caducifolia	806.78
Total		88,626.65

Tabla III.3. Superficie que cubren los usos de suelo y tipos de vegetación que conforman la RE (Usos Forestales y No Forestales).

Clave	Tipo de Uso de Suelo	Superficie (ha)	Forestal (Ha)	No Forestal (Ha)
AH	Asentamientos Humanos	50.27	---	50.27
BP	Bosque de Pino	190.3	190.30	---
BPQ	Bosque de Pino - Encino	400.87	400.87	---
BQP	Bosque de Encino - Pino	760.9	760.90	---
H2O	Cuerpo de Agua	14.27	---	14.27
MC	Matorral Crasicaule	742.89	742.89	---
MSM	Matorral Submontano	14,577.38	14,577.38	---
PC	Pastizal Cultivado	12,296.28	---	12,296.28
RA	Agricultura de Riego Anual	537.81	---	537.81
SBK	Selba Baja Espinos Caducifolia	11,244.17	11,244.17	---
TA	Agricultura Temporal Anual	2,204.78	---	2,204.78
TP	Agricultura de Temporal Permanente	38.04	---	38.04
VSa/BQ	Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Encino	2,465.43	2,465.43	---
VSa/BQP	Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Encino – Pino	2,315.15	2,315.15	---
VSa/MET	Vegetación Secundaria Arbustiva de Matorral Espinoso Tamaulipeco	39,945.34	39,945.34	---
VSa/MSM	Vegetación Secundaria Arbustiva de Matorral Submontano	35.99	35.99	---
VSA/SBK	Vegetación Secundaria Arborea de Selva Baja Espinosa Caducifolia	806.78	806.78	---
Total		88,626.65	73,485.20	15,141.45
Porcentaje (%)			82.92	17.08

Como se menciona en la Tabla III.3 los tipos de vegetación forestales identificados al interior de la RE, cubren una superficie de 73,485.20 ha equivalen a un 82.92 %, mientras que los usos no forestales 15,141.45 ha (17.08 %) sumado en total una superficie de la RE de 88,626.65 ha (100%).

Para el área del proyecto se registró ***Matorral Espinoso Tamaulipeco*** según el INEGI en la serie VII y también la vegetación local o foto interpretada, así como la información recabada en base a los recorridos de campo y los resultados obtenidos de los muestreos realizados en la superficie del proyecto, se hace constar que el tipo de usos de suelo y vegetación dominante en la superficie.

PÚBLICA
CONS

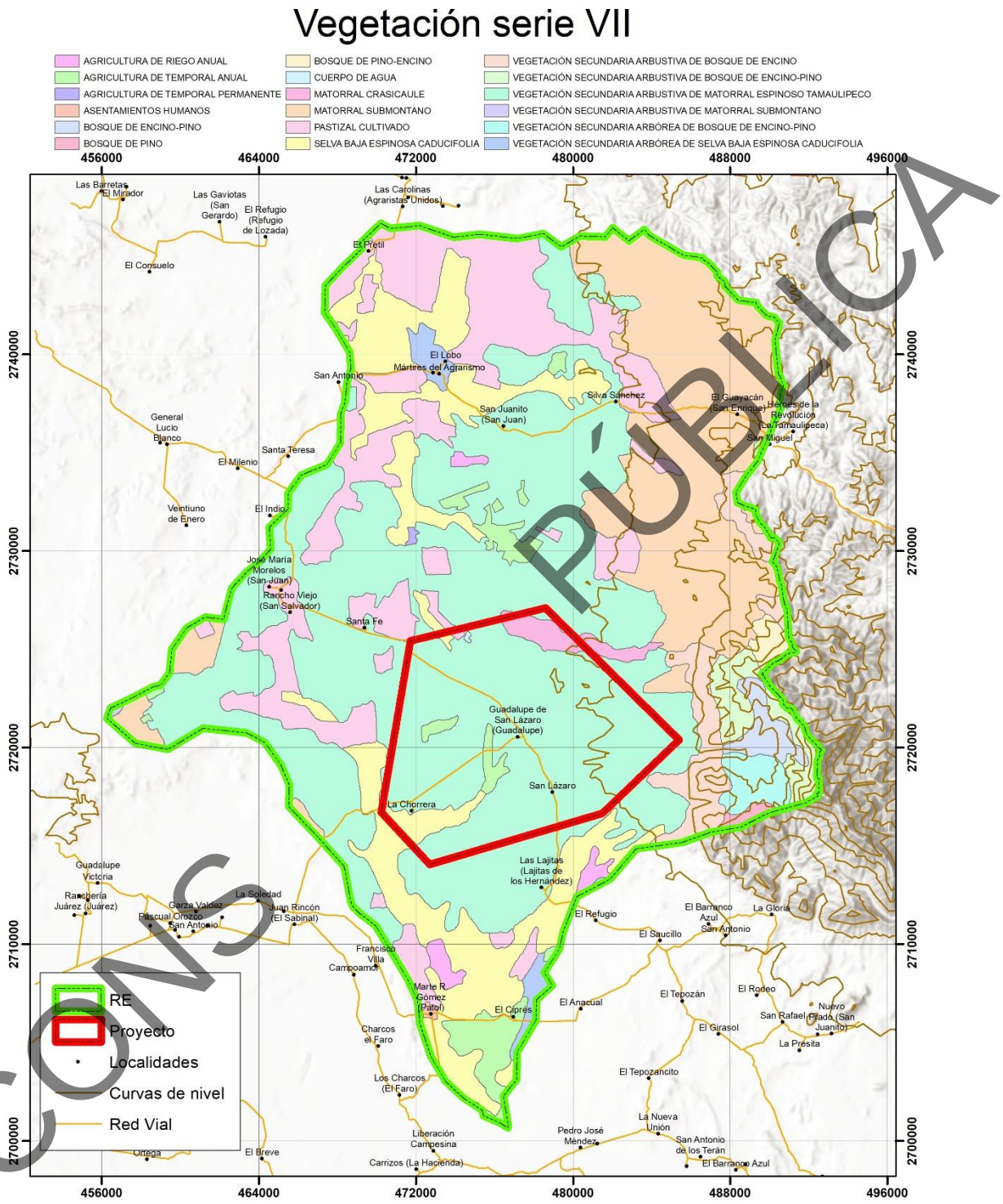


Figura III.31. Vegetación de la Región Ecológica de acuerdo con la Serie VII del INEGI.

CONSULTA PÚBLICA

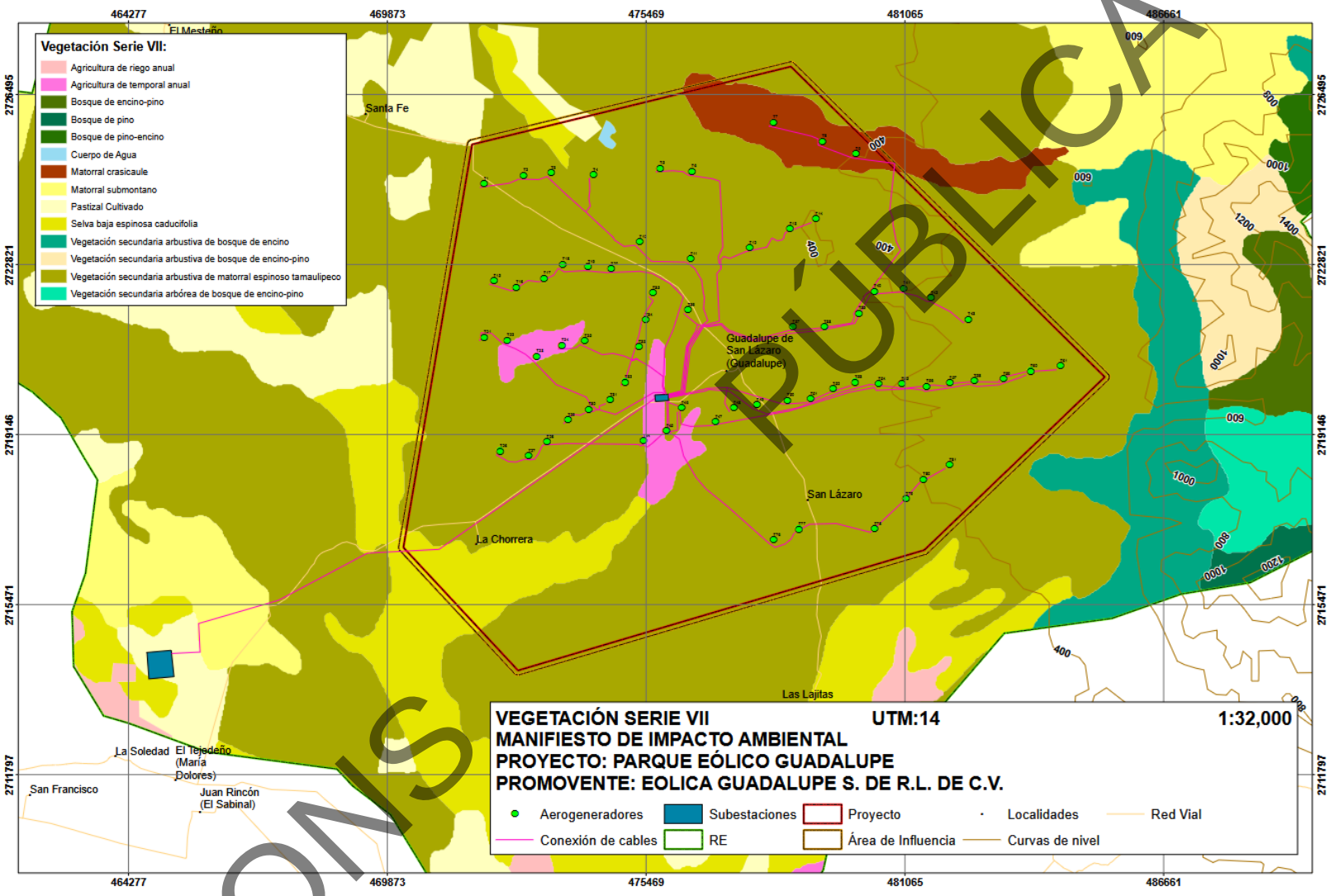


Figura III.32. Usos de suelo y vegetación (Local) a lo largo del AP.

CONSULTA PÚBLICA

A continuación, se presenta una descripción de los usos de suelo y tipos de vegetación presentes en las áreas definidas según la Guía de Interpretación de Suelos determinada por el INEGI (RE, AI y AP):

1.- Agricultura (AGR) (TA y RAS): En este rubro se presentan los diferentes tipos de agricultura que se desarrollan en nuestro país, se incluyen también, plantaciones forestales, bosques y pastizales cultivados. La información de este tema que se incluye en la Serie VI de Uso del Suelo y Vegetación se organiza bajo los siguientes criterios:

- Ocupación del terreno.
- Temporalidad del cultivo.
- Suministro de agua.

Por el tiempo de ocupación de los cultivos en el terreno, la actividad agrícola desarrollada podrá ser:

- **Permanente:** la ocupación del terreno para cultivo es mayor de cinco años.
- **Nómada:** la ocupación del terreno dura de uno a tres años y posteriormente se deja de utilizar. Este tipo de agricultura constituye una capa independiente en la información y en cierta forma virtual dado el pequeño tamaño de las parcelas y que forman un mosaico complejo con la vegetación aledaña.

De acuerdo con el suministro de agua a los cultivos, estos son de tres tipos:

- **Temporal:** cuando el agua necesaria para su desarrollo vegetativo es suministrada por la lluvia.
- **Riego:** cuando el suministro de agua utilizada para su desarrollo es obtenido por fuentes externas, por ejemplo, un pozo, una presa, etcétera.
- **Humedad:** cuando se aprovecha la humedad del suelo, independientemente del ciclo de las lluvias y que aún en época seca conservan la humedad, por ejemplo, zonas inundables, como pueden ser los lechos de los embalses cuando dejan de tener agua. Las chinampas es un caso de este tipo.

Por su duración, los cultivos se clasifican en:

PÚBLICA
CONS

- **Anuales:** son aquellos cuyo ciclo vegetativo dura solamente un año, por ejemplo, maíz, trigo, sorgo.
- **Semipermanentes:** su ciclo vegetativo dura entre dos y diez años, como el caso de la papaya, la piña y la caña de azúcar.
- **Permanentes:** la duración del cultivo es superior a diez años, como el caso del agave, el coco y frutales como el aguacate.

De acuerdo con la clasificación anterior los diferentes tipos de agricultura podrán ser permanentes o nómadas, de acuerdo con el tiempo de ocupación del terreno, mientras que por el tiempo de duración del cultivo y la disponibilidad de agua se clasifican de la siguiente manera:

- Agricultura de temporal anual (TA).
- Agricultura de temporal anual y semipermanente (TAS).
- Agricultura de temporal anual y permanente (TAP).
- Agricultura de riego anual (RA).
- Agricultura de riego semipermanente y permanente (RSP).
- Agricultura de riego permanente (RP).
- Agricultura de riego anual y semipermanente (RAS).
- Agricultura de riego anual permanente (RP).
- Agricultura de humedad semipermanente (HS).
- Agricultura de humedad anual (HA).
- Agricultura de humedad anual y permanente (HAP)
- Agricultura de humedad permanente (HP).
- Agricultura de humedad anual y semipermanente (HSP).
- La agricultura nómada se considera como una variante de temporal.

2.- Cuerpo de Agua. Extensión con cubierta de agua.

3.- Bosque de Encino: Comunidades vegetales distribuidas en casi todo el país, especialmente en la Sierra Madre Oriental, la Sierra Madre Occidental, Eje

CONSULTA PÚBLICA

Neovolcánico, la Sierra Madre del Sur y la Sierra Norte de Oaxaca, Planicie costera del Golfo Sur con excepción de la Península de Yucatán. En climas cálidos, templados húmedos, subhúmedos a secos, con temperaturas anuales que van de los 10 a 26°C y una precipitación media anual que varía de 350 a 2,000mm. Se desarrolla en muy diversas condiciones ecológicas desde el nivel del mar hasta los 3000m de altitud. Se encuentran principalmente en exposición norte y oeste. Este bosque se ha observado en diferentes clases de roca ígneas, sedimentarias y metamórficas, en suelos profundos o someros como regosoles, leptosoles, cambisoles, andosoles, luvisoles, entre otros.

El tamaño de los árboles varía de los 4 hasta los 30m de altura y los hay desde bosques abiertos a muy densos. Estas comunidades están formadas por diferentes especies de encinos o robles del género Quercus (más de 200 especies en México). Este bosque se encuentra generalmente como una transición entre los bosques de coníferas y las selvas. Por lo común este tipo de comunidad se encuentra muy relacionado con los bosques de pino, formando una serie de mosaicos complejos. Las especies más comunes de estas comunidades son el encino laurelillo (*Quercus laurina*), el encino nopis (*Q. magnoliifolia*), el encino blanco (*Q. candicans*), el roble (*Q. crassifolia*), el encino quebracho (*Q. rugosa*), el encino tesmolillo (*Q. crassipes*), el encino cucharo (*Q. urbanii*), el charrasquillo (*Q. microphylla*), el encino colorado (*Q. castanea*), el encino prieto (*Q. laeta*), el laurelillo (*Q. mexicana*), Q*. glaucoides, Q. scytophylla* y en zona tropicales *Quercus oleoides*. Son árboles perennifolios o caducifolios con un periodo de floración y fructificación variable, aunque generalmente la floración se da en la época seca del año de diciembre a marzo, y los frutos maduran entre junio y agosto.

4.- Bosque Mixto: Comunidades vegetales características de las zonas montañosas de México. Se distribuyen en la Sierra Madre Oriental, la Sierra Madre Occidental, el Eje Neovolcánico y la Sierra Madre del Sur, en climas templados, semifríos, semicálidos y cálidos húmedos y subhúmedos con lluvias en verano, con temperaturas que oscilan entre los 10 y 28°C y una precipitación que va de los 600

PÚBLICA
CONS

a los 2 500mm anuales. Se concentran entre los 1,200 y los 3,200m, y se presentan en todas las exposiciones. Se establecen en sustrato ígneo y en menor proporción, sedimentario y metamórfico, sobre suelos tanto someros como profundos y rocosos principalmente cambisoles, leptosoles, luvisoles, regosoles, entre otros.

Alcanzan alturas de 8 a 35m. Las comunidades están conformadas por diferentes especies de pino (*Pinus spp.*) y encino (*Quercus spp.*). Lo integran árboles perennifolios y caducifolios, con floración y fructificación variables durante todo el año. Algunas de las especies más comunes son pino chino (*Pinus leiophylla*), pino (*P. hartwegii*), ocote blanco (*P. montezumae*), pino lacio (*P. pseudostrobus*), pino escobetón (*P. devoniana*), pino chino (*P. teocote*), ocote trompillo (*P. oocarpa*), pino ayacahuite (*P. ayacahuite*), pino (*P. pringlei*), *P. durangensis, P. leiophylla var. chihuahuana, P. engelmannii, P. lawsonii, P. pseudostrobus* var. *apulcensis*, encino laurelillo (*Quercus laurina*), encino (*Q. magnoliifolia*), encino blanco (*Q. candicans*), roble (*Q. crassifolia*), encino quebracho (*Q. rugosa*), encino tesmolillo (*Q. crassipes*), encino cucharo (*Q. urbanii*), charrasquillo (*Q. microphylla*), encino colorado (*Q. castanea*), encino prieto (*Q. laeta*), laurelillo (*Q. mexicana*), *Q. glaucoides, y Q. scytophylla*, entre otras muchas especies de encinos.

5.- Bosque de Pino: Comunidades vegetales que se localizan en las cadenas montañosas de todo el país, desde Baja California hasta Chiapas, y una pequeña población en Quintana Roo. Las áreas de mayor importancia se localizan en la Sierra Madre Occidental y el Eje Neovolcánico. Los climas en donde se desarrollan son templado y semicálido subhúmedos con lluvias en verano, con una temperatura media anual que varía de 6 a 28°C y una precipitación anual que oscila entre 350 a 1,200mm. Se encuentra de los 150m de altitud hasta los 4,200m en el límite altitudinal de la vegetación arbórea, en pendientes que van de 10 a 75%, en diferentes exposiciones, aunque prefieren las que están orientadas hacia el norte.

Este bosque se establece sobre rocas ígneas, gneis y esquistos, y con menos frecuencia en lutitas, areniscas y calizas, en cambisoles, leptosoles, luvisoles,

CONSULTA PÚBLICA

Phaeozem, regosoles, Umbrisoles, y otros tipos de suelo. Dominan especies de pino con alturas promedio de 15 a 30m, su estrato inferior es relativamente pobre en arbustos, pero con abundantes herbáceas, esta condición se relaciona con los frecuentes incendios y la tala inmoderada. Los arboles de pino poseen hojas perennifolias, con una época de floración y fructificación heterogénea, debido a las diferentes condiciones climáticas en las que se presenta.

Las especies más comunes son pino chino (*Pinus leiophylla*), pino (*P. hartwegii*), ocote blanco (*P. montezumae*), pino lacio (*P. pseudostrobus*), pino escobetón (*P. devoniana*), pino chino (*P. teocote*), ocote trompillo (*P. oocarpa*), pino ayacahuite (*P.ayacahuite*), pino (*P. pringlei*), *P. durangensis, P. leiophylla var. chihuahuana, P. engelmannii, P. lawsonii, P. pseudostrobus* var*. apulcensis*.

6.- Matorral Crasicaule (MC): Se localiza principalmente en las zonas semiáridas del centro y norte del país, su distribución marcaría los límites tropical y templado al interior del desierto Chihuahuense para la especies de portes más altos. Estas comunidades se desarrollan 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 y con temperaturas mínimas de 10-12°C. 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* spp*., Acacia* spp*., Dalea* spp*., Prosopis* spp., *Rhus* spp., *Larrea* sp., *Brickellia* sp., *Eupatorium* sp., *Buddleja* sp., *Celtis* sp., 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 presenta como cubierta vegetal de plantas del género *Opuntia*, siendo las principales especies dominantes de estas “nopaleras” *Opuntia streptacantha* (Nopal Cardón) y *Opuntia leucotricha.* Algunas especies comunes son: *O. hyptiacantha, O.*

CONS PÚBLICA

robusta, O. leucotricha, O. cantabrigiensis, O. tomentosa, O. violacea, O. imbricata (Cardenche), *O. cholla* (Cholla), y otras diversas asociaciones que dependiendo del gradiente latitudinal y de tipos de suelos puede tener una diferente fisonomía. La altura de este matorral alcanza generalmente de 2 a 4m, excepcionalmente más, su densidad es variable, pudiendo alcanzar casi 100% de cobertura, y el matorral puede admitir la presencia de numerosas plantas herbáceas y otras cilindropuntias.

7.- Matorral Espinoso Tamaulipeco (MET): Comunidad arbustiva o subarbóreas formada por la dominancia de especies espinosas, caducifolias una gran parte del año o áfilas (sin hojas). Su distribución se localiza en la porción norte de la Llanura Costera del Golfo Norte y el extremo sur de la Gran Llanura de Norteamérica, en donde se presentan algunas sierras de laderas tendidas y en su mayoría llanura con lomeríos, en altitudes empezando desde el noreste del estado de Tamaulipas que van de los 100 a 200m, siguiendo esta franja hacia el noreste del estado de Nuevo León se continúa en este mismo parámetro y en el noreste del estado de Coahuila de Zaragoza se llega a desarrollar en altitudes que van de los 200 a los 600m. Este tipo de vegetación se establece en climas BS1 (h') hx' y BS0 (h') hx' que corresponden a los del tipo semisecos cálidos y muy cálidos con lluvias en verano y escasas a lo largo del año y en donde la temperatura máxima es de 40°C y la mínima de -2°C. La precipitación media anual fluctúa entre 500 y 700 milímetros. En su gran mayoría este tipo de vegetación se desarrolla en suelos del tipo aluvial, una pequeña porción en el estado de Coahuila en roca sedimentaria de tipo caliza y en algunas asociaciones de caliza – lutita, en algunas porciones al noreste de los estados de Tamaulipas y Nuevo León se presenta en roca sedimentaria del tipo lutita – arenisca.

Este matorral está constituido por especies arbustivas de 1.5 a 2m de altura, las principales especies son: *Acacia spp*. (Gavia, Huizache), *Cercidium spp.* (Palo verde), *Leucophyllum spp* (Cenizo), *Prosopis spp.* (Mezquite), *Castela tortuosa* (Amargoso), *Condalia spp*. (Abrojos), etcétera. En sitios con acumulación de

CONSULTA PÚBLICA

humedad, puede formarse un matorral alto con individuos hasta de 4 o 6 m de altura, con hojas o foliolos pequeños y con la presencia de espinas laterales.

8.- Matorral Submontano: Se presenta a altitudes de 1,500 a 1,700m, desarrollándose principalmente en las laderas bajas de ambas vertientes de la Sierra Madre Oriental, es una comunidad arbustiva a veces muy densa, formada por especies inermes o a veces espinosas, caducifolias por un breve periodo del año, se desarrolla principalmente en climas seco estepario, desértico y templado. Su temperatura media anual varía de 12° a 26°C alcanzando hasta 40°C en verano, la precipitación media anual oscila entre los 300 a 900mm anuales de precipitación. Su área de distribución se extiende en los estados de Coahuila de Zaragoza, Nuevo León y Tamaulipas, San Luis Potosí, Querétaro e Hidalgo. Este tipo de vegetación se encuentra en laderas, cañadas y partes altas, sean planas o con pendiente, de las mesetas y lomeríos, el terreno es de superficie pedregoso y textura fina y es común encontrar plantas creciendo sobre rocas. Son suelos muy delgados, su espesor es menor de 10cm, descansa sobre un estrato duro y continuo, y en Suelos poco desarrollados, constituidos por material suelto semejante a la roca. Crece sobre suelos someros que a veces presentan una capa superficial de hojarasca y comúnmente presentan afloramientos de roca madre. Siendo así en tipo de suelos Leptosoles y Regosoles.

Sus principales componentes pueden ser los siguientes: *Helieta parvifolia* (barreta), *Neopringlea integrifolia* (corva de gallina), *Cordia boissieri* (anacahuita), *Havardia pallens* (tenaza), *Acacia rigidula* (gavia), *Gochnatia hypoleuca* (ocotillo, olivo) *Karwinskia spp*. (limoncillo), *Capparis incana* (vara blanca), *Rhus virens* (lantrisco), *Flourensia laurifolia, Mimosa leucaenoides, Mortonia greggi* (afinador), *Zanthoxylum fagara,* etcétera. La fisionomía de esta comunidad la proporciona el estrato arbustivo superior, cuya altura varía entre 2.5 a 5.0m y alcanza una cobertura hasta del 70%. Lo caracteriza *Helietta parvifolia* (Barreta), rutácea inerme que le da a la vegetación una estructura relativamente uniforme, pues normalmente es la única dominante, aunque en ocasiones *Acacia berlandieri* (Guajillo) es igual de importante. Las

PÚBLICA
CONS

plantas prevalecientes del estrato arbustivo medio (0.5 a 2m de alto) son *Leucophyllum frutescens* y *Acacia amentacea*. Su cobertura varía de 50 a 80%. El estrato inferior, menor a 0.5m de altura, es diverso tanto en especies como en cobertura; es notable en los claros de la vegetación, donde *Agave lechuguilla*, *Euphorbia antisyphilitica* (Candelilla) y las gramíneas amacolladas de los géneros *Bouteloua, Tridens* y *Aristida* son los elementos más importantes.

9.- Pastizal cultivado: Sistema en el cual se ha introducido intencionalmente en una región y para su establecimiento pastos nativos de diferentes partes del mundo como: *Digitaria decumbens* (Zacate Pangola), *Pennisetum ciliaris* (Zacate Buffel), *Panicum maximum* (Zacate Guinea o Privilegio), *Panicum purpurascens* (Zacate Pará), entre otras muchas especies, bajo un programa de productividad y conservación, para lo cual se realizan algunas labores de cultivo y manejo y son clasificados como: **Pastizales Cultivados**, estos pastizales son los que generalmente forman los llamados potreros en zonas tropicales, por lo general con buenos coeficientes de agostadero.

10.- Pastizal Inducido: Esta comunidad dominada por gramíneas o graminoides aparece como consecuencia del desmonte de cualquier tipo de vegetación; también puede establecerse en áreas agrícolas abandonadas o bien como producto de áreas que se incendian con frecuencia. 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. De esta manera se tiene la categoría de

CONSULTA PÚBLICA

pastizales inducidos que prosperan una vez destruidos los bosques de pino y de encino, característicos de las zonas montañosas de México. En altitudes superiores a 2 800m las comunidades secundarias frecuentemente son similares a la pradera de alta montaña, formadas por gramíneas altas que crecen en extensos macollos. Los géneros *Festuca, Muhlenbergia, Stipa* y *Calamagrostis* son los más típicos de estos pastizales que, además de su interés ganadero, son aprovechados también a través de la extracción de la raíz de zacatón, materia prima para la elaboración de escobas que proporcionan las partes subterráneas de *Muhlenbergia macroura*. Por debajo de los 3 000m de altitud, los pastizales inducidos derivados de los bosques de encino y pino son mucho más variados y en general no presentan la fisonomía de macollos muy amplios. Muchas veces son análogos en su aspecto a los pastizales clímax de las regiones semiáridas, pudiendo variar de bajos a bastante altos, a menudo en función del clima. Entre los géneros a los que pertenecen las gramíneas dominantes pueden citarse: *Andropogon, Aristida, Bouteloua, Bromus, Deschampsia, Hilaria, Muhlenbergia, Stipa, Trachypogon* y *Trisetum*. Menos frecuentes o quizá menos fáciles de identificar son los pastizales originados a expensas de matorrales xerófilos y aún de otros pastizales. Del Valle de México se describen comunidades de este tipo, que en general son bajas y muchas veces abiertas, incluyen un gran número de gramíneas anuales. Los géneros *Buchloë, Erioneuron, Aristida, Lycurus* y *Bouteloua* contienen con frecuencia las especies dominantes.

Otro grupo de pastizales inducidos que destacan mucho, son los que se observan en medio de la Selva Baja Caducifolia, sobre todo en la vertiente pacífica, donde aparentemente prosperan como consecuencia de un disturbio muy acentuado. Casi siempre se ven en las cercanías de los poblados y se encuentran tan intensamente pastoreados que durante la mayor parte del año la cubierta vegetal herbácea no pasa de una altura media de 5cm. Son sometidos a fuegos frecuentes y la acción del pisoteo parece ser uno de los principales factores de su existencia. El largo periodo de sequía hace que tengan un color amarillo pajizo durante más de 6 meses. Las especies dominantes más comunes pertenecen aquí a los géneros: *Bouteloua, Hilaria, Trachypogon* y *Aristida.* También son abundantes algunas

CONS PÚBLICA

leguminosas. Otra comunidad de origen análogo es la que prospera principalmente del lado del Golfo de México en zonas húmedas, en el que la vegetación clímax, corresponde al Bosque Mesófilo de Montaña, casi siempre sobre laderas muy empinadas de las sierras. A diferencia del pastizal anterior, este permanece verde durante todo el año, pero de igual manera se mantiene bastante bajo. En general cubre densamente el suelo, pero por lo común da la impresión de estar sobrepastoreado. Las gramíneas más comunes pertenecen aquí a los géneros *Axonopus, Digitaria* y *Paspalum*. Algunas otras especies de gramíneas que llegan a formar comunidades de pastizal inducido son: *Aristida adscensionis* (Zacate tres barbas), *Dasyochloa pulchella* (Zacate borreguero), *Bouteloua simplex*, *Paspalum notatum* (Zacate burro), *Cenchrus* spp. (Zacate cadillo o Roseta), *Muhlenbergia phleoides, Enneapogon desvauxii* y otros. No es rara la presencia ocasional de diversas hierbas, arbustos y árboles.

11.- Selva Baja Espinosa Caducifolia: Se distribuye en las partes bajas de la Llanura Costera del Pacífico (Sonora y Sinaloa), en algunas porciones costeras de Jalisco y Colima, en el norte de Yucatán y en la Llanura Costera del Golfo Norte (Tamaulipas), en el estado de Puebla y Oaxaca, las partes bajas de la cuenca del río Balsas y del Istmo de Tehuantepec. Se desarrolla en climas similares a los de la Selva Baja Caducifolia o ligeramente más secos, pero en climas más húmedos que los matorrales xerófilos, con marcadas características de aridez, con precipitaciones comunes del orden de 900 mm o ligeramente menores, aunque el rango va de 350 a 1 200mm y temperaturas medias anuales entre 20 y 27°C. Los climas en los que se presenta son Cálidos subhúmedos muy secos y Secos semicálidos. Se puede desarrollar sobre terrenos planos o muy ligeramente ondulados desde cerca del nivel del mar hasta los 1 000msnm. El material geológico que da soporte a esta selva puede estar constituido por calizas, margas o lutitas y material metamórfico. Los suelos en donde por lo regular crece, son más o menos arcillosos, con abundante materia orgánica y drenaje deficiente. Es una comunidad de porte bajo, dominada por árboles espinosos.

CONSULTA PÚBLICA

La mayoría de las especies de esta selva están desnudas durante periodos prolongados en la temporada seca; sólo *Ebenopsis ébano*, una de las especies dominantes, queda sin hojas durante un lapso muy corto. Los componentes de estas selvas miden de 8 a 10m de alto y sólo eventualmente llegan a alcanzar 12m. Muchas de las especies más abundantes son leguminosas con ramas espinosas. Aparte del estrato arbóreo, se encuentra un estrato arbustivo de 2 a 4m de alto, bien desarrollado, pero falta casi completamente el estrato herbáceo. Entre los elementos más importante están: A*cacia cornigera, Opuntia sp., Stenocereus sp., Crescentia cujete* (jícara), *Randia aculeata*. (cruceto), *Phyllostylon brasiliense* (cerón), *Cercidium sp.* (palo verde), *Ebanopsis ebano* (ébano), *Haematoxylon brasiletto* (Brasil, palo de Brasil), *Caesalpinia sp.* (cascalote, iguanero), *Pithecellobium dulce* (chukum, guamúchil), *Ziziphus* (amole, limoncillo), *Prosopis sp.* (mezquite), *Prosopis juliflora, Crescentia alata* (cuautecomate), *Acacia pringlei, Sideroxylo palmeri, Bursera simaruba, Esenbeckia berlandieri, Ficus sp., Achatocarpus nigricans, Sideroxylon verruculosum, Cephalocereus palmeri, Colubrina elliptica, Croton glabellus, Karwinskia humboldtiana, Morisonia americana, Mosiera ehrenbergii, Trichilia havanensis, Yucca treculeana, Zanthoxylum fagara, Bromelia pinguin, Parkinsonia praecox* (palo mantecoso), *Bursera odorata, B. submoniliformis, B. morelensis, B. linaoe, Cyrtocarpa procera* (chupandía) *Amphipterygium adstringens, Ceiba parvifolia, Senna bicapsularis, Pseudosmodingium andrieuxii, Gyrocarpus jatrophifolius y Parkinsonia florida*.

12.- Urbano Construido: Conglomerado demográfico, considerando dentro del mismo los elementos naturales y las obras materiales que lo integran.

13.- Vegetación Secundaria (VS): existen elementos de disturbio que alteran o modifican la estructura o incluso cambian la composición florística de la comunidad, entre alguno de esos elementos podemos citar: Incendios, huracanes, erupciones, heladas, nevadas, sequías, inundaciones, deslaves, plagas, variaciones climáticas, etcétera.

CONSULTA PÚBLICA

Así, las comunidades vegetales responden a estos elementos de disturbio o cambio modificando su estructura y composición florística de manera muy heterogénea, de acuerdo con la intensidad del elemento de disturbio, la duración del mismo y sobre todo de la ubicación geográfica del tipo de vegetación.

A lo largo de miles de años varias especies se han adaptado a cubrir, por decirlo de alguna manera, esas áreas afectadas en las cuales las condiciones ecológicas articulares de la comunidad vegetal se han alterado. En general cada comunidad vegetal tiene un grupo de especies que cubren el espacio alterado, son pocas las especies que tienen un amplio espectro de distribución y aparecen en cualquier área perturbada. Estas especies forman fases sucesionales conocidas como “Vegetación Secundaria” que en forma natural y con el tiempo pueden favorecer la recuperación de la vegetación original.

Actualmente y a causa de la actividad humana, la definición y delimitación de vegetación secundaria se ha vuelto más compleja, ahora las áreas afectadas ocupan grandes superficies y variados ambientes, ya no son tan localizadas y a veces la presión es tanta que inhibe el desarrollo de esta provocando una vegetación inducida.

A causa de la complejidad para definir los tipos de fases sucesionales, dada su heterogeneidad florística, ecológica y su difícil interpretación, aún en campo; con base en las formas de vida presentes y su altura, se consideran tres fases:

- Vegetación Secundaria herbácea
- Vegetación Secundaria arbustiva
- Vegetación Secundaria arbórea

En la Tabla III.4. se indica la presencia de fases de vegetación secundaria en los tipos de vegetación de México:

CONSULTA PÚBLICA

Tabla III.4. Fases de vegetación secundaria en los tipos de vegetación de México:

Tipo De Vegetación	Presencia De Fases Sucesionales (Vegetación Secundaria)		
	Arbórea	Arbustiva	Herbácea
Bosque de Ayarín	+	+	+
Bosque de Cedro	+	+	+
Bosque de Oyamel	+	+	+
Bosque de Pino	+	+	+
Bosque de Pino-Encino	+	+	+
Bosque de Táscate	+	+	+
Matorral de Coníferas	-	+	+
Bosque de Encino	+	+	+
Bosque de Encino-Pino	+	+	+
Bosque Mesófilo de Montaña	+	+	+
Selva Alta Perennifolia	+	+	+
Selva Alta Subperennifolia	+	+	+
Selva Mediana Perennifolia	+	+	+
Selva Mediana Subperennifolia	+	+	+
Selva Baja Perennifolia	+	+	+
Selva Baja Subperennifolia	+	+	+
Selva Mediana Subcaducifolia	+	+	+
Selva Baja Subcaducifolia	+	+	+
Selva Mediana Caducifolia	+	+	+
Selva Baja Caducifolia	+	+	+
Matorral Subtropical	+	+	+
Selva Baja Espinosa Caducifolia	+	+	+
Selva Baja Espinosa Subperennifolia	+	+	+
Mezquital Tropical	+	+	+
Pastizal Natural	-	+	+
Pastizal Halófilo	-	+	+
Pastizal Gipsófilo	-	+	+
Pradera de Alta Montaña	-	+	+
Sabana	+	+	+
Vegetación de Desiertos Arenosos	-	+	+
Vegetación Halófila	-	+	+
Vegetación Gipsófila	-	+	+
Matorral Desértico Micrófilo	-	+	+
Matorral Desértico Rosetófilo	-	+	+
Matorral Crasicaule	+	+	+
Matorral Sarcocaule	-	+	+
Matorral Sarcocrasicaule	-	+	+
Matorral Sarcocrasicaule de Neblina	-	+	+
Matorral Rosetófilo Costero	-	+	+
Matorral Espinoso Tamaulipeco	+	+	+

PÚBLICA
CONS

Tipo De Vegetación	Presencia De Fases Sucesionales (Vegetación Secundaria)		
	Arbórea	Arbustiva	Herbácea
Matorral Submontano	+	+	+
Chaparral	-	+	+
Mezquital Xerófilo	-	+	+
Selva de Galería	+	+	+
Bosque de Galería	+	+	+
Vegetación de Galería	-	+	+
Manglar	+	+	+
Popal	-	-	-
Tular	-	-	-
Vegetación de Petén	+	+	+
Vegetación Halófila-Hidrófila	-	+	+
Bosque de Mezquite	+	+	+
Vegetación de Dunas Costeras	-	+	+
Palmar Natural	+	+	+
Pastizal Inducido	-	-	-
Sabanoide	-	-	-
Palmar Inducido	-	-	-
Bosque Inducido	-	-	-

PÚBLICA

CONS

III.3. Especies potenciales

III.3.1. Listado de especies potenciales flora y fauna (enlace a listado anexo, que incluya las referencias bibliográficas).

Listado de especies: La siguiente tabla presenta de manera inicial el listado potencial por tipo de vegetación y de fauna en la superficie del predio

Tabla III.5. Listado Potencial de especies de Flora (MET).

Nombre común	Nombre científico	Estatus migratorio en México	CITES	NOM-059-SEMARNAT-2010	Estrato
Amole de río	*Manfreda longiflora*	Endémica	No listada	Amenazada	Herbáceo
Anacahuita	*Cordia boissieri*	Nativa	No listada	No listada	Arbóreo
Arbusto lechero	*Polygala lindheimeri*	Nativa	No listada	No listada	Herbáceo
Árnica gris	*Melampodium cinereum*	Nativa	No listada	No listada	Herbáceo
Bachata	*Phaulothamnus spinescens*	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Barreta	*Helietta parvifolia*	Nativa	No listada	No listada	Arbóreo
Biznaga barril costillona	*Ferocactus hamatacanthus*	Nativa	No listada	No listada	Grupo de cactáceas
Biznaga bola ganchuda	*Sclerocactus scheeri*	Nativa	Apéndice II	No listada	Grupo de cactáceas
Biznaga china	*Mammillaria heyderi*	Nativa	No listada	No listada	Grupo de cactáceas
Biznaga esférica	*Mammillaria sphaerica*	Nativa	Apéndice II	No listada	Grupo de cactáceas
Biznaga prolifera	*Mammillaria prolifera*	Nativa	Apéndice II	No listada	Grupo de cactáceas
Calderona	*Krameria ramosissima*	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Caliandra	*Chamaecrista greggii*	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Cenizo	*Leucophyllum frutescens*	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Chaparro Amargo	*Castela erecta*	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Chaparro prieto	*Vachellia rigidula*	Nativa	No listada	No listada	Arbóreo
Chapote negro	*Diospyros texana*	Nativa	No listada	No listada	Arbóreo
Cilindrillo	*Lycium berlandieri*	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Cinco negritos	*Lantana camara*	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Colima	*Zanthoxylum fagara*	Nativa	No listada	No listada	Arbóreo
Corona	*Ziziphus obtusifolia*	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Cosahui	*Calliandra eriophylla*	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Coyotillo	*Karwinskia humboldtiana*	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Cruzillo	*Randia obcordata*	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Damiana	*Turnera diffusa*	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Ebano	*Ebenopsis ebano*	Nativa	No listada	No listada	Arbóreo
Espino	*Senegalia berlandieri*	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Falso alicoche	*Echinocereus pentalophus*	Nativa	Apéndice II	No listada	Grupo de cactáceas
Filipes	*Meximalva filipes*	Nativa	No listada	No listada	Herbáceo
Granjeno	*Celtis pallida*	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Guayacan	*Guaiacum angustifolium*	Nativa	Apéndice II	No listada	Arbustivo

CONSULTA PÚBLICA

Nombre común	Nombre científico	Estatus migratorio en México	CITES	NOM-059-SEMARNAT-2010	Estrato
Hierba de la Virgen	*Tiquilia purpusi*	Nativa	No listada	No listada	Herbáceo
Huizache	*Vachellia farnesiana*	Nativa	No listada	No listada	Arbóreo
Huizache chino	*Vachellia schaffneri*	Nativa	No listada	No listada	Arbóreo
Laurel cimarrón	*Citharexylum berlandieri*	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Limoncillo	*Thymophylla pentachaeta*	Nativa	No listada	No listada	Herbáceo
Maguey	*Agave americana*	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Malva	*Abutilon hypoleucum*	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Mancacaballo	*Echinocactus texensis*	Nativa	Apéndice II	No listada	Grupo de cactáceas
Mayito	*Zephyranthes longifolia*	Endémica	No listada	No listada	Herbáceo
Mezquite	*Prosopis laevigata*	Nativa	No listada	No listada	Arbóreo
Nopal	*Opuntia stricta*	Nativa	Apéndice II	No listada	Grupo de cactáceas
Ocotillo	*Gochnatia hypoleuca*	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Oregano	*Lippia graveolens*	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Palillo	*Croton cortesianus*	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Palo azul	*Eysenhardtia polystachya*	Nativa	No listada	No listada	Arbóreo
Palo verde	*Parkinsonia texana*	Nativa	No listada	No listada	Arbóreo
Panalero	*Forestiera angustifolia*	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Pita	*Yucca filifera*	Nativa	No listada	No listada	Arbóreo
Pitayo	*Stenocereus huastecorum*	Nativa	No listada	No listada	Grupo de cactáceas
Raspahuevo	*Mimosa malacophylla*	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Retama	*Senna lindheimeriana*	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Salvia	*Croton incanus*	Endémica	No listada	No listada	Arbustivo
Sangre de drago	*Jatropha dioica*	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Soldado galante	*Galinsoga sp*	Nativa	No listada	No listada	Herbáceo
Taparrabo	*Malvastrum americanum*	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Tasajillo	*Cylindropuntia leptocaulis*	Nativa	Apéndice II	No listada	Grupo de cactáceas
Tulipán escarlata	*Hibiscus martianus*	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Uña de gato	*Senegalia greggii*	Nativa	No listada	No listada	Arbóreo
Vainas	*Diphysa microphylla*	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo

Recurso fauna fauna

Tabla III.6. Listado Potencial de especies de reptiles.

reptiles			
Nombre común	**Nombre científico**	**NOM-059-SEMARNAT-2010**	**CITES**
Chicotera	*Masticophis flagellum*	**Amenazada**	
Culebra Arroyera de Cola Negra	*Drymarchon melanurus*	No incluida	
Culebra Brillante	*Arizona elegans*	No incluida	
Culebra Chata Oriental	*Salvadora grahamie*	No incluida	

CONSULTA PÚBLICA

reptiles			
Nombre común	**Nombre científico**	**NOM-059-SEMARNAT-2010**	**CITES**
Culebra de Nariz Larga	*Rhinocheilus lecontei*	No incluida	
Culebra Nocturna del Noreste	*Hypsiglena jani*	No incluida	
Culebra Ratonera de Las Planicies	*Pantherophis emoryi*	No incluida	
Culebrilla Ciega Texana	*Rena dulcis*	No incluida	
Escombrera Manchada	*Leptodeira septentrionalis*	No incluida	
Eslizón Cuatro Líneas del Noreste	*Plestiodon tetragrammus*	No incluida	
Huico Pinto del Noreste	*Aspidoscelis gularis*	No incluida	
Lagartija Cornuda Texana	*Phrynosoma cornutum*	No incluida	
Lagartija Espinosa del Mezquite	*Sceloporus grammicus*	**Sujeta a protección especial**	
Lagartija Espinosa del Noreste	*Sceloporus olivaceus*	No incluida	
Lagartija sorda mayor	*Cophosaurus texanus*	**Amenazada**	
Serpiente Coralillo Arlequín	*Micrurus tener*	No incluida	
Sochuate	*Thamnophis marcianus*	**Amenazada**	
Topera	*Pituophis catenifer sayi*	No incluida	
Tortuga de Concha Blanda	*Apalone spinifera emory*	**Sujeta a protección especial**	
Tortuga del desierto de Tamaulipas	*Gopherus berlandieri*	**Amenazada**	II
Tortuga Pecho Quebrado Mexicana	*Kinosternon integrum*	**Sujeta a protección especial**	

Tabla III.7. Listado Potencial de especies de mamíferos.

mamíferos			
Nombre común	**Nombre científico**	**NOM-059-SEMARNAT-2010**	**CITES**
Cacomixtle Norteño	*Bassariscus astutus*	No incluida	
Mapache	*Procyon lotor*	No incluída	
Murciélago-barba Arrugada Norteño	*Mormoops megalophylla*	No incluida	
Pipistrelo del Oeste Americano	*Pipistrellus hesperus*	No incluida	
Ratón-de Abazones Crespo	*Chaetodipus hispidus*	No incluida	
Tlacuache Norteño	*Didelphis virginiana*	No incluida	
Tlalcoyote	*Taxidea taxus*	**Amenazada**	
Zorrillo de Espalda Blanca Norteño	*Conepatus leuconotus*	No incluida	
Zorrillo Listado Sureño	*Mephitis macroura*	No incluida	

Tabla III.8. Listado Potencial de especies de aves.

Aves			
Nombre común	**Nombre científico**	**NOM-059-SEMARNAT-2010**	**CITES**
Gavilan pajarero, esmerejón coludo	*Accipiter striatus*	**Sujeta a protección**	
Sargento, tordo	*Agelaius phoeniceus*	No incluida	
Colibrí vientre canelo	*Amazilia yucatanensis*	No incluída	
Colibrí garganta de rubí	*Archilochus colubris*	No incluida	
Garza blanca	*Ardea alba*	No incluida	
Garza morena	*Ardea herodias*	No incluida	
Rascador gorra canels	*Atlapetes pileatus*	No incluida	

CONS PÚBLICA

Aves			
Nombre común	**Nombre científico**	**NOM-059-SEMARNAT-2010**	**CITES**
Chipe cejas negras	*Basileuterus culicivorus*	No incluida	
Chipe rey mexicano	*Basileuterus rufifrons*	No incluída	
Garza garrapatera	*Bubulcus ibis*	No incluida	
Aguililla aura	*Buteo albonotatus*	**Sujeta a protección**	
Aguililla cola corta	*Buteo brachyurus*	No incluída	
Aguililla gris meridional	*Buteo nitidus*	No incluída	
Aguililla real	*Buteo regalis*	**Sujeta a protección**	
Gavilán capulinero, aguililla de Swaisoni	*Buteo swainsoni*	**Sujeta a protección**	
Aguililla Negra	*Buteogallus anthracinus*	No incluída	
Garza verde	*Butorides virescens*	No incluída	
Pato real mexicano	*Cairina moschata*	**En Peligro de Extinción**	
Codorniz escamosa	*Callipepla squamata*	No incluida	
Matraca desertica	*Campylorhynchus brunneicapillus*	No incluída	
Dominico dorsioscuro	*Carduelis psaltria*	No incluida	
Saltapared barranquero	*Catherpes mexicanus*	No incluida	
Vencejo de Vaux	*Chaetura vauxi*	No incluida	
Tildío	*Charadrius vociferus*	No incluida	
Martín pescador americano	*Chloroceryle americana*	No incluída	
Gorrión arlequín	*Chondestes grammacus*	No incluída	
Gavilán pico de gancho	*Chondrohierax uncinatus*	**Sujeta a protección**	
Chotacabras	*Chordeiles acutipennis*	No incluida	
Cuco pico amarillo	*Coccyzus americanus*	No incluída	
Carpintero olivo	*Colaptes rubiginosus*	No incluida	
Codorniz común	*Colinus virginianus*	No incluida	
Paloma morada	*Columba flavirostris*	No incluida	
Tórtola, conguita	*Columbina inca*	No incluida	
Zopilote	*Coragyps atratus*	No incluída	
Garrapatero pijuy	*Crotophaga sulcirostris*	No incluída	
Perdiz del monte	*Crypturellus cinnamomeus*	No incluída	
Gorrión Azul	*Cyanocompsa parellina*	No incluída	
Colibrí piquiancho	*Cynanthus latirostris*	No incluída	
Pichichín, pijije, pichinci	*Dendrocygna autumnalis*	No incluída	
Carpintero listado	*Dryobates scalaris*	No incluída	
Garza azul	*Egretta caerulea*	No incluída	
Garza nívea	*Egretta thula*	No incluída	
Garza tricolor	*Egretta tricolor*	No incluída	
Papamoscas bajacolita	*Empidonax wrightii*	No incluída	
Ibis blanco, coco	*Eudocimus albus*	No incluída	
Halcon murcielaguero	*Falco rufigularis*	No incluída	
Aguililla coliblanca	*Geranoaetus albicaudatus*	**Sujeta a protección**	
Pinzón mexicano	*Haemorhous mexicanus*	No incluida	
Candelero	*Himantopus mexicanus*	No incluída	

CONS PÚBLICA

Aves			
Nombre común	**Nombre científico**	**NOM-059-SEMARNAT-2010**	**CITES**
Golondrina ranchera	*Hirundo rustica*	No incluida	
Bolsero cuculado	*Icterus cucullatus*	No incluida	
Calandria capucha negra	*Icterus graduacauda*	No incluida	
Bolsero castaño	*Icterus spurius*	No incluida	
Milano de msissippi	*Ictinia mississippiensis*	**Sujeta a protección**	
Verdugo	*Lanius ludovicianus*	No incluída	
Gaviota apipizcan	*Larus pipixcan*	No incluída	
Carpintero bellotero	*Melanerpes formicivorus*	No incluída	
Guajolote norteño	*Meleagris gallopavo*	**Sujeta a protección**	
Halcon relojero	*Micrastur semitorquatus*	**Sujeta a protección**	
Chipe trepador	*Mniotilta varia*	No incluída	
Vaquero ojirrojo	*Molothrus aeneus*	No incluída	
Vaquero cabecicafé	*Molothrus ater*	No incluída	
Tordo sudamericano	*Molothrus bonariensis*	No incluída	
Relojero	*Momotus momota*	No incluída	
Clarín jilgero	*Myadestes occidentalis*	**Sujeta a protección**	
Cigüeña Americana	*Mycteria americana*	No incluida	
Copetón viajero	*Myiarchus crinitus*	No incluída	
Copetón portuguesito	*Myiarchus tyrannulus*	No incluida	
Pavito aliblanco	*Myioborus pictus*	No incluida	
Papamoscas rayado común	*Myodynastes luteiventris*	No incluida	
Pedrete corona negra	*Nycticorax nycticorax*	No incluida	
Chipe Nashville	*Oreothlypis ruficapilla*	No incluída	
Cabezón degollado	*Pachyramphus aglaiae*	No incluída	
Águila pescadora	*Pandion haliaetus*	No incluída	
Aguililla cinchada	*Parabuteo unicinctus*	**Sujeta a protección**	
Chipe pecho manchado	*Parula americana*	No incluida	
Gorrión doméstico	*Passer domesticus*	No incluída	
Picogrueso azul	*Passerina caerulea*	No incluida	
Colorín sietecolores	*Passerina ciris*	No incluida	
Colorín morado	*Passerina versicolor*	No incluida	
Paloma morada	*Patagioenas flavirostris*	No incluida	
Golondrina pueblera	*Petrochelidon fulva*	No incluida	
Cormorán, pato buzo	*Phalacrocorax brasilianus*	No incluída	
Rascador	*Pipilo maculatus*	No incluida	
Tángara hepática	*Piranga flava*	No incluida	
Zambullidor pico pinto	*Podilymbus podiceps*	No incluida	
Zanate mexicano, hurraca	*Quiscalus mexicanus*	No incluida	
Golondrina ribereña	*Riparia riparia*	No incluída	
Picogrueso de crimson	*Rodothraupis celaeno*	No incluida	
Aguililla caminera	*Rupornis magnirostris*	No incluida	
Salatapared roquero	*Salpinctes obsoletus*	No incluida	

CONS PÚBLICA

Aves			
Nombre común	**Nombre científico**	**NOM-059-SEMARNAT-2010**	**CITES**
Mosquero negro	*Sayornis nigricans*	No incluida	
Mosquero llanero	*Sayornis saya*	No incluida	
Chipe suelero arroyero	*Seiurus motacilla*	No incluída	
Chipe amarillo	*Setophaga petechia*	No incluida	
Chipe dorsiverde	*Setophaga virens*	No incluida	
Gorrión pálido	*Spizella pallida*	No incluida	
Semillero de collar	*Sporophila torqueola*	No incluida	
Golondrina aliserrada norteña	*Stelgidopteryx serripennis*	No incluida	
Paloma de collar turca	*Streptopelia decaocto*	No incluída	
Pradero	*Sturnella magna*	No incluida	
Zambullidor chico	*Tachybaptus dominicus*	No incluida	
Golondrina arbolera	*Tachycineta bicolor*	No incluida	
Slatapared de Carolina	*Thryothorus ludovicianus*	No incluida	
Matraca pechimoteada	*Thryothorus maculipectus*	No incluida	
Cuitlacoche piquilargo	*Toxostoma longirostre*	No incluída	
Cuitlacoche piquilargo	*Toxostoma rufum*	No incluida	
Playero solitario	*Tringa solitaria*	No incluida	
Pajaro Coa	*Trogon elegans*	No incluida	
Primavera	*Turdus grayi*	No incluida	
Tirano tijereta	*Tyrannus forficatus*	No incluida	
Tirano occidental	*Tyrannus verticalis*	No incluída	
Tirano chibiú	*Tyrannus vociferans*	No incluida	
Vireo de Bell	*Vireo bellii*	No incluida	
Vireo gorgiamarillo	*Vireo flavoviridis*	No incluida	
Vireo solitario	*Vireo solitarius*	No incluida	
Paloma ala blanca	*Zenaida asiatica*	No incluida	

PÚBLICA
CONS

III.4. Resumen y metodología de muestreos en el área del proyecto (AP), área de influencia (AI) y regiones ecológicas (RE) flora y fauna

III.4.1. Tipos (Aleatorio, simple, sistemático, otro)

Muestreo de vegetación

Los cuadrantes se pueden definir como un procedimiento operativo para recopilar información cuantitativa y cualitativa sobre los recursos forestales, para después analizar y resumir esa información en una serie de datos estadísticos (INEGI, 2005). De acuerdo con los objetivos propuestos, el inventario forestal “trata de describir la cantidad y calidad de los árboles de un ecosistema y muchas de las características de la zona del terreno donde crecen los mismos” (Romahn et al., 1994).

Con la finalidad de cumplir con los objetivos establecidos, el inventario recurre a distintas herramientas, como lo son: Técnicas e instrumentos de medición directos; Técnicas de muestreo; Topografía, cartografía y fotointerpretación, entre otros, por lo que en este sentido, para la obtención de los datos que nos permitieran calcular la diversidad, se utilizó la técnica de muestreo, la cual es una herramienta que consiste en utilizar sitios denominados unidades de muestreo, que deben ser representativos de la población objeto de estudio sobre la cual se realiza la toma de datos necesaria para dar respuesta a los objetivos planteados.

Las unidades de muestreo son los elementos utilizados para seleccionar la muestra. En la realización de inventarios forestales con muestreo, con mucha frecuencia se utilizan conglomerados de un tamaño determinado como unidad para la toma de datos. En el Inventario Nacional Forestal y de Suelos se utiliza el conglomerado integrado por cuatro unidades de muestreo secundarias o sitios. (CONAFOR. 2012, Manual y procedimientos para el muestreo de campo Inventario Nacional Forestal).

Los tipos de conglomerados o formas de muestreo depende mucho del tipo de vegetación a representar según el manual de CONAFOR el correspondiente para el muestreo de desiertos y/o matorrales corresponde a Parcelas o Sitios rectangulares o cuadrados de 10 x 10, 40 x 10, 15 x 10 etc., determinando subparcelas de

CONS PÚBLICA

muestreo de 1x1 y/o 5 x 5 para determinar los estratos que están por debajo del estrato arbóreo y así representar de una mejor forma la estructura de la vegetación.

Delimitación de los sitios de muestreo

El “Método de cuadrante” es una de las formas más comunes de muestreo de vegetación. Los cuadrantes hacen muestreos más homogéneos y tienen menos impacto de borde en comparación con los transectos. El método consiste en colocar un cuadrado sobre la vegetación para determinar la densidad, cobertura y frecuencia de las plantas. El tamaño del cuadrante es inversamente relacionado con la facilidad y velocidad de muestreo. El tamaño del cuadrante depende también de la forma de vida, por lo que estos pueden estar constituidos por cuadros, rectángulos o círculos y sus dimensiones dependen del tamaño de las plantas a evaluar, por lo que dichas parcelas pueden ser de 5 x 5 m, 10 x 5 m, 10 x 10 m o 20 x 10 m, dependiendo de la densidad de individuos. CONAFOR emplea sitios cuadrangulares o rectangulares en el manual del Inventario Nacional Forestal.

En este sentido, para caracterizar la vegetación de los estratos en el área del proyecto se utilizaron parcelas cuadradas de **10 m x 10 m (100 m^2),** contabilizando la totalidad del número de ejemplares por especie identificada cuando la mitad o más del individuo se localizan dentro de esta, no considerándose en caso contrario su presencia. Así mismo, se midieron los parámetros dasométricos de altura, diámetro basal a 10 cm y/o se mide y registra el arbolado cuyo diámetro normal (DAP) a la altura de 1.3 m sobre la superficie del suelo, así como los diámetros de copa tomados de norte a sur y de oriente a poniente.

Para la delimitación de las parcelas de muestreo de **1 m x 1 m (1 m^2),** se tomará en cuenta principalmente a los pastos. Los datos que se recabados se expresan en porcentajes de cobertura en el área de 1m2. Regularmente estas mediciones omiten una diferenciación entre individuos, ya que, por la biología misma de las especies, es poco plausible determinar dónde empieza y termina un individuo de pasto, por lo cual, la cobertura se toma como un individuo y/o repetición, lo que permite su

PÚBLICA
CONS

posterior procesamiento y análisis (Shannon, IVI, Pielou). El enfoque principal de un parcelado de 1m2 es para generar una aproximación de la cobertura presente dentro de un cuadrante mayor y complementar el análisis de la biodiversidad en el estrato más bajo.

Para la delimitación de las parcelas de muestreo se georreferenció primeramente el vértice SW de cada una de estas con apoyo de un equipo geoposicionador, realizando posteriormente el marcaje de los cuatro vértices partiendo del punto central en el sentido de las manecillas del reloj, estableciéndose de esta manera cuatro marcas con apoyo de cinta fluorescente (Figura III.33).

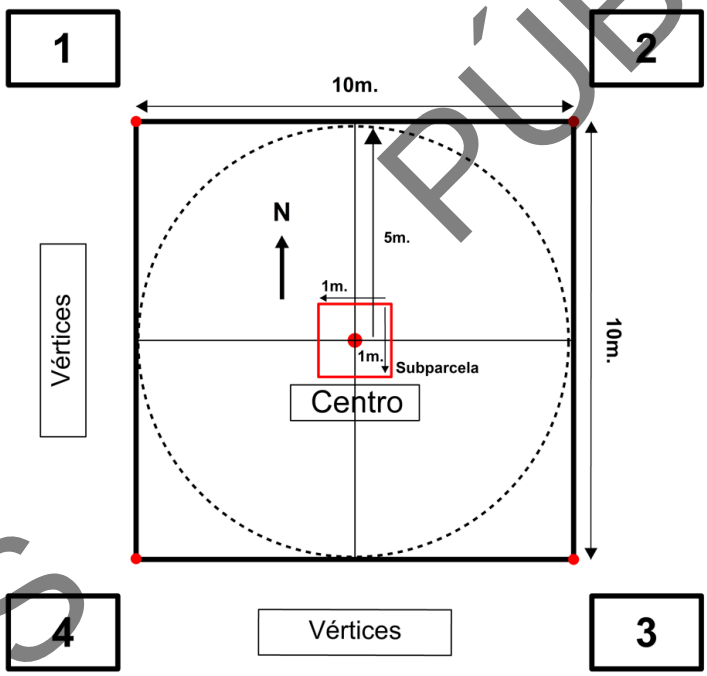


Figura III.33. Esquema que muestra la delimitación de las parcelas de muestreo.

De acuerdo con lo reportado en la literatura, existe una serie de parámetros a la hora de diferenciar la vegetación por estratos, uno de los más utilizados se basa en la biología de las diferentes plantas que componen el ecosistema, dicho esto se puede dividir en los siguientes estratos: arbóreo, arbustivo, herbáceo, epífitas, cactáceas y pastos o gramíneas (INECC, 2020). Sin embargo, existen más criterios para la clasificación de la vegetación sin tomar en cuenta necesariamente la biología

CONSULTA PÚBLICA

de la planta (Fregoso *et al.,* 2001); estos pueden utilizar los niveles de integración (bosques, matorrales, herbazales), así como los gradientes climático-altitudinales; por ej. En México se puede hacer una agrupación dentro de los diferentes biomas conocidos, dando como resultado que una vegetación zonal con clima húmedo se pueda clasificar como bosque alto, bosque mediano, etc. (Miranda y Hernández-X, 1963).

Existe también una clasificación que se basa en la forma de vida y/o crecimiento, en el que las plantas se desarrollan en tres grandes grupos: a) árboles: plantas leñosas que generalmente superan los cuatro metros de altura, con un tronco bien definido; b) arbustos: plantas leñosas de más de 50 cm de altura y que presentan ramificaciones desde la base del tronco y; c) hierbas: plantas de consistencia herbácea, cuya altura es variable y que principal característica es que no son leñosas (Velázquez *et al.,* 2002).

En relación con lo anterior expuesto, la vegetación muestreada en el área de proyecto, así como en el área de la microcuenca se reorganizará con el criterio de tipo de forma de vida y/o crecimiento, en el que las plantas superiores a cuatro metros serán catalogadas como estrato alto (arbóreo), plantas leñosas que superen los 50 cm hasta cuatro metros como estrato medio (arbustivo) y, plantas no leñosas con alturas variables serán consideradas como estrato bajo (herbáceo). Para el caso específico del grupo de las cactáceas ya que en la literatura es nula la información de una categorización por edades, alturas o cualquier otro parámetro, se clasificará también dentro del estrato bajo ya que por definición cumple con los criterios antes establecidos.

- **Sistema de muestreo.**

La literatura menciona que para establecer un sistema de muestreo se deben tomar en cuenta una serie de variables que van desde una investigación previa sobre el tipo de vegetación a muestrear, hasta recorridos previos para conocer las limitaciones reales del muestreo (Flores y Álvarez-Sánchez, 2011). En concordancia

CONS PÚBLICA

con lo anterior (Moreno, 2001) menciona que el parcelado debe realizarse de manera sistemática utilizando como base el área total a muestrear, esto genera que todas las especies presentes en un ecosistema tengan la misma probabilidad de ser registradas en el muestreo.

a) Flores, J., Álvarez-Sánchez, F.J. 2011. Capítulo 13. Flora y Vegetación. En: Bautista-Zúñiga, F.E. (Ed), Técnicas de muestreo para manejadores de recursos naturales. 770 p.
b) Moreno, C.E. 2001. Métodos para medir la Biodiversidad. Primera Edición, 2001. M&T – Manuales y Tesis SEA. Vol. 1. Zaragoza, España. 84 p.

III.4.2. Métodos (Transecto, lineal, área puntual)

III.4.3. Número de sitios de muestreo

Es importante resaltar que, mediante la aplicación de dicho método, como en algunos otros (bloques al azar, estratificado o aleatorio), se evalúa sólo una fracción de la población de manera objetiva y se extrapolan los resultados obtenidos a toda la superficie de estudio. Es para ello que con la finalidad de establecer muestras testigo se distribuyeron 91 sitios para el tipo de vegetación Matorral Espinoso Tamaulipeco de 10 x 10 m (100 m^2) dentro de la RE, AI y AP en la temporada seca y 85 sitios para e tipo de vegetación Matorral Espinoso Tamaulipeco de 10 x 10 m (100 m^2) dentro de la RE, AI y AP en la temporada de lluvias, (ver mapa de ubicación como parte del Anexo 3), mismo número de parcelas que se estableció en la superficie solicitada para cambio de uso de suelo.

Cada parcela de muestreo fue georreferenciada utilizando el Sistema de Coordenadas Universal Transversal de Mercator (UTM por sus siglas en inglés) utilizando el datum WGS84 (Tabla III.9 a la III.14).

Con este arreglo, todos los elementos de la población tienen la misma probabilidad de ser seleccionados como áreas de muestreo, aunque es importante resaltar que,

CONSULTA PÚBLICA

mediante la aplicación de dicho método, como en algunos otros (bloques al azar, estratificado o sistemático), se evalúa sólo una fracción de la población de manera objetiva y se extrapolan los resultados obtenidos a toda la superficie de estudio.

Tabla III.9. Coordenadas proyectadas en el sistema Universal Transverso de Mercator (Datum WGS84) de los sitios de MET establecidos en la RE (Secas).

Sitios RE (Secas)					
Sitio	Centro		Vértices		
	X	Y	N°	X	Y
1	479045	2710226	1	479040	2710221
			2	479040	2710231
			3	479050	2710231
			4	479050	2710221
			1	479040	2710221
2	479019	2710187	1	479014	2710182
			2	479014	2710192
			3	479024	2710192
			4	479024	2710182
			1	479014	2710182
3	479049	2710163	1	479044	2710158
			2	479044	2710168
			3	479054	2710168
			4	479054	2710158
			1	479044	2710158
4	479041	2710119	1	479036	2710114
			2	479036	2710124
			3	479046	2710124
			4	479046	2710114
			1	479036	2710114
5	479024	2710073	1	479019	2710068
			2	479019	2710078
			3	479029	2710078
			4	479029	2710068
			1	479019	2710068
6	479041	2710020	1	479036	2710015
			2	479036	2710025
			3	479046	2710025
			4	479046	2710015
			1	479036	2710015
7	479056	2709909	1	479051	2709904
			2	479051	2709914
			3	479061	2709914
			4	479061	2709904
			1	479051	2709904
8	479006	2710261	1	479001	2710256
			2	479001	2710266
			3	479011	2710266
			4	479011	2710256
			1	479001	2710256
9	478936	2710264	1	478931	2710259
			2	478931	2710269
			3	478941	2710269
			4	478941	2710259
			1	478931	2710259
10	478940	2710166	1	478935	2710161
			2	478935	2710171
			3	478945	2710171
			4	478945	2710161
			1	478935	2710161
11	478932	2710080	1	478927	2710075
			2	478927	2710085
			3	478937	2710085
			4	478937	2710075
			1	478927	2710075
12	478981	2710048	1	478976	2710043
			2	478976	2710053
			3	478986	2710053
			4	478986	2710043
			1	478976	2710043
13	478989	2709995	1	478984	2709990
			2	478984	2710000
			3	478994	2710000
			4	478994	2709990

PÚBLICA
CONS

Sitios RE (Secas)					
Sitio	Centro		Vértices		
	X	Y	N°	X	Y
			1	478984	2709990
14	479020	2709955	1	479015	2709950
			2	479015	2709960
			3	479025	2709960
			4	479025	2709950
			1	479015	2709950
15	478957	2709927	1	478952	2709922
			2	478952	2709932
			3	478962	2709932
			4	478962	2709922
			1	478952	2709922
16	479035	2709843	1	479030	2709838
			2	479030	2709848
			3	479040	2709848
			4	479040	2709838
			1	479030	2709838
17	478909	2710234	1	478904	2710229
			2	478904	2710239
			3	478914	2710239
			4	478914	2710229
			1	478904	2710229
18	478856	2710244	1	478851	2710239
			2	478851	2710249
			3	478861	2710249
			4	478861	2710239
			1	478851	2710239
19	478811	2710130	1	478806	2710125
			2	478806	2710135
			3	478816	2710135
			4	478816	2710125
			1	478806	2710125
20	478813	2710019	1	478808	2710014
			2	478808	2710024
			3	478818	2710024
			4	478818	2710014
			1	478808	2710014
21	478759	2709849	1	478754	2709844
			2	478754	2709854
			3	478764	2709854
			4	478764	2709844

Sitios RE (Secas)					
Sitio	Centro		Vértices		
	X	Y	N°	X	Y
			1	478754	2709844
22	478703	2709747	1	478698	2709742
			2	478698	2709752
			3	478708	2709752
			4	478708	2709742
			1	478698	2709742
23	478829	2709704	1	478824	2709699
			2	478824	2709709
			3	478834	2709709
			4	478834	2709699
			1	478824	2709699
24	478897	2709624	1	478892	2709619
			2	478892	2709629
			3	478902	2709629
			4	478902	2709619
			1	478892	2709619
25	479027	2711182	1	479022	2711177
			2	479022	2711187
			3	479032	2711187
			4	479032	2711177
			1	479022	2711177
26	478996	2711154	1	478991	2711149
			2	478991	2711159
			3	479001	2711159
			4	479001	2711149
			1	478991	2711149
27	478938	2711166	1	478933	2711161
			2	478933	2711171
			3	478943	2711171
			4	478943	2711161
			1	478933	2711161
28	478858	2711144	1	478853	2711139
			2	478853	2711149
			3	478863	2711149
			4	478863	2711139
			1	478853	2711139
29	479022	2711292	1	479017	2711287
			2	479017	2711297
			3	479027	2711297
			4	479027	2711287

CONSULTA PÚBLICA

Sitios RE (Secas)					
Sitio	Centro		Vértices		
	X	Y	N°	X	Y
			1	479017	2711287
30	478966	2711277	1	478961	2711272
			2	478961	2711282
			3	478971	2711282
			4	478971	2711272
			1	478961	2711272
31	469806	2733948	1	469801	2733943
			2	469801	2733953
			3	469811	2733953
			4	469811	2733943
			1	469801	2733943
32	469786	2734017	1	469781	2734012
			2	469781	2734022
			3	469791	2734022
			4	469791	2734012
			1	469781	2734012
33	469836	2734053	1	469831	2734048
			2	469831	2734058
			3	469841	2734058
			4	469841	2734048
			1	469831	2734048
34	469258	2734370	1	469253	2734365
			2	469253	2734375
			3	469263	2734375
			4	469263	2734365
			1	469253	2734365
35	469184	2734379	1	469179	2734374
			2	469179	2734384
			3	469189	2734384
			4	469189	2734374
			1	469179	2734374
36	469226	2734347	1	469221	2734342
			2	469221	2734352
			3	469231	2734352
			4	469231	2734342
			1	469221	2734342
37	468195	2735075	1	468190	2735070
			2	468190	2735080
			3	468200	2735080
			4	468200	2735070

Sitios RE (Secas)					
Sitio	Centro		Vértices		
	X	Y	N°	X	Y
			1	468190	2735070
38	468192	2735101	1	468187	2735096
			2	468187	2735106
			3	468197	2735106
			4	468197	2735096
			1	468187	2735096
39	468057	2735165	1	468052	2735160
			2	468052	2735170
			3	468062	2735170
			4	468062	2735160
			1	468052	2735160
40	467575	2734539	1	467570	2734534
			2	467570	2734544
			3	467580	2734544
			4	467580	2734534
			1	467570	2734534
41	467643	2734503	1	467638	2734498
			2	467638	2734508
			3	467648	2734508
			4	467648	2734498
			1	467638	2734498
42	467673	2734472	1	467668	2734467
			2	467668	2734477
			3	467678	2734477
			4	467678	2734467
			1	467668	2734467
43	467648	2734429	1	467643	2734424
			2	467643	2734434
			3	467653	2734434
			4	467653	2734424
			1	467643	2734424
44	467615	2734389	1	467610	2734384
			2	467610	2734394
			3	467620	2734394
			4	467620	2734384
			1	467610	2734384
45	467634	2734371	1	467629	2734366
			2	467629	2734376
			3	467639	2734376
			4	467639	2734366

CONSULTA PÚBLICA

Sitios RE (Secas)					
Sitio	Centro		Vértices		
	X	Y	N°	X	Y
			1	467629	2734366
46	467634	2734317	1	467629	2734312
			2	467629	2734322
			3	467639	2734322
			4	467639	2734312
			1	467629	2734312
47	467499	2734432	1	467494	2734427
			2	467494	2734437
			3	467504	2734437
			4	467504	2734427
			1	467494	2734427
48	467393	2734341	1	467388	2734336
			2	467388	2734346
			3	467398	2734346
			4	467398	2734336
			1	467388	2734336
49	467420	2734279	1	467415	2734274
			2	467415	2734284
			3	467425	2734284
			4	467425	2734274
			1	467415	2734274
50	467384	2734237	1	467379	2734232
			2	467379	2734242
			3	467389	2734242
			4	467389	2734232
			1	467379	2734232
51	467260	2734303	1	467255	2734298
			2	467255	2734308
			3	467265	2734308
			4	467265	2734298
			1	467255	2734298
52	467105	2734208	1	467100	2734203
			2	467100	2734213
			3	467110	2734213
			4	467110	2734203
			1	467100	2734203
53	467078	2734061	1	467073	2734056
			2	467073	2734066
			3	467083	2734066
			4	467083	2734056

Sitios RE (Secas)					
Sitio	Centro		Vértices		
	X	Y	N°	X	Y
			1	467073	2734056
54	467073	2734009	1	467068	2734004
			2	467068	2734014
			3	467078	2734014
			4	467078	2734004
			1	467068	2734004
55	467027	2734208	1	467022	2734203
			2	467022	2734213
			3	467032	2734213
			4	467032	2734203
			1	467022	2734203
56	467012	2734168	1	467007	2734163
			2	467007	2734173
			3	467017	2734173
			4	467017	2734163
			1	467007	2734163
57	466977	2734059	1	466972	2734054
			2	466972	2734064
			3	466982	2734064
			4	466982	2734054
			1	466972	2734054
58	466997	2734014	1	466992	2734009
			2	466992	2734019
			3	467002	2734019
			4	467002	2734009
			1	466992	2734009
59	466916	2734123	1	466911	2734118
			2	466911	2734128
			3	466921	2734128
			4	466921	2734118
			1	466911	2734118
60	466909	2734050	1	466904	2734045
			2	466904	2734055
			3	466914	2734055
			4	466914	2734045
			1	466904	2734045
61	466048	2733616	1	466043	2733611
			2	466043	2733621
			3	466053	2733621
			4	466053	2733611

CONSULTA PÚBLICA

Sitios RE (Secas)					
Sitio	Centro		Vértices		
	X	Y	N°	X	Y
			1	466043	2733611
62	466044	2733562	1	466039	2733557
			2	466039	2733567
			3	466049	2733567
			4	466049	2733557
			1	466039	2733557
63	466039	2733502	1	466034	2733497
			2	466034	2733507
			3	466044	2733507
			4	466044	2733497
			1	466034	2733497
64	466079	2733450	1	466074	2733445
			2	466074	2733455
			3	466084	2733455
			4	466084	2733445
			1	466074	2733445
65	466092	2733392	1	466087	2733387
			2	466087	2733397
			3	466097	2733397
			4	466097	2733387
			1	466087	2733387
66	466074	2733337	1	466069	2733332
			2	466069	2733342
			3	466079	2733342
			4	466079	2733332
			1	466069	2733332
67	466025	2733303	1	466020	2733298
			2	466020	2733308
			3	466030	2733308
			4	466030	2733298
			1	466020	2733298
68	485475	2719750	1	485470	2719745
			2	485470	2719755
			3	485480	2719755
			4	485480	2719745
			1	485470	2719745
69	485617	2719834	1	485612	2719829
			2	485612	2719839
			3	485622	2719839
			4	485622	2719829

Sitios RE (Secas)					
Sitio	Centro		Vértices		
	X	Y	N°	X	Y
			1	485612	2719829
70	485135	2719644	1	485130	2719639
			2	485130	2719649
			3	485140	2719649
			4	485140	2719639
			1	485130	2719639
71	485337	2719733	1	485332	2719728
			2	485332	2719738
			3	485342	2719738
			4	485342	2719728
			1	485332	2719728
72	485432	2719786	1	485427	2719781
			2	485427	2719791
			3	485437	2719791
			4	485437	2719781
			1	485427	2719781
73	485504	2719840	1	485499	2719835
			2	485499	2719845
			3	485509	2719845
			4	485509	2719835
			1	485499	2719835
74	484937	2719180	1	484932	2719175
			2	484932	2719185
			3	484942	2719185
			4	484942	2719175
			1	484932	2719175
75	485019	2719319	1	485014	2719314
			2	485014	2719324
			3	485024	2719324
			4	485024	2719314
			1	485014	2719314
76	485077	2719612	1	485072	2719607
			2	485072	2719617
			3	485082	2719617
			4	485082	2719607
			1	485072	2719607
77	485221	2719794	1	485216	2719789
			2	485216	2719799
			3	485226	2719799
			4	485226	2719789

CONSULTA PÚBLICA

Sitios RE (Secas)					
Sitio	Centro		Vértices		
	X	Y	N°	X	Y
			1	485216	2719789
78	485285	2719853	1	485280	2719848
			2	485280	2719858
			3	485290	2719858
			4	485290	2719848
			1	485280	2719848
79	485376	2719896	1	485371	2719891
			2	485371	2719901
			3	485381	2719901
			4	485381	2719891
			1	485371	2719891
80	485504	2719945	1	485499	2719940
			2	485499	2719950
			3	485509	2719950
			4	485509	2719940
			1	485499	2719940
81	485578	2720013	1	485573	2720008
			2	485573	2720018
			3	485583	2720018
			4	485583	2720008
			1	485573	2720008
82	485624	2720108	1	485619	2720103
			2	485619	2720113
			3	485629	2720113
			4	485629	2720103
			1	485619	2720103
83	485716	2720169	1	485711	2720164
			2	485711	2720174
			3	485721	2720174
			4	485721	2720164
			1	485711	2720164
84	484963	2719741	1	484958	2719736
			2	484958	2719746
			3	484968	2719746
			4	484968	2719736
			1	484958	2719736

Sitios RE (Secas)					
Sitio	Centro		Vértices		
	X	Y	N°	X	Y
85	485085	2719844	1	485080	2719839
			2	485080	2719849
			3	485090	2719849
			4	485090	2719839
			1	485080	2719839
86	485162	2719908	1	485157	2719903
			2	485157	2719913
			3	485167	2719913
			4	485167	2719903
			1	485157	2719903
87	485233	2719986	1	485228	2719981
			2	485228	2719991
			3	485238	2719991
			4	485238	2719981
			1	485228	2719981
88	485312	2720044	1	485307	2720039
			2	485307	2720049
			3	485317	2720049
			4	485317	2720039
			1	485307	2720039
89	485388	2720109	1	485383	2720104
			2	485383	2720114
			3	485393	2720114
			4	485393	2720104
			1	485383	2720104
90	485465	2720176	1	485460	2720171
			2	485460	2720181
			3	485470	2720181
			4	485470	2720171
			1	485460	2720171
91	485541	2720242	1	485536	2720237
			2	485536	2720247
			3	485546	2720247
			4	485546	2720237
			1	485536	2720237

CONSULTA PÚBLICA

Tabla III.10. Coordenadas proyectadas en el sistema Universal Transverso de Mercator (Datum WGS84) de los sitios de MET establecidos en el AI (Secas).

Sitios AI (Secas)					
Sitio	Centro		Vértices		
	X	Y	N°	X	Y
1	470363	2717838	1	470358	2717833
			2	470358	2717843
			3	470368	2717843
			4	470368	2717833
			1	470358	2717833
2	470280	2717338	1	470275	2717333
			2	470275	2717343
			3	470285	2717343
			4	470285	2717333
			1	470275	2717333
3	470173	2716698	1	470168	2716693
			2	470168	2716703
			3	470178	2716703
			4	470178	2716693
			1	470168	2716693
4	470295	2716542	1	470290	2716537
			2	470290	2716547
			3	470300	2716547
			4	470300	2716537
			1	470290	2716537
5	470527	2716294	1	470522	2716289
			2	470522	2716299
			3	470532	2716299
			4	470532	2716289
			1	470522	2716289
6	470765	2716027	1	470760	2716022
			2	470760	2716032
			3	470770	2716032
			4	470770	2716022
			1	470760	2716022
7	471039	2715739	1	471034	2715734
			2	471034	2715744
			3	471044	2715744
			4	471044	2715734
			1	471034	2715734
8	471251	2715520	1	471246	2715515
			2	471246	2715525
			3	471256	2715525
			4	471256	2715515
			1	471246	2715515
9	471473	2715279	1	471468	2715274
			2	471468	2715284
			3	471478	2715284
			4	471478	2715274
			1	471468	2715274
10	471792	2714960	1	471787	2714955
			2	471787	2714965
			3	471797	2714965
			4	471797	2714955
			1	471787	2714955
11	471993	2714719	1	471988	2714714
			2	471988	2714724
			3	471998	2714724
			4	471998	2714714
			1	471988	2714714
12	472190	2714505	1	472185	2714500
			2	472185	2714510
			3	472195	2714510
			4	472195	2714500
			1	472185	2714500
13	472336	2714349	1	472331	2714344
			2	472331	2714354
			3	472341	2714354
			4	472341	2714344
			1	472331	2714344
14	472513	2714158	1	472508	2714153
			2	472508	2714163
			3	472518	2714163
			4	472518	2714153
			1	472508	2714153
15	472687	2713991	1	472682	2713986
			2	472682	2713996
			3	472692	2713996
			4	472692	2713986
			1	472682	2713986
16	472907	2714048	1	472902	2714043

CONSULTA PÚBLICA

Sitios AI (Secas)					
Sitio	Centro		Vértices		
	X	Y	N°	X	Y
			2	472902	2714053
			3	472912	2714053
			4	472912	2714043
			1	472902	2714043
17	473352	2714179	1	473347	2714174
			2	473347	2714184
			3	473357	2714184
			4	473357	2714174
			1	473347	2714174
18	473777	2714306	1	473772	2714301
			2	473772	2714311
			3	473782	2714311
			4	473782	2714301
			1	473772	2714301
19	474329	2714465	1	474324	2714460
			2	474324	2714470
			3	474334	2714470
			4	474334	2714460
			1	474324	2714460
20	474774	2714592	1	474769	2714587
			2	474769	2714597
			3	474779	2714597
			4	474779	2714587
			1	474769	2714587
21	475280	2714755	1	475275	2714750
			2	475275	2714760
			3	475285	2714760
			4	475285	2714750
			1	475275	2714750
22	475771	2714895	1	475766	2714890
			2	475766	2714900
			3	475776	2714900
			4	475776	2714890
			1	475766	2714890
23	476241	2715045	1	476236	2715040
			2	476236	2715050
			3	476246	2715050
			4	476246	2715040
			1	476236	2715040
24	476800	2715202	1	476795	2715197

Sitios AI (Secas)					
Sitio	Centro		Vértices		
	X	Y	N°	X	Y
			2	476795	2715207
			3	476805	2715207
			4	476805	2715197
			1	476795	2715197
25	477223	2715329	1	477218	2715324
			2	477218	2715334
			3	477228	2715334
			4	477228	2715324
			1	477218	2715324
26	477653	2715466	1	477648	2715461
			2	477648	2715471
			3	477658	2715471
			4	477658	2715461
			1	477648	2715461
27	478097	2715585	1	478092	2715580
			2	478092	2715590
			3	478102	2715590
			4	478102	2715580
			1	478092	2715580
28	478552	2715737	1	478547	2715732
			2	478547	2715742
			3	478557	2715742
			4	478557	2715732
			1	478547	2715732
29	478957	2715839	1	478952	2715834
			2	478952	2715844
			3	478962	2715844
			4	478962	2715834
			1	478952	2715834
30	479706	2716082	1	479701	2716077
			2	479701	2716087
			3	479711	2716087
			4	479711	2716077
			1	479701	2716077
31	480051	2716182	1	480046	2716177
			2	480046	2716187
			3	480056	2716187
			4	480056	2716177
			1	480046	2716177
32	480737	2716372	1	480732	2716367

PÚBLICA
CONS

Sitios AI (Secas)					
Sitio	Centro		Vértices		
	X	Y	N°	X	Y
			2	480732	2716377
			3	480742	2716377
			4	480742	2716367
			1	480732	2716367
33	480991	2716444	1	480986	2716439
			2	480986	2716449
			3	480996	2716449
			4	480996	2716439
			1	480986	2716439
34	481240	2716524	1	481235	2716519
			2	481235	2716529
			3	481245	2716529
			4	481245	2716519
			1	481235	2716519
35	481575	2716662	1	481570	2716657
			2	481570	2716667
			3	481580	2716667
			4	481580	2716657
			1	481570	2716657
36	481990	2717045	1	481985	2717040
			2	481985	2717050
			3	481995	2717050
			4	481995	2717040
			1	481985	2717040
37	482388	2717452	1	482383	2717447
			2	482383	2717457
			3	482393	2717457
			4	482393	2717447
			1	482383	2717447
38	482616	2717667	1	482611	2717662
			2	482611	2717672
			3	482621	2717672
			4	482621	2717662
			1	482611	2717662
39	482836	2717873	1	482831	2717868
			2	482831	2717878
			3	482841	2717878
			4	482841	2717868
			1	482831	2717868
40	483097	2718123	1	483092	2718118

Sitios AI (Secas)					
Sitio	Centro		Vértices		
	X	Y	N°	X	Y
			2	483092	2718128
			3	483102	2718128
			4	483102	2718118
			1	483092	2718118
41	483319	2718324	1	483314	2718319
			2	483314	2718329
			3	483324	2718329
			4	483324	2718319
			1	483314	2718319
42	483444	2718463	1	483439	2718458
			2	483439	2718468
			3	483449	2718468
			4	483449	2718458
			1	483439	2718458
43	483679	2718696	1	483674	2718691
			2	483674	2718701
			3	483684	2718701
			4	483684	2718691
			1	483674	2718691
44	483844	2718827	1	483839	2718822
			2	483839	2718832
			3	483849	2718832
			4	483849	2718822
			1	483839	2718822
45	484066	2719052	1	484061	2719047
			2	484061	2719057
			3	484071	2719057
			4	484071	2719047
			1	484061	2719047
46	484348	2719316	1	484343	2719311
			2	484343	2719321
			3	484353	2719321
			4	484353	2719311
			1	484343	2719311
47	484513	2719500	1	484508	2719495
			2	484508	2719505
			3	484518	2719505
			4	484518	2719495
			1	484508	2719495
48	484815	2719767	1	484810	2719762

CONSULTA PÚBLICA

Sitios AI (Secas)					
Sitio	Centro		Vértices		
	X	Y	N°	X	Y
			2	484810	2719772
			3	484820	2719772
			4	484820	2719762
			1	484810	2719762
49	484955	2719907	1	484950	2719902
			2	484950	2719912
			3	484960	2719912
			4	484960	2719902
			1	484950	2719902
50	485086	2720030	1	485081	2720025
			2	485081	2720035
			3	485091	2720035
			4	485091	2720025
			1	485081	2720025
51	485199	2720159	1	485194	2720154
			2	485194	2720164
			3	485204	2720164
			4	485204	2720154
			1	485194	2720154
52	485309	2720262	1	485304	2720257
			2	485304	2720267
			3	485314	2720267
			4	485314	2720257
			1	485304	2720257
53	485427	2720432	1	485422	2720427
			2	485422	2720437
			3	485432	2720437
			4	485432	2720427
			1	485422	2720427
54	485095	2720739	1	485090	2720734
			2	485090	2720744
			3	485100	2720744
			4	485100	2720734
			1	485090	2720734
55	484962	2720870	1	484957	2720865
			2	484957	2720875
			3	484967	2720875
			4	484967	2720865
			1	484957	2720865
56	484663	2721177	1	484658	2721172

Sitios AI (Secas)					
Sitio	Centro		Vértices		
	X	Y	N°	X	Y
			2	484658	2721182
			3	484668	2721182
			4	484668	2721172
			1	484658	2721172
57	484475	2721370	1	484470	2721365
			2	484470	2721375
			3	484480	2721375
			4	484480	2721365
			1	484470	2721365
58	484269	2721549	1	484264	2721544
			2	484264	2721554
			3	484274	2721554
			4	484274	2721544
			1	484264	2721544
59	484081	2721755	1	484076	2721750
			2	484076	2721760
			3	484086	2721760
			4	484086	2721750
			1	484076	2721750
60	483912	2721939	1	483907	2721934
			2	483907	2721944
			3	483917	2721944
			4	483917	2721934
			1	483907	2721934
61	483723	2722112	1	483718	2722107
			2	483718	2722117
			3	483728	2722117
			4	483728	2722107
			1	483718	2722107
62	483611	2722237	1	483606	2722232
			2	483606	2722242
			3	483616	2722242
			4	483616	2722232
			1	483606	2722232
63	483387	2722438	1	483382	2722433
			2	483382	2722443
			3	483392	2722443
			4	483392	2722433
			1	483382	2722433
64	483175	2722656	1	483170	2722651

PÚBLICA
CONS

Sitios AI (Secas)					
Sitio	Centro		Vértices		
	X	Y	N°	X	Y
			2	483170	2722661
			3	483180	2722661
			4	483180	2722651
			1	483170	2722651
65	483029	2722794	1	483024	2722789
			2	483024	2722799
			3	483034	2722799
			4	483034	2722789
			1	483024	2722789
66	482868	2722953	1	482863	2722948
			2	482863	2722958
			3	482873	2722958
			4	482873	2722948
			1	482863	2722948
67	482728	2723114	1	482723	2723109
			2	482723	2723119
			3	482733	2723119
			4	482733	2723109
			1	482723	2723109
68	482572	2723255	1	482567	2723250
			2	482567	2723260
			3	482577	2723260
			4	482577	2723250
			1	482567	2723250
69	482453	2723376	1	482448	2723371
			2	482448	2723381
			3	482458	2723381
			4	482458	2723371
			1	482448	2723371
70	482303	2723511	1	482298	2723506
			2	482298	2723516
			3	482308	2723516
			4	482308	2723506
			1	482298	2723506
71	482168	2723626	1	482163	2723621
			2	482163	2723631
			3	482173	2723631
			4	482173	2723621
			1	482163	2723621
72	481964	2723814	1	481959	2723809

Sitios AI (Secas)					
Sitio	Centro		Vértices		
	X	Y	N°	X	Y
			2	481959	2723819
			3	481969	2723819
			4	481969	2723809
			1	481959	2723809
73	481797	2724026	1	481792	2724021
			2	481792	2724031
			3	481802	2724031
			4	481802	2724021
			1	481792	2724021
74	481596	2724212	1	481591	2724207
			2	481591	2724217
			3	481601	2724217
			4	481601	2724207
			1	481591	2724207
75	481395	2724415	1	481390	2724410
			2	481390	2724420
			3	481400	2724420
			4	481400	2724410
			1	481390	2724410
76	481230	2724564	1	481225	2724559
			2	481225	2724569
			3	481235	2724569
			4	481235	2724559
			1	481225	2724559
77	481088	2724705	1	481083	2724700
			2	481083	2724710
			3	481093	2724710
			4	481093	2724700
			1	481083	2724700
78	481001	2724820	1	480996	2724815
			2	480996	2724825
			3	481006	2724825
			4	481006	2724815
			1	480996	2724815
79	480836	2724968	1	480831	2724963
			2	480831	2724973
			3	480841	2724973
			4	480841	2724963
			1	480831	2724963
80	480690	2725129	1	480685	2725124

CONSULTA PÚBLICA

Sitios AI (Secas)					
Sitio	Centro		Vértices		
	X	Y	N°	X	Y
			2	480685	2725134
			3	480695	2725134
			4	480695	2725124
			1	480685	2725124
81	480557	2725251	1	480552	2725246
			2	480552	2725256
			3	480562	2725256
			4	480562	2725246
			1	480552	2725246
82	480309	2725489	1	480304	2725484
			2	480304	2725494
			3	480314	2725494
			4	480314	2725484
			1	480304	2725484
83	480178	2725641	1	480173	2725636
			2	480173	2725646
			3	480183	2725646
			4	480183	2725636
			1	480173	2725636
84	479915	2725855	1	479910	2725850
			2	479910	2725860
			3	479920	2725860
			4	479920	2725850
			1	479910	2725850
85	479735	2726039	1	479730	2726034
			2	479730	2726044
			3	479740	2726044
			4	479740	2726034
			1	479730	2726034
86	479562	2726200	1	479557	2726195

Sitios AI (Secas)					
Sitio	Centro		Vértices		
	X	Y	N°	X	Y
			2	479557	2726205
			3	479567	2726205
			4	479567	2726195
			1	479557	2726195
87	479236	2726519	1	479231	2726514
			2	479231	2726524
			3	479241	2726524
			4	479241	2726514
			1	479231	2726514
88	479056	2726708	1	479051	2726703
			2	479051	2726713
			3	479061	2726713
			4	479061	2726703
			1	479051	2726703
89	478891	2726883	1	478886	2726878
			2	478886	2726888
			3	478896	2726888
			4	478896	2726878
			1	478886	2726878
90	478719	2727061	1	478714	2727056
			2	478714	2727066
			3	478724	2727066
			4	478724	2727056
			1	478714	2727056
91	478465	2727127	1	478460	2727122
			2	478460	2727132
			3	478470	2727132
			4	478470	2727122
			1	478460	2727122

Tabla III.11. Coordenadas proyectadas en el sistema Universal Transverso de Mercator (Datum WGS84) de los sitios de MET establecidos en el AP (Secas).

Sitios AP (Secas)					
Sitio	Centro		Vértices		
	X	Y	N°	X	Y
1	471470	2719774	1	471465	2719769
			2	471465	2719779
			3	471475	2719779
			4	471475	2719769

Sitios AP (Secas)					
Sitio	Centro		Vértices		
	X	Y	N°	X	Y
			1	471465	2719769
2	478292	2719823	1	478287	2719818
			2	478287	2719828
			3	478297	2719828

CONSULTA PÚBLICA

Sitios AP (Secas)					
Sitio	Centro		Vértices		
	X	Y	N°	X	Y
			4	478297	2719818
			1	478287	2719818
3	478916	2719857	1	478911	2719852
			2	478911	2719862
			3	478921	2719862
			4	478921	2719852
			1	478911	2719852
4	479203	2719867	1	479198	2719862
			2	479198	2719872
			3	479208	2719872
			4	479208	2719862
			1	479198	2719862
5	478340	2721155	1	478335	2721150
			2	478335	2721160
			3	478345	2721160
			4	478345	2721150
			1	478335	2721150
6	479883	2721369	1	479878	2721364
			2	479878	2721374
			3	479888	2721374
			4	479888	2721364
			1	479878	2721364
7	479156	2721526	1	479151	2721521
			2	479151	2721531
			3	479161	2721531
			4	479161	2721521
			1	479151	2721521
8	477621	2721399	1	477616	2721394
			2	477616	2721404
			3	477626	2721404
			4	477626	2721394
			1	477616	2721394
9	475239	2721025	1	475234	2721020
			2	475234	2721030
			3	475244	2721030
			4	475244	2721020
			1	475234	2721020
10	478699	2721171	1	478694	2721166
			2	478694	2721176
			3	478704	2721176

Sitios AP (Secas)					
Sitio	Centro		Vértices		
	X	Y	N°	X	Y
			4	478704	2721166
			1	478694	2721166
11	477081	2721582	1	477076	2721577
			2	477076	2721587
			3	477086	2721587
			4	477086	2721577
			1	477076	2721577
12	477099	2723211	1	477094	2723206
			2	477094	2723216
			3	477104	2723216
			4	477104	2723206
			1	477094	2723206
13	477121	2723587	1	477116	2723582
			2	477116	2723592
			3	477126	2723592
			4	477126	2723582
			1	477116	2723582
14	477950	2724855	1	477945	2724850
			2	477945	2724860
			3	477955	2724860
			4	477955	2724850
			1	477945	2724850
15	477079	2724292	1	477074	2724287
			2	477074	2724297
			3	477084	2724297
			4	477084	2724287
			1	477074	2724287
16	477273	2724616	1	477268	2724611
			2	477268	2724621
			3	477278	2724621
			4	477278	2724611
			1	477268	2724611
17	478069	2719692	1	478064	2719687
			2	478064	2719697
			3	478074	2719697
			4	478074	2719687
			1	478064	2719687
18	477816	2719704	1	477811	2719699
			2	477811	2719709
			3	477821	2719709

CONSULTA PÚBLICA

Sitios AP (Secas)					
Sitio	Centro		Vértices		
	X	Y	N°	X	Y
			4	477821	2719699
			1	477811	2719699
19	476720	2719673	1	476715	2719668
			2	476715	2719678
			3	476725	2719678
			4	476725	2719668
			1	476715	2719668
20	475335	2718947	1	475330	2718942
			2	475330	2718952
			3	475340	2718952
			4	475340	2718942
			1	475330	2718942
21	476529	2719864	1	476524	2719859
			2	476524	2719869
			3	476534	2719869
			4	476534	2719859
			1	476524	2719859
22	474423	2722562	1	474418	2722557
			2	474418	2722567
			3	474428	2722567
			4	474428	2722557
			1	474418	2722557
23	474598	2722538	1	474593	2722533
			2	474593	2722543
			3	474603	2722543
			4	474603	2722533
			1	474593	2722533
24	474711	2722935	1	474706	2722930
			2	474706	2722940
			3	474716	2722940
			4	474716	2722930
			1	474706	2722930
25	474010	2722623	1	474005	2722618
			2	474005	2722628
			3	474015	2722628
			4	474015	2722618
			1	474005	2722618
26	473831	2722613	1	473826	2722608
			2	473826	2722618
			3	473836	2722618

Sitios AP (Secas)					
Sitio	Centro		Vértices		
	X	Y	N°	X	Y
			4	473836	2722608
			1	473826	2722608
27	473725	2722627	1	473720	2722622
			2	473720	2722632
			3	473730	2722632
			4	473730	2722622
			1	473720	2722622
28	473405	2722677	1	473400	2722672
			2	473400	2722682
			3	473410	2722682
			4	473410	2722672
			1	473400	2722672
29	473353	2722613	1	473348	2722608
			2	473348	2722618
			3	473358	2722618
			4	473358	2722608
			1	473348	2722608
30	473177	2722444	1	473172	2722439
			2	473172	2722449
			3	473182	2722449
			4	473182	2722439
			1	473172	2722439
31	472529	2722139	1	472524	2722134
			2	472524	2722144
			3	472534	2722144
			4	472534	2722134
			1	472524	2722134
32	473506	2720908	1	473501	2720903
			2	473501	2720913
			3	473511	2720913
			4	473511	2720903
			1	473501	2720903
33	473181	2720772	1	473176	2720767
			2	473176	2720777
			3	473186	2720777
			4	473186	2720767
			1	473176	2720767
34	472725	2720745	1	472720	2720740
			2	472720	2720750
			3	472730	2720750

CONSULTA PÚBLICA

Sitios AP (Secas)					
Sitio	Centro		Vértices		
	X	Y	N°	X	Y
			4	472730	2720740
			1	472720	2720740
35	476477	2721272	1	476472	2721267
			2	476472	2721277
			3	476482	2721277
			4	476482	2721267
			1	476472	2721267
36	476389	2720861	1	476384	2720856
			2	476384	2720866
			3	476394	2720866
			4	476394	2720856
			1	476384	2720856
37	478246	2725487	1	478241	2725482
			2	478241	2725492
			3	478251	2725492
			4	478251	2725482
			1	478241	2725482
38	478884	2723724	1	478879	2723719
			2	478879	2723729
			3	478889	2723729
			4	478889	2723719
			1	478879	2723719
39	478477	2723490	1	478472	2723485
			2	478472	2723495
			3	478482	2723495
			4	478482	2723485
			1	478472	2723485
40	478193	2723002	1	478188	2722997
			2	478188	2723007
			3	478198	2723007
			4	478198	2722997
			1	478188	2722997
41	477182	2722743	1	477177	2722738
			2	477177	2722748
			3	477187	2722748
			4	477187	2722738
			1	477177	2722738
42	476826	2722744	1	476821	2722739
			2	476821	2722749
			3	476831	2722749

Sitios AP (Secas)					
Sitio	Centro		Vértices		
	X	Y	N°	X	Y
			4	476831	2722739
			1	476821	2722739
43	476302	2722879	1	476297	2722874
			2	476297	2722884
			3	476307	2722884
			4	476307	2722874
			1	476297	2722874
44	477739	2722775	1	477734	2722770
			2	477734	2722780
			3	477744	2722780
			4	477744	2722770
			1	477734	2722770
45	475206	2723236	1	475201	2723231
			2	475201	2723241
			3	475211	2723241
			4	475211	2723231
			1	475201	2723231
46	475065	2723702	1	475060	2723697
			2	475060	2723707
			3	475070	2723707
			4	475070	2723697
			1	475060	2723697
47	474289	2724095	1	474284	2724090
			2	474284	2724100
			3	474294	2724100
			4	474294	2724090
			1	474284	2724090
48	474268	2724734	1	474263	2724729
			2	474263	2724739
			3	474273	2724739
			4	474273	2724729
			1	474263	2724729
49	474639	2724483	1	474634	2724478
			2	474634	2724488
			3	474644	2724488
			4	474644	2724478
			1	474634	2724478
50	475169	2724310	1	475164	2724305
			2	475164	2724315
			3	475174	2724315

CONSULTA PÚBLICA

Sitios AP (Secas)					
Sitio	Centro		Vértices		
	X	Y	N°	X	Y
			4	475174	2724305
			1	475164	2724305
51	475897	2724242	1	475892	2724237
			2	475892	2724247
			3	475902	2724247
			4	475902	2724237
			1	475892	2724237
52	476630	2724290	1	476625	2724285
			2	476625	2724295
			3	476635	2724295
			4	476635	2724285
			1	476625	2724285
53	472500	2724739	1	472495	2724734
			2	472495	2724744
			3	472505	2724744
			4	472505	2724734
			1	472495	2724734
54	473060	2724713	1	473055	2724708
			2	473055	2724718
			3	473065	2724718
			4	473065	2724708
			1	473055	2724708
55	471915	2724283	1	471910	2724278
			2	471910	2724288
			3	471920	2724288
			4	471920	2724278
			1	471910	2724278
56	471829	2722521	1	471824	2722516
			2	471824	2722526
			3	471834	2722526
			4	471834	2722516
			1	471824	2722516
57	471881	2721196	1	471876	2721191
			2	471876	2721201
			3	471886	2721201
			4	471886	2721191
			1	471876	2721191
58	471567	2720899	1	471562	2720894
			2	471562	2720904
			3	471572	2720904

Sitios AP (Secas)					
Sitio	Centro		Vértices		
	X	Y	N°	X	Y
			4	471572	2720894
			1	471562	2720894
59	471020	2719709	1	471015	2719704
			2	471015	2719714
			3	471025	2719714
			4	471025	2719704
			1	471015	2719704
60	471334	2718596	1	471329	2718591
			2	471329	2718601
			3	471339	2718601
			4	471339	2718591
			1	471329	2718591
61	471312	2718521	1	471307	2718516
			2	471307	2718526
			3	471317	2718526
			4	471317	2718516
			1	471307	2718516
62	470779	2718392	1	470774	2718387
			2	470774	2718397
			3	470784	2718397
			4	470784	2718387
			1	470774	2718387
63	470824	2718289	1	470819	2718284
			2	470819	2718294
			3	470829	2718294
			4	470829	2718284
			1	470819	2718284
64	479687	2720774	1	479682	2720769
			2	479682	2720779
			3	479692	2720779
			4	479692	2720769
			1	479682	2720769
65	479682	2720682	1	479677	2720677
			2	479677	2720687
			3	479687	2720687
			4	479687	2720677
			1	479677	2720677
66	471636	2719443	1	471631	2719438
			2	471631	2719448
			3	471641	2719448

CONSULTA PÚBLICA

Sitios AP (Secas)					
Sitio	Centro		Vértices		
	X	Y	N°	X	Y
			4	471641	2719438
			1	471631	2719438
67	477108	2722740	1	477103	2722735
			2	477103	2722745
			3	477113	2722745
			4	477113	2722735
			1	477103	2722735
68	483553	2720546	1	483548	2720541
			2	483548	2720551
			3	483558	2720551
			4	483558	2720541
			1	483548	2720541
69	483279	2720300	1	483274	2720295
			2	483274	2720305
			3	483284	2720305
			4	483284	2720295
			1	483274	2720295
70	482829	2720217	1	482824	2720212
			2	482824	2720222
			3	482834	2720222
			4	482834	2720212
			1	482824	2720212
71	479884	2720176	1	479879	2720171
			2	479879	2720181
			3	479889	2720181
			4	479889	2720171
			1	479879	2720171
72	480442	2720169	1	480437	2720164
			2	480437	2720174
			3	480447	2720174
			4	480447	2720164
			1	480437	2720164
73	480883	2720161	1	480878	2720156
			2	480878	2720166
			3	480888	2720166
			4	480888	2720156
			1	480878	2720156
74	481321	2720109	1	481316	2720104
			2	481316	2720114
			3	481326	2720114

Sitios AP (Secas)					
Sitio	Centro		Vértices		
	X	Y	N°	X	Y
			4	481326	2720104
			1	481316	2720104
75	482262	2720209	1	482257	2720204
			2	482257	2720214
			3	482267	2720214
			4	482267	2720204
			1	482257	2720204
76	473250	2718900	1	473245	2718895
			2	473245	2718905
			3	473255	2718905
			4	473255	2718895
			1	473245	2718895
77	473593	2719195	1	473588	2719190
			2	473588	2719200
			3	473598	2719200
			4	473598	2719190
			1	473588	2719190
78	474993	2720333	1	474988	2720328
			2	474988	2720338
			3	474998	2720338
			4	474998	2720328
			1	474988	2720328
79	475186	2720800	1	475181	2720795
			2	475181	2720805
			3	475191	2720805
			4	475191	2720795
			1	475181	2720795
80	472489	2718410	1	472484	2718405
			2	472484	2718415
			3	472494	2718415
			4	472494	2718405
			1	472484	2718405
81	472778	2718399	1	472773	2718394
			2	472773	2718404
			3	472783	2718404
			4	472783	2718394
			1	472773	2718394
82	473404	2718811	1	473399	2718806
			2	473399	2718816
			3	473409	2718816

CONSULTA PÚBLICA

Sitios AP (Secas)					
Sitio	Centro		Vértices		
	X	Y	N°	X	Y
			4	473409	2718806
			1	473399	2718806
83	473627	2719015	1	473622	2719010
			2	473622	2719020
			3	473632	2719020
			4	473632	2719010
			1	473622	2719010
84	473743	2719495	1	473738	2719490
			2	473738	2719500
			3	473748	2719500
			4	473748	2719490
			1	473738	2719490
85	475294	2721191	1	475289	2721186
			2	475289	2721196
			3	475299	2721196
			4	475299	2721186
			1	475289	2721186
86	474768	2716018	1	474763	2716013
			2	474763	2716023
			3	474773	2716023
			4	474773	2716013
			1	474763	2716013
87	473779	2717470	1	473774	2717465
			2	473774	2717475

Sitios AP (Secas)					
Sitio	Centro		Vértices		
	X	Y	N°	X	Y
			3	473784	2717475
			4	473784	2717465
			1	473774	2717465
88	472840	2716965	1	472835	2716960
			2	472835	2716970
			3	472845	2716970
			4	472845	2716960
			1	472835	2716960
89	472750	2715103	1	472745	2715098
			2	472745	2715108
			3	472755	2715108
			4	472755	2715098
			1	472745	2715098
90	474205	2715592	1	474200	2715587
			2	474200	2715597
			3	474210	2715597
			4	474210	2715587
			1	474200	2715587
91	473618	2715818	1	473613	2715813
			2	473613	2715823
			3	473623	2715823
			4	473623	2715813
			1	473613	2715813

Tabla III.12. Coordenadas proyectadas en el sistema Universal Transverso de Mercator (Datum WGS84) de los sitios de MET establecidos en la RE (Lluvias).

Sitios RE (Luvias)					
Sitio	Centro		Vértices		
	X	Y	N°	X	Y
1	479045	2710226	1	479040	2710221
			2	479040	2710231
			3	479050	2710231
			4	479050	2710221
			1	479040	2710221
2	479019	2710187	1	479014	2710182
			2	479014	2710192
			3	479024	2710192
			4	479024	2710182
			1	479014	2710182

Sitios RE (Luvias)					
Sitio	Centro		Vértices		
	X	Y	N°	X	Y
3	479049	2710163	1	479044	2710158
			2	479044	2710168
			3	479054	2710168
			4	479054	2710158
			1	479044	2710158
4	479041	2710119	1	479036	2710114
			2	479036	2710124
			3	479046	2710124
			4	479046	2710114
			1	479036	2710114

PÚBLICA
CONS

Sitios RE (Luvias)					
Sitio	Centro		Vértices		
	X	Y	N°	X	Y
5	479024	2710073	1	479019	2710068
			2	479019	2710078
			3	479029	2710078
			4	479029	2710068
			1	479019	2710068
6	479041	2710020	1	479036	2710015
			2	479036	2710025
			3	479046	2710025
			4	479046	2710015
			1	479036	2710015
7	479056	2709909	1	479051	2709904
			2	479051	2709914
			3	479061	2709914
			4	479061	2709904
			1	479051	2709904
8	479006	2710261	1	479001	2710256
			2	479001	2710266
			3	479011	2710266
			4	479011	2710256
			1	479001	2710256
9	478936	2710264	1	478931	2710259
			2	478931	2710269
			3	478941	2710269
			4	478941	2710259
			1	478931	2710259
10	478940	2710166	1	478935	2710161
			2	478935	2710171
			3	478945	2710171
			4	478945	2710161
			1	478935	2710161
11	478932	2710080	1	478927	2710075
			2	478927	2710085
			3	478937	2710085
			4	478937	2710075
			1	478927	2710075
12	478981	2710048	1	478976	2710043
			2	478976	2710053
			3	478986	2710053
			4	478986	2710043
			1	478976	2710043

Sitios RE (Luvias)					
Sitio	Centro		Vértices		
	X	Y	N°	X	Y
13	478989	2709995	1	478984	2709990
			2	478984	2710000
			3	478994	2710000
			4	478994	2709990
			1	478984	2709990
14	479020	2709955	1	479015	2709950
			2	479015	2709960
			3	479025	2709960
			4	479025	2709950
			1	479015	2709950
15	478957	2709927	1	478952	2709922
			2	478952	2709932
			3	478962	2709932
			4	478962	2709922
			1	478952	2709922
16	479035	2709843	1	479030	2709838
			2	479030	2709848
			3	479040	2709848
			4	479040	2709838
			1	479030	2709838
17	478909	2710234	1	478904	2710229
			2	478904	2710239
			3	478914	2710239
			4	478914	2710229
			1	478904	2710229
18	478856	2710244	1	478851	2710239
			2	478851	2710249
			3	478861	2710249
			4	478861	2710239
			1	478851	2710239
19	478811	2710130	1	478806	2710125
			2	478806	2710135
			3	478816	2710135
			4	478816	2710125
			1	478806	2710125
20	478813	2710019	1	478808	2710014
			2	478808	2710024
			3	478818	2710024
			4	478818	2710014
			1	478808	2710014

CONSULTA PÚBLICA

Sitios RE (Luvias)					
Sitio	Centro		Vértices		
	X	Y	N°	X	Y
21	478759	2709849	1	478754	2709844
			2	478754	2709854
			3	478764	2709854
			4	478764	2709844
			1	478754	2709844
22	478703	2709747	1	478698	2709742
			2	478698	2709752
			3	478708	2709752
			4	478708	2709742
			1	478698	2709742
23	478829	2709704	1	478824	2709699
			2	478824	2709709
			3	478834	2709709
			4	478834	2709699
			1	478824	2709699
24	478897	2709624	1	478892	2709619
			2	478892	2709629
			3	478902	2709629
			4	478902	2709619
			1	478892	2709619
25	479027	2711182	1	479022	2711177
			2	479022	2711187
			3	479032	2711187
			4	479032	2711177
			1	479022	2711177
26	478996	2711154	1	478991	2711149
			2	478991	2711159
			3	479001	2711159
			4	479001	2711149
			1	478991	2711149
27	478938	2711166	1	478933	2711161
			2	478933	2711171
			3	478943	2711171
			4	478943	2711161
			1	478933	2711161
28	478858	2711144	1	478853	2711139
			2	478853	2711149
			3	478863	2711149
			4	478863	2711139
			1	478853	2711139

Sitios RE (Luvias)					
Sitio	Centro		Vértices		
	X	Y	N°	X	Y
29	479022	2711292	1	479017	2711287
			2	479017	2711297
			3	479027	2711297
			4	479027	2711287
			1	479017	2711287
30	478966	2711277	1	478961	2711272
			2	478961	2711282
			3	478971	2711282
			4	478971	2711272
			1	478961	2711272
31	469806	2733948	1	469801	2733943
			2	469801	2733953
			3	469811	2733953
			4	469811	2733943
			1	469801	2733943
32	469786	2734017	1	469781	2734012
			2	469781	2734022
			3	469791	2734022
			4	469791	2734012
			1	469781	2734012
33	469836	2734053	1	469831	2734048
			2	469831	2734058
			3	469841	2734058
			4	469841	2734048
			1	469831	2734048
34	469258	2734370	1	469253	2734365
			2	469253	2734375
			3	469263	2734375
			4	469263	2734365
			1	469253	2734365
35	469184	2734379	1	469179	2734374
			2	469179	2734384
			3	469189	2734384
			4	469189	2734374
			1	469179	2734374
36	469226	2734347	1	469221	2734342
			2	469221	2734352
			3	469231	2734352
			4	469231	2734342
			1	469221	2734342

CONSULTA PÚBLICA

Sitios RE (Luvias)					
Sitio	Centro		Vértices		
	X	Y	N°	X	Y
37	468195	2735075	1	468190	2735070
			2	468190	2735080
			3	468200	2735080
			4	468200	2735070
			1	468190	2735070
38	468192	2735101	1	468187	2735096
			2	468187	2735106
			3	468197	2735106
			4	468197	2735096
			1	468187	2735096
39	468057	2735165	1	468052	2735160
			2	468052	2735170
			3	468062	2735170
			4	468062	2735160
			1	468052	2735160
40	467575	2734539	1	467570	2734534
			2	467570	2734544
			3	467580	2734544
			4	467580	2734534
			1	467570	2734534
41	467643	2734503	1	467638	2734498
			2	467638	2734508
			3	467648	2734508
			4	467648	2734498
			1	467638	2734498
42	467673	2734472	1	467668	2734467
			2	467668	2734477
			3	467678	2734477
			4	467678	2734467
			1	467668	2734467
43	467648	2734429	1	467643	2734424
			2	467643	2734434
			3	467653	2734434
			4	467653	2734424
			1	467643	2734424
44	467615	2734389	1	467610	2734384
			2	467610	2734394
			3	467620	2734394
			4	467620	2734384
			1	467610	2734384

Sitios RE (Luvias)					
Sitio	Centro		Vértices		
	X	Y	N°	X	Y
45	467634	2734371	1	467629	2734366
			2	467629	2734376
			3	467639	2734376
			4	467639	2734366
			1	467629	2734366
46	467634	2734317	1	467629	2734312
			2	467629	2734322
			3	467639	2734322
			4	467639	2734312
			1	467629	2734312
47	467499	2734432	1	467494	2734427
			2	467494	2734437
			3	467504	2734437
			4	467504	2734427
			1	467494	2734427
48	467393	2734341	1	467388	2734336
			2	467388	2734346
			3	467398	2734346
			4	467398	2734336
			1	467388	2734336
49	467420	2734279	1	467415	2734274
			2	467415	2734284
			3	467425	2734284
			4	467425	2734274
			1	467415	2734274
50	467384	2734237	1	467379	2734232
			2	467379	2734242
			3	467389	2734242
			4	467389	2734232
			1	467379	2734232
51	467260	2734303	1	467255	2734298
			2	467255	2734308
			3	467265	2734308
			4	467265	2734298
			1	467255	2734298
52	467105	2734208	1	467100	2734203
			2	467100	2734213
			3	467110	2734213
			4	467110	2734203
			1	467100	2734203

CONSULTA PÚBLICA

Sitios RE (Luvias)					
Sitio	Centro		Vértices		
	X	Y	N°	X	Y
53	467078	2734061	1	467073	2734056
			2	467073	2734066
			3	467083	2734066
			4	467083	2734056
			1	467073	2734056
54	467073	2734009	1	467068	2734004
			2	467068	2734014
			3	467078	2734014
			4	467078	2734004
			1	467068	2734004
55	467027	2734208	1	467022	2734203
			2	467022	2734213
			3	467032	2734213
			4	467032	2734203
			1	467022	2734203
56	467012	2734168	1	467007	2734163
			2	467007	2734173
			3	467017	2734173
			4	467017	2734163
			1	467007	2734163
57	466977	2734059	1	466972	2734054
			2	466972	2734064
			3	466982	2734064
			4	466982	2734054
			1	466972	2734054
58	466997	2734014	1	466992	2734009
			2	466992	2734019
			3	467002	2734019
			4	467002	2734009
			1	466992	2734009
59	466916	2734123	1	466911	2734118
			2	466911	2734128
			3	466921	2734128
			4	466921	2734118
			1	466911	2734118
60	466909	2734050	1	466904	2734045
			2	466904	2734055
			3	466914	2734055
			4	466914	2734045
			1	466904	2734045

Sitios RE (Luvias)					
Sitio	Centro		Vértices		
	X	Y	N°	X	Y
61	466048	2733616	1	466043	2733611
			2	466043	2733621
			3	466053	2733621
			4	466053	2733611
			1	466043	2733611
62	466044	2733562	1	466039	2733557
			2	466039	2733567
			3	466049	2733567
			4	466049	2733557
			1	466039	2733557
63	466039	2733502	1	466034	2733497
			2	466034	2733507
			3	466044	2733507
			4	466044	2733497
			1	466034	2733497
64	466079	2733450	1	466074	2733445
			2	466074	2733455
			3	466084	2733455
			4	466084	2733445
			1	466074	2733445
65	466092	2733392	1	466087	2733387
			2	466087	2733397
			3	466097	2733397
			4	466097	2733387
			1	466087	2733387
66	466074	2733337	1	466069	2733332
			2	466069	2733342
			3	466079	2733342
			4	466079	2733332
			1	466069	2733332
67	466025	2733303	1	466020	2733298
			2	466020	2733308
			3	466030	2733308
			4	466030	2733298
			1	466020	2733298
68	485475	2719750	1	485470	2719745
			2	485470	2719755
			3	485480	2719755
			4	485480	2719745
			1	485470	2719745

CONSULTA PÚBLICA

Sitios RE (Luvias)					
Sitio	Centro		Vértices		
	X	Y	N°	X	Y
69	485617	2719834	1	485612	2719829
			2	485612	2719839
			3	485622	2719839
			4	485622	2719829
			1	485612	2719829
70	485135	2719644	1	485130	2719639
			2	485130	2719649
			3	485140	2719649
			4	485140	2719639
			1	485130	2719639
71	485337	2719733	1	485332	2719728
			2	485332	2719738
			3	485342	2719738
			4	485342	2719728
			1	485332	2719728
72	485432	2719786	1	485427	2719781
			2	485427	2719791
			3	485437	2719791
			4	485437	2719781
			1	485427	2719781
73	485504	2719840	1	485499	2719835
			2	485499	2719845
			3	485509	2719845
			4	485509	2719835
			1	485499	2719835
74	484937	2719180	1	484932	2719175
			2	484932	2719185
			3	484942	2719185
			4	484942	2719175
			1	484932	2719175
75	485019	2719319	1	485014	2719314
			2	485014	2719324
			3	485024	2719324
			4	485024	2719314
			1	485014	2719314
76	485077	2719612	1	485072	2719607
			2	485072	2719617
			3	485082	2719617
			4	485082	2719607
			1	485072	2719607

Sitios RE (Luvias)					
Sitio	Centro		Vértices		
	X	Y	N°	X	Y
77	485221	2719794	1	485216	2719789
			2	485216	2719799
			3	485226	2719799
			4	485226	2719789
			1	485216	2719789
78	485285	2719853	1	485280	2719848
			2	485280	2719858
			3	485290	2719858
			4	485290	2719848
			1	485280	2719848
79	485376	2719896	1	485371	2719891
			2	485371	2719901
			3	485381	2719901
			4	485381	2719891
			1	485371	2719891
80	485504	2719945	1	485499	2719940
			2	485499	2719950
			3	485509	2719950
			4	485509	2719940
			1	485499	2719940
81	485578	2720013	1	485573	2720008
			2	485573	2720018
			3	485583	2720018
			4	485583	2720008
			1	485573	2720008
82	485624	2720108	1	485619	2720103
			2	485619	2720113
			3	485629	2720113
			4	485629	2720103
			1	485619	2720103
83	485716	2720169	1	485711	2720164
			2	485711	2720174
			3	485721	2720174
			4	485721	2720164
			1	485711	2720164
84	484963	2719741	1	484958	2719736
			2	484958	2719746
			3	484968	2719746
			4	484968	2719736
			1	484958	2719736

CONSULTA PÚBLICA

Sitios RE (Luvias)					
Sitio	Centro		Vértices		
	X	Y	N°	X	Y
85	485085	2719844	1	485080	2719839
			2	485080	2719849
			3	485090	2719849
			4	485090	2719839
			1	485080	2719839

Tabla III.13. Coordenadas proyectadas en el sistema Universal Transverso de Mercator (Datum WGS84) de los sitios de MET establecidos en el AI (Lluvias).

Sitios AI (Lluvias)					
Sitio	Centro		Vértices		
	X	Y	N°	X	Y
1	470197	2716998	1	470192	2716993
			2	470192	2717003
			3	470202	2717003
			4	470202	2716993
			1	470192	2716993
2	477485	2726871	1	477480	2726866
			2	477480	2726876
			3	477490	2726876
			4	477490	2726866
			1	477480	2726866
3	477161	2726845	1	477156	2726840
			2	477156	2726850
			3	477166	2726850
			4	477166	2726840
			1	477156	2726840
4	480156	2716159	1	480151	2716154
			2	480151	2716164
			3	480161	2716164
			4	480161	2716154
			1	480151	2716154
5	479014	2715848	1	479009	2715843
			2	479009	2715853
			3	479019	2715853
			4	479019	2715843
			1	479009	2715843
6	476825	2715207	1	476820	2715202
			2	476820	2715212
			3	476830	2715212
			4	476830	2715202
			1	476820	2715202
7	475967	2714952	1	475962	2714947
			2	475962	2714957
			3	475972	2714957
			4	475972	2714947
			1	475962	2714947
8	474558	2714559	1	474553	2714554
			2	474553	2714564
			3	474563	2714564
			4	474563	2714554
			1	474553	2714554
9	472140	2714573	1	472135	2714568
			2	472135	2714578
			3	472145	2714578
			4	472145	2714568
			1	472135	2714568
10	471262	2715474	1	471257	2715469
			2	471257	2715479
			3	471267	2715479
			4	471267	2715469
			1	471257	2715469
11	480516	2716299	1	480511	2716294
			2	480511	2716304
			3	480521	2716304
			4	480521	2716294
			1	480511	2716294
12	479495	2716004	1	479490	2715999
			2	479490	2716009
			3	479500	2716009
			4	479500	2715999
			1	479490	2715999
13	477282	2715345	1	477277	2715340
			2	477277	2715350

PÚBLICA
CONSULTA

Sitios AI (Lluvias)					
Sitio	Centro		Vértices		
	X	Y	N°	X	Y
			3	477287	2715350
			4	477287	2715340
			1	477277	2715340
14	476418	2715127	1	476413	2715122
			2	476413	2715132
			3	476423	2715132
			4	476423	2715122
			1	476413	2715122
15	474981	2714673	1	474976	2714668
			2	474976	2714678
			3	474986	2714678
			4	474986	2714668
			1	474976	2714668
16	471871	2714875	1	471866	2714870
			2	471866	2714880
			3	471876	2714880
			4	471876	2714870
			1	471866	2714870
17	471544	2715160	1	471539	2715155
			2	471539	2715165
			3	471549	2715165
			4	471549	2715155
			1	471539	2715155
18	483486	2718480	1	483481	2718475
			2	483481	2718485
			3	483491	2718485
			4	483491	2718475
			1	483481	2718475
19	483212	2718210	1	483207	2718205
			2	483207	2718215
			3	483217	2718215
			4	483217	2718205
			1	483207	2718205
20	484864	2719812	1	484859	2719807
			2	484859	2719817
			3	484869	2719817
			4	484869	2719807
			1	484859	2719807
21	484645	2719573	1	484640	2719568
			2	484640	2719578

Sitios AI (Lluvias)					
Sitio	Centro		Vértices		
	X	Y	N°	X	Y
			3	484650	2719578
			4	484650	2719568
			1	484640	2719568
22	484360	2721472	1	484355	2721467
			2	484355	2721477
			3	484365	2721477
			4	484365	2721467
			1	484355	2721467
23	484537	2721286	1	484532	2721281
			2	484532	2721291
			3	484542	2721291
			4	484542	2721281
			1	484532	2721281
24	483787	2718816	1	483782	2718811
			2	483782	2718821
			3	483792	2718821
			4	483792	2718811
			1	483782	2718811
25	484103	2719067	1	484098	2719062
			2	484098	2719072
			3	484108	2719072
			4	484108	2719062
			1	484098	2719062
26	484399	2719326	1	484394	2719321
			2	484394	2719331
			3	484404	2719331
			4	484404	2719321
			1	484394	2719321
27	485171	2720162	1	485166	2720157
			2	485166	2720167
			3	485176	2720167
			4	485176	2720157
			1	485166	2720157
28	485367	2720306	1	485362	2720301
			2	485362	2720311
			3	485372	2720311
			4	485372	2720301
			1	485362	2720301
29	484146	2721644	1	484141	2721639
			2	484141	2721649

CONSULTA PÚBLICA

Sitios AI (Lluvias)					
Sitio	Centro		Vértices		
	X	Y	N°	X	Y
			3	484151	2721649
			4	484151	2721639
			1	484141	2721639
30	483946	2721902	1	483941	2721897
			2	483941	2721907
			3	483951	2721907
			4	483951	2721897
			1	483941	2721897
31	471190	2715589	1	471185	2715584
			2	471185	2715594
			3	471195	2715594
			4	471195	2715584
			1	471185	2715584
32	471013	2715791	1	471008	2715786
			2	471008	2715796
			3	471018	2715796
			4	471018	2715786
			1	471008	2715786
33	470817	2715979	1	470812	2715974
			2	470812	2715984
			3	470822	2715984
			4	470822	2715974
			1	470812	2715974
34	470627	2716179	1	470622	2716174
			2	470622	2716184
			3	470632	2716184
			4	470632	2716174
			1	470622	2716174
35	470447	2716415	1	470442	2716410
			2	470442	2716420
			3	470452	2716420
			4	470452	2716410
			1	470442	2716410
36	470314	2716563	1	470309	2716558
			2	470309	2716568
			3	470319	2716568
			4	470319	2716558
			1	470309	2716558
37	470317	2717383	1	470312	2717378
			2	470312	2717388

Sitios AI (Lluvias)					
Sitio	Centro		Vértices		
	X	Y	N°	X	Y
			3	470322	2717388
			4	470322	2717378
			1	470312	2717378
38	474192	2714410	1	474187	2714405
			2	474187	2714415
			3	474197	2714415
			4	474197	2714405
			1	474187	2714405
39	473855	2714346	1	473850	2714341
			2	473850	2714351
			3	473860	2714351
			4	473860	2714341
			1	473850	2714341
40	473583	2714229	1	473578	2714224
			2	473578	2714234
			3	473588	2714234
			4	473588	2714224
			1	473578	2714224
41	473296	2714162	1	473291	2714157
			2	473291	2714167
			3	473301	2714167
			4	473301	2714157
			1	473291	2714157
42	472997	2714048	1	472992	2714043
			2	472992	2714053
			3	473002	2714053
			4	473002	2714043
			1	472992	2714043
43	470322	2717582	1	470317	2717577
			2	470317	2717587
			3	470327	2717587
			4	470327	2717577
			1	470317	2717577
44	470365	2717833	1	470360	2717828
			2	470360	2717838
			3	470370	2717838
			4	470370	2717828
			1	470360	2717828
45	470418	2718134	1	470413	2718129
			2	470413	2718139

PÚBLICA
CONS

Sitios AI (Lluvias)					
Sitio	Centro		Vértices		
	X	Y	N°	X	Y
			3	470423	2718139
			4	470423	2718129
			1	470413	2718129
46	470441	2718369	1	470436	2718364
			2	470436	2718374
			3	470446	2718374
			4	470446	2718364
			1	470436	2718364
47	470480	2718594	1	470475	2718589
			2	470475	2718599
			3	470485	2718599
			4	470485	2718589
			1	470475	2718589
48	470527	2718799	1	470522	2718794
			2	470522	2718804
			3	470532	2718804
			4	470532	2718794
			1	470522	2718794
49	470566	2719040	1	470561	2719035
			2	470561	2719045
			3	470571	2719045
			4	470571	2719035
			1	470561	2719035
50	470616	2719278	1	470611	2719273
			2	470611	2719283
			3	470621	2719283
			4	470621	2719273
			1	470611	2719273
51	470659	2719566	1	470654	2719561
			2	470654	2719571
			3	470664	2719571
			4	470664	2719561
			1	470654	2719561
52	470699	2719768	1	470694	2719763
			2	470694	2719773
			3	470704	2719773
			4	470704	2719763
			1	470694	2719763
53	470755	2720042	1	470750	2720037
			2	470750	2720047

Sitios AI (Lluvias)					
Sitio	Centro		Vértices		
	X	Y	N°	X	Y
			3	470760	2720047
			4	470760	2720037
			1	470750	2720037
54	470805	2720370	1	470800	2720365
			2	470800	2720375
			3	470810	2720375
			4	470810	2720365
			1	470800	2720365
55	470857	2720763	1	470852	2720758
			2	470852	2720768
			3	470862	2720768
			4	470862	2720758
			1	470852	2720758
56	470917	2721101	1	470912	2721096
			2	470912	2721106
			3	470922	2721106
			4	470922	2721096
			1	470912	2721096
57	470980	2721398	1	470975	2721393
			2	470975	2721403
			3	470985	2721403
			4	470985	2721393
			1	470975	2721393
58	471023	2721689	1	471018	2721684
			2	471018	2721694
			3	471028	2721694
			4	471028	2721684
			1	471018	2721684
59	471069	2722004	1	471064	2721999
			2	471064	2722009
			3	471074	2722009
			4	471074	2721999
			1	471064	2721999
60	471129	2722311	1	471124	2722306
			2	471124	2722316
			3	471134	2722316
			4	471134	2722306
			1	471124	2722306
61	471168	2722592	1	471163	2722587
			2	471163	2722597

CONSULTA PÚBLICA

Sitios AI (Lluvias)					
Sitio	Centro		Vértices		
	X	Y	N°	X	Y
			3	471173	2722597
			4	471173	2722587
			1	471163	2722587
62	471228	2722953	1	471223	2722948
			2	471223	2722958
			3	471233	2722958
			4	471233	2722948
			1	471223	2722948
63	471277	2723247	1	471272	2723242
			2	471272	2723252
			3	471282	2723252
			4	471282	2723242
			1	471272	2723242
64	471320	2723472	1	471315	2723467
			2	471315	2723477
			3	471325	2723477
			4	471325	2723467
			1	471315	2723467
65	471360	2723737	1	471355	2723732
			2	471355	2723742
			3	471365	2723742
			4	471365	2723732
			1	471355	2723732
66	471403	2723952	1	471398	2723947
			2	471398	2723957
			3	471408	2723957
			4	471408	2723947
			1	471398	2723947
67	471446	2724219	1	471441	2724214
			2	471441	2724224
			3	471451	2724224
			4	471451	2724214
			1	471441	2724214
68	471506	2724600	1	471501	2724595
			2	471501	2724605
			3	471511	2724605
			4	471511	2724595
			1	471501	2724595
69	471565	2724911	1	471560	2724906
			2	471560	2724916

Sitios AI (Lluvias)					
Sitio	Centro		Vértices		
	X	Y	N°	X	Y
			3	471570	2724916
			4	471570	2724906
			1	471560	2724906
70	471611	2725172	1	471606	2725167
			2	471606	2725177
			3	471616	2725177
			4	471616	2725167
			1	471606	2725167
71	471661	2725423	1	471656	2725418
			2	471656	2725428
			3	471666	2725428
			4	471666	2725418
			1	471656	2725418
72	471965	2725539	1	471960	2725534
			2	471960	2725544
			3	471970	2725544
			4	471970	2725534
			1	471960	2725534
73	472293	2725615	1	472288	2725610
			2	472288	2725620
			3	472298	2725620
			4	472298	2725610
			1	472288	2725610
74	472726	2725728	1	472721	2725723
			2	472721	2725733
			3	472731	2725733
			4	472731	2725723
			1	472721	2725723
75	473136	2725820	1	473131	2725815
			2	473131	2725825
			3	473141	2725825
			4	473141	2725815
			1	473131	2725815
76	473546	2725916	1	473541	2725911
			2	473541	2725921
			3	473551	2725921
			4	473551	2725911
			1	473541	2725911
77	473784	2725976	1	473779	2725971
			2	473779	2725981

PÚBLICA
CONS

Sitios AI (Lluvias)					
Sitio	Centro		Vértices		
	X	Y	N°	X	Y
			3	473789	2725981
			4	473789	2725971
			1	473779	2725971
78	474062	2726035	1	474057	2726030
			2	474057	2726040
			3	474067	2726040
			4	474067	2726030
			1	474057	2726030
79	474337	2726121	1	474332	2726116
			2	474332	2726126
			3	474342	2726126
			4	474342	2726116
			1	474332	2726116
80	474624	2726164	1	474619	2726159
			2	474619	2726169
			3	474629	2726169
			4	474629	2726159
			1	474619	2726159
81	474909	2726237	1	474904	2726232
			2	474904	2726242
			3	474914	2726242
			4	474914	2726232

Sitios AI (Lluvias)					
Sitio	Centro		Vértices		
	X	Y	N°	X	Y
			1	474904	2726232
82	475207	2726326	1	475202	2726321
			2	475202	2726331
			3	475212	2726331
			4	475212	2726321
			1	475202	2726321
83	475590	2726419	1	475585	2726414
			2	475585	2726424
			3	475595	2726424
			4	475595	2726414
			1	475585	2726414
84	475980	2726511	1	475975	2726506
			2	475975	2726516
			3	475985	2726516
			4	475985	2726506
			1	475975	2726506
85	476529	2726647	1	476524	2726642
			2	476524	2726652
			3	476534	2726652
			4	476534	2726642
			1	476524	2726642

Tabla III.14. Coordenadas proyectadas en el sistema Universal Transverso de Mercator (Datum WGS84) de los sitios de MET establecidos en el AP (Lluvias).

Sitios AP (Luvias)					
Sitio	Centro		Vértices		
	X	Y	N°	X	Y
1	470834	2716823	1	470829	2716818
			2	470829	2716828
			3	470839	2716828
			4	470839	2716818
			1	470829	2716818
2	471356	2716884	1	471351	2716879
			2	471351	2716889
			3	471361	2716889
			4	471361	2716879
			1	471351	2716879
3	471125	2716876	1	471120	2716871
			2	471120	2716881

Sitios AP (Luvias)					
Sitio	Centro		Vértices		
	X	Y	N°	X	Y
			3	471130	2716881
			4	471130	2716871
			1	471120	2716871
4	471976	2717007	1	471971	2717002
			2	471971	2717012
			3	471981	2717012
			4	471981	2717002
			1	471971	2717002
5	471730	2717694	1	471725	2717689
			2	471725	2717699
			3	471735	2717699
			4	471735	2717689

PÚBLICA
CONS

Sitios AP (Luvias)					
Sitio	Centro		Vértices		
	X	Y	N°	X	Y
			1	471725	2717689
6	472906	2717442	1	472901	2717437
			2	472901	2717447
			3	472911	2717447
			4	472911	2717437
			1	472901	2717437
7	473421	2717421	1	473416	2717416
			2	473416	2717426
			3	473426	2717426
			4	473426	2717416
			1	473416	2717416
8	473234	2717495	1	473229	2717490
			2	473229	2717500
			3	473239	2717500
			4	473239	2717490
			1	473229	2717490
9	475308	2718932	1	475303	2718927
			2	475303	2718937
			3	475313	2718937
			4	475313	2718927
			1	475303	2718927
10	476145	2719638	1	476140	2719633
			2	476140	2719643
			3	476150	2719643
			4	476150	2719633
			1	476140	2719633
11	477784	2719705	1	477779	2719700
			2	477779	2719710
			3	477789	2719710
			4	477789	2719700
			1	477779	2719700
12	478429	2719800	1	478424	2719795
			2	478424	2719805
			3	478434	2719805
			4	478434	2719795
			1	478424	2719795
13	478937	2719837	1	478932	2719832
			2	478932	2719842
			3	478942	2719842
			4	478942	2719832

Sitios AP (Luvias)					
Sitio	Centro		Vértices		
	X	Y	N°	X	Y
			1	478932	2719832
14	479429	2720051	1	479424	2720046
			2	479424	2720056
			3	479434	2720056
			4	479434	2720046
			1	479424	2720046
15	484332	2720550	1	484327	2720545
			2	484327	2720555
			3	484337	2720555
			4	484337	2720545
			1	484327	2720545
16	483690	2720437	1	483685	2720432
			2	483685	2720442
			3	483695	2720442
			4	483695	2720432
			1	483685	2720432
17	483102	2720276	1	483097	2720271
			2	483097	2720281
			3	483107	2720281
			4	483107	2720271
			1	483097	2720271
18	482476	2720237	1	482471	2720232
			2	482471	2720242
			3	482481	2720242
			4	482481	2720232
			1	482471	2720232
19	481945	2720193	1	481940	2720188
			2	481940	2720198
			3	481950	2720198
			4	481950	2720188
			1	481940	2720188
20	481440	2720110	1	481435	2720105
			2	481435	2720115
			3	481445	2720115
			4	481445	2720105
			1	481435	2720105
21	480904	2720165	1	480899	2720160
			2	480899	2720170
			3	480909	2720170
			4	480909	2720160

CONSULTA PÚBLICA

Sitios AP (Luvias)					
Sitio	Centro		Vértices		
	X	Y	N°	X	Y
			1	480899	2720160
22	480405	2720159	1	480400	2720154
			2	480400	2720164
			3	480410	2720164
			4	480410	2720154
			1	480400	2720154
23	479899	2720200	1	479894	2720195
			2	479894	2720205
			3	479904	2720205
			4	479904	2720195
			1	479894	2720195
24	477272	2719638	1	477267	2719633
			2	477267	2719643
			3	477277	2719643
			4	477277	2719633
			1	477267	2719633
25	476889	2719340	1	476884	2719335
			2	476884	2719345
			3	476894	2719345
			4	476894	2719335
			1	476884	2719335
26	475812	2719153	1	475807	2719148
			2	475807	2719158
			3	475817	2719158
			4	475817	2719148
			1	475807	2719148
27	474532	2718186	1	474527	2718181
			2	474527	2718191
			3	474537	2718191
			4	474537	2718181
			1	474527	2718181
28	475028	2718224	1	475023	2718219
			2	475023	2718229
			3	475033	2718229
			4	475033	2718219
			1	475023	2718219
29	473160	2715350	1	473155	2715345
			2	473155	2715355
			3	473165	2715355
			4	473165	2715345

Sitios AP (Luvias)					
Sitio	Centro		Vértices		
	X	Y	N°	X	Y
			1	473155	2715345
30	473747	2715573	1	473742	2715568
			2	473742	2715578
			3	473752	2715578
			4	473752	2715568
			1	473742	2715568
31	474306	2715690	1	474301	2715685
			2	474301	2715695
			3	474311	2715695
			4	474311	2715685
			1	474301	2715685
32	474845	2715847	1	474840	2715842
			2	474840	2715852
			3	474850	2715852
			4	474850	2715842
			1	474840	2715842
33	475324	2716014	1	475319	2716009
			2	475319	2716019
			3	475329	2716019
			4	475329	2716009
			1	475319	2716009
34	475876	2715872	1	475871	2715867
			2	475871	2715877
			3	475881	2715877
			4	475881	2715867
			1	475871	2715867
35	474595	2719820	1	474590	2719815
			2	474590	2719825
			3	474600	2719825
			4	474600	2719815
			1	474590	2719815
36	477876	2716216	1	477871	2716211
			2	477871	2716221
			3	477881	2716221
			4	477881	2716211
			1	477871	2716211
37	478131	2716793	1	478126	2716788
			2	478126	2716798
			3	478136	2716798
			4	478136	2716788

CONSULTA PÚBLICA

Sitios AP (Luvias)					
Sitio	Centro		Vértices		
	X	Y	N°	X	Y
			1	478126	2716788
38	478674	2717024	1	478669	2717019
			2	478669	2717029
			3	478679	2717029
			4	478679	2717019
			1	478669	2717019
39	480311	2717030	1	480306	2717025
			2	480306	2717035
			3	480316	2717035
			4	480316	2717025
			1	480306	2717025
40	481948	2718418	1	481943	2718413
			2	481943	2718423
			3	481953	2718423
			4	481953	2718413
			1	481943	2718413
41	474918	2720204	1	474913	2720199
			2	474913	2720209
			3	474923	2720209
			4	474923	2720199
			1	474913	2720199
42	474136	2719622	1	474131	2719617
			2	474131	2719627
			3	474141	2719627
			4	474141	2719617
			1	474131	2719617
43	472219	2718706	1	472214	2718701
			2	472214	2718711
			3	472224	2718711
			4	472224	2718701
			1	472214	2718701
44	472497	2718673	1	472492	2718668
			2	472492	2718678
			3	472502	2718678
			4	472502	2718668
			1	472492	2718668
45	472835	2718615	1	472830	2718610
			2	472830	2718620
			3	472840	2718620
			4	472840	2718610

Sitios AP (Luvias)					
Sitio	Centro		Vértices		
	X	Y	N°	X	Y
			1	472830	2718610
46	473229	2718918	1	473224	2718913
			2	473224	2718923
			3	473234	2718923
			4	473234	2718913
			1	473224	2718913
47	473479	2719118	1	473474	2719113
			2	473474	2719123
			3	473484	2719123
			4	473484	2719113
			1	473474	2719113
48	473689	2719380	1	473684	2719375
			2	473684	2719385
			3	473694	2719385
			4	473694	2719375
			1	473684	2719375
49	473563	2720994	1	473558	2720989
			2	473558	2720999
			3	473568	2720999
			4	473568	2720989
			1	473558	2720989
50	473014	2720752	1	473009	2720747
			2	473009	2720757
			3	473019	2720757
			4	473019	2720747
			1	473009	2720747
51	478552	2721393	1	478547	2721388
			2	478547	2721398
			3	478557	2721398
			4	478557	2721388
			1	478547	2721388
52	479229	2721398	1	479224	2721393
			2	479224	2721403
			3	479234	2721403
			4	479234	2721393
			1	479224	2721393
53	479977	2721695	1	479972	2721690
			2	479972	2721700
			3	479982	2721700
			4	479982	2721690

CONSULTA PÚBLICA

Sitios AP (Luvias)					
Sitio	Centro		Vértices		
	X	Y	N°	X	Y
			1	479972	2721690
54	482343	2721561	1	482338	2721556
			2	482338	2721566
			3	482348	2721566
			4	482348	2721556
			1	482338	2721556
55	481539	2722018	1	481534	2722013
			2	481534	2722023
			3	481544	2722023
			4	481544	2722013
			1	481534	2722013
56	480941	2722222	1	480936	2722217
			2	480936	2722227
			3	480946	2722227
			4	480946	2722217
			1	480936	2722217
57	480310	2722173	1	480305	2722168
			2	480305	2722178
			3	480315	2722178
			4	480315	2722168
			1	480305	2722168
58	474047	2721097	1	474042	2721092
			2	474042	2721102
			3	474052	2721102
			4	474052	2721092
			1	474042	2721092
59	476368	2724752	1	476363	2724747
			2	476363	2724757
			3	476373	2724757
			4	476373	2724747
			1	476363	2724747
60	475677	2724827	1	475672	2724822
			2	475672	2724832
			3	475682	2724832
			4	475682	2724822
			1	475672	2724822
61	474840	2724780	1	474835	2724775
			2	474835	2724785
			3	474845	2724785
			4	474845	2724775

Sitios AP (Luvias)					
Sitio	Centro		Vértices		
	X	Y	N°	X	Y
			1	474835	2724775
62	474231	2724687	1	474226	2724682
			2	474226	2724692
			3	474236	2724692
			4	474236	2724682
			1	474226	2724682
63	473764	2724719	1	473759	2724714
			2	473759	2724724
			3	473769	2724724
			4	473769	2724714
			1	473759	2724714
64	473323	2724724	1	473318	2724719
			2	473318	2724729
			3	473328	2724729
			4	473328	2724719
			1	473318	2724719
65	472724	2724671	1	472719	2724666
			2	472719	2724676
			3	472729	2724676
			4	472729	2724666
			1	472719	2724666
66	471875	2724495	1	471870	2724490
			2	471870	2724500
			3	471880	2724500
			4	471880	2724490
			1	471870	2724490
67	479914	2725136	1	479909	2725131
			2	479909	2725141
			3	479919	2725141
			4	479919	2725131
			1	479909	2725131
68	479189	2725404	1	479184	2725399
			2	479184	2725409
			3	479194	2725409
			4	479194	2725399
			1	479184	2725399
69	478125	2725816	1	478120	2725811
			2	478120	2725821
			3	478130	2725821
			4	478130	2725811

CONSULTA PÚBLICA

Sitios AP (Luvias)					
Sitio	Centro		Vértices		
	X	Y	N°	X	Y
			1	478120	2725811
70	477618	2723095	1	477613	2723090
			2	477613	2723100
			3	477623	2723100
			4	477623	2723090
			1	477613	2723090
71	479050	2723724	1	479045	2723719
			2	479045	2723729
			3	479055	2723729
			4	479055	2723719
			1	479045	2723719
72	474620	2722643	1	474615	2722638
			2	474615	2722648
			3	474625	2722648
			4	474625	2722638
			1	474615	2722638
73	474115	2722701	1	474110	2722696
			2	474110	2722706
			3	474120	2722706
			4	474120	2722696
			1	474110	2722696
74	473575	2722746	1	473570	2722741
			2	473570	2722751
			3	473580	2722751
			4	473580	2722741
			1	473570	2722741
75	473167	2722443	1	473162	2722438
			2	473162	2722448
			3	473172	2722448
			4	473172	2722438
			1	473162	2722438
76	472579	2722245	1	472574	2722240
			2	472574	2722250
			3	472584	2722250
			4	472584	2722240
			1	472574	2722240
77	472086	2722407	1	472081	2722402
			2	472081	2722412
			3	472091	2722412
			4	472091	2722402

Sitios AP (Luvias)					
Sitio	Centro		Vértices		
	X	Y	N°	X	Y
			1	472081	2722402
78	472373	2721106	1	472368	2721101
			2	472368	2721111
			3	472378	2721111
			4	472378	2721101
			1	472368	2721101
79	471876	2721170	1	471871	2721165
			2	471871	2721175
			3	471881	2721175
			4	471881	2721165
			1	471871	2721165
80	475522	2722138	1	475517	2722133
			2	475517	2722143
			3	475527	2722143
			4	475527	2722133
			1	475517	2722133
81	475370	2721556	1	475365	2721551
			2	475365	2721561
			3	475375	2721561
			4	475375	2721551
			1	475365	2721551
82	475225	2720970	1	475220	2720965
			2	475220	2720975
			3	475230	2720975
			4	475230	2720965
			1	475220	2720965
83	476342	2722875	1	476337	2722870
			2	476337	2722880
			3	476347	2722880
			4	476347	2722870
			1	476337	2722870
84	475233	2723234	1	475228	2723229
			2	475228	2723239
			3	475238	2723239
			4	475238	2723229
			1	475228	2723229
85	476283	2721757	1	476278	2721752
			2	476278	2721762
			3	476288	2721762
			4	476288	2721752

CONSULTA PÚBLICA

Sitios AP (Luvias)					
Sitio	Centro		Vértices		
	X	Y	N°	X	Y
			1	476278	2721752

Tabla III.15. Coordenadas proyectadas en el sistema Universal Transverso de Mercator (Datum WGS84) de los transectos establecidos en la RE.

Transecto	X	Y
01	478989	2714433
01	477752	2714102
02	477358	2713851
02	476214	2713486
03	475720	2713343
03	475581	2713247
03	475610	2712657
03	475038	2712510
04	474506	2712410
04	473666	2712260
04	473094	2712286
04	472845	2712647
05	472675	2712940
05	472003	2714170
06	469544	2714805
06	470361	2713914
07	470404	2713695
07	470995	2712622
08	471101	2712373
08	471620	2711159
09	471896	2711087
09	473409	2710526
10	473591	2710369
10	474267	2709477
10	475236	2709598
11	475567	2709419
11	477277	2708580
12	477249	2708361
12	476699	2706826
13	476365	2706759
13	475696	2706888
13	475296	2707507
14	475167	2707824

Transecto	X	Y
14	473968	2707464
15	473808	2707426
15	473387	2707164
15	473696	2706336
16	473686	2706179
16	474013	2704946
17	473758	2703082
17	474981	2702117
18	475045	2702061
18	475710	2701970
18	476322	2701514
19	472236	2706503
19	472310	2707299
19	471623	2708531
20	471551	2708652
20	471054	2709634
21	470998	2709731
21	471042	2709945
21	471702	2710069
21	471923	2709694
22	471886	2709543
22	472534	2708235
23	472576	2708098
23	473137	2706991
24	473207	2706433
24	473073	2705970
24	473265	2704881
25	473848	2703807
25	475100	2702672
26	467633	2715850
26	467363	2717201
27	467306	2717412
27	466966	2719004

CONSULTA PÚBLICA

Transecto	X	Y
28	466942	2719179
28	466505	2721508
29	466459	2721623
29	466655	2723190
30	466793	2723321
30	468223	2724111

Tabla III.16. Coordenadas proyectadas en el sistema Universal Transverso de Mercator (Datum WGS84) de los transectos establecidos en la AI.

Transecto	X	Y
01	485407	2720357
01	484491	2719462
02	484426	2719407
02	484020	2719000
02	483787	2718815
02	483560	2718578
03	483515	2718519
03	482538	2717586
04	482494	2717544
04	481546	2716611
04	481033	2716459
05	480983	2716435
05	480511	2716299
05	480149	2716159
05	480090	2716101
05	479922	2716129
05	479662	2716062
06	479606	2716043
06	479005	2715847
06	478448	2715697
07	478393	2715676
07	477219	2715327
08	477160	2715309
08	475894	2714932
09	475849	2714918
09	474548	2714559
09	474299	2714472
10	474211	2714420
10	473854	2714344
10	473585	2714237
10	473295	2714164
10	472687	2713991
10	472332	2714358
11	472289	2714403
11	472141	2714572
11	471871	2714876
11	471549	2715163
11	470999	2715800
12	470857	2715948
12	470586	2716233
12	470446	2716413
12	470317	2716560
12	470167	2716727
12	470202	2716999
12	470275	2717304
13	470283	2717354
13	470530	2718761
14	470545	2718848
14	470759	2720081
15	470769	2720128
15	471001	2721488
16	471009	2721552
16	471218	2722811
17	471227	2722878
17	471486	2724415
18	471497	2724483
18	471655	2725461
18	472088	2725556
19	472152	2725571
19	474298	2726096
20	474346	2726109
20	475415	2726370
21	475492	2726388
21	476781	2726694
22	476837	2726730
22	477161	2726842
22	477498	2726875
22	478255	2727055

PÚBLICA
CONS

Transecto	X	Y
23	478299	2727066
23	478614	2727145
23	479270	2726505
24	479289	2726476
24	480411	2725353
25	480433	2725330
25	481630	2724137
26	481664	2724109
26	482639	2723135
27	482665	2723112
27	483824	2721967
28	483858	2721951

Transecto	X	Y
28	485462	2720345
28	485388	2720278
29	485368	2720259
29	484983	2719892
29	485000	2719846
29	484888	2719800
29	484262	2719186
30	484230	2719153
30	483919	2718853
30	483790	2718738
30	483057	2718016

Tabla III.17. Coordenadas proyectadas en el sistema Universal Transverso de Mercator (Datum WGS84) de los transectos establecidos en la Superficie del Proyecto

Transecto	X	Y
01	470740	2716811
01	471147	2716882
01	471387	2716884
01	472000	2717013
02	472792	2717406
02	473267	2717525
02	473872	2717152
03	474498	2718194
03	475073	2718235
03	475323	2718967
04	476134	2719662
04	476910	2719328
04	477314	2719679
04	477797	2719712
05	478111	2719794
05	478956	2719842
05	479460	2720073
06	479869	2720213
06	480368	2720171
06	481077	2720181
07	481384	2720122
07	482000	2720237
07	482597	2720271
08	483072	2720278
08	483745	2720482

Transecto	X	Y
08	484357	2720563
09	482367	2721553
09	481511	2722032
09	480917	2722246
10	480314	2722190
10	479960	2721695
10	479203	2721397
10	478530	2721407
11	474925	2720216
11	474492	2719718
11	473967	2719590
11	473680	2719385
11	473466	2719106
12	473263	2718952
12	472868	2718621
12	471766	2718788
13	471004	2717339
13	471801	2717725
13	471823	2718258
14	474124	2721111
14	473539	2721004
14	472947	2720720
15	473047	2715324
15	473765	2715617
15	474362	2715708

PÚBLICA
CONS

Transecto	X	Y
16	474809	2715853
16	475351	2716033
16	476028	2715839
17	477189	2716001
17	478663	2716507
18	478855	2717130
18	477529	2716585
19	480274	2717025
19	481970	2718442
20	480363	2725223
20	479410	2725771
21	479136	2725936
21	478015	2726641
22	477493	2725926
22	478853	2725396
23	479126	2725213

Transecto	X	Y
23	480321	2724880
24	472789	2724411
24	474150	2723594
25	473896	2723157
25	472358	2723856
26	472236	2723399
26	472218	2722022
27	472684	2721994
27	474305	2721840
28	474886	2721840
28	476966	2722974
29	477198	2723207
29	478777	2723216
30	479730	2723199
30	481357	2723042

PÚBLICA

CONS

Metodología utilizada para los muestreos de vertebrados.

a) Anfibios y Reptiles.

La búsqueda no restringida es el método más simple y frecuentemente utilizado para determinar la composición de estos grupos, el cual consiste en efectuar caminatas diurnas y/o en horarios crepusculares en busca de ejemplares de interés, pero sin que existan mayores reglas para la búsqueda (excepto buscar en todos los lugares posibles), pudiendo aportar información de manera relativamente rápida acerca de la riqueza de especies y su abundancia relativa en el área muestreada. De esta manera, durante el establecimiento de las parcelas de muestreo para medir los atributos de la vegetación, así como durante los recorridos efectuados para establecer los monitoreos de aves y mamíferos, se registraron aquellas áreas que pudieran representar un hábitat potencial de refugio para los anfibios y reptiles, documentándose estos grupos por observación directa o indirecta (principalmente huellas), para evitar implementar técnicas de captura.

b) Aves.

Para el monitoreo de las aves, se aplicó un muestreo sistemático llamado “Técnica de puntos de conteo” tal y como se observa en la siguiente Figura III.34, el cual es uno de los más utilizados para obtener la composición de especies de una comunidad, y sirve además para monitorear en tiempo las variaciones de su abundancia en un ecosistema. Dicha técnica se desarrolla mejor en comunidades de matorral o en ecosistemas con existencia de especies maderables.

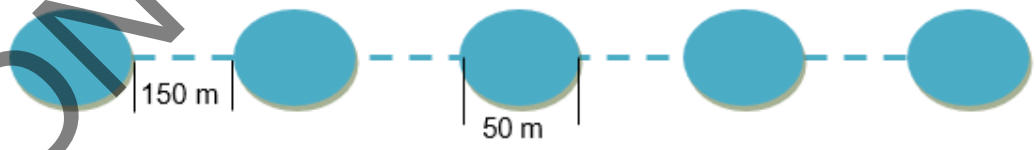


Figura III. 34. Diagrama ilustrativo del método de puntos de conteo.

El monitoreo se inicia avanzando 100 m en la vegetación, tratando de ubicar estaciones de observación en cada transecto, con un diámetro de 50 m cada una y a una distancia de 150 m entre ellas. Una vez definido el punto de conteo, se

CONSULTA PÚBLICA

procede a registrar aquellas especies observadas y/o identificadas por su canto durante cinco a 10 minutos de observación en cada estación de conteo (el observador permanece en un punto fijo y toma nota de todas las aves vistas y oídas). La técnica se aplica durante las horas crepusculares y antes del mediodía, con la finalidad de cubrir una mayor cantidad de especies con diferentes hábitos. De la misma manera, en la distribución de los transectos, se considera su localización dentro de la vegetación, en espacios abiertos y en las orillas de la comunidad, para aprovechar el efecto borde y obtener así una mayor cobertura.

El observador debe acceder al punto de conteo causando el mínimo de perturbación a las aves y debe comenzar a contar tan pronto como llegue al punto. Los conteos por puntos son el principal método de monitoreo de aves terrestres en un gran número de países, debido a su eficacia en todo tipo de terrenos y hábitats, y a la utilidad de los datos obtenidos.

La anterior metodología fue tomada del "*Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres*". A continuación, se presenta su ficha bibliográfica:

- Ralph, C. John; Geupel, Geoffrey R.; Pyle, Peter; Martin, Thomas E.; DeSante, David F; Milá, Borja. 1996. **Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres**. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-159. Albany, CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture, 46 p.

c) Mamíferos.

La presencia de este grupo fue determinada mediante observaciones directas e indirectas (identificación de huellas y excretas), con la finalidad de evitar implementar técnicas de captura. Para lo anterior, se llevan a cabo recorridos en las horas del crepúsculo y antes del mediodía, motivo por lo cual, se utilizaron los transectos de aves para llevar a cabo también el monitoreo de mamíferos.

CONSULTA PÚBLICA

Sobre lo anterior, es importante señalar que el uso de transectos ha tomado una gran importancia en estudios de fauna silvestre, pudiendo ser implementados en desplazamientos para documentar biodiversidad de un área o para cuantificación de especies silvestres (Carrillo *et al.* 2000). Muchos estudios han hecho uso de esta técnica con resultados satisfactorios, no sólo en la búsqueda de rastros indirectos de fauna, sino además en los recorridos de avistamiento directo de los mismos, lográndose ambos tipos de registros.

La anterior metodología fue tomada de diversos documentos, como por ejemplo el denominado "*Evaluación de técnicas de campo para el monitoreo de fauna cinegética en la cuenca del río Valle, Chocó*" y "*Técnicas de muestreo para manejadores de recursos naturales*". A continuación, se presentan sus fichas bibliográficas:

- Chiriví-Henriquez, Adelaida. 2006. **Evaluación de técnicas de campo para el monitoreo de fauna cinegética en la cuenca del río Valle, Chocó**. Bogotá. D.C. 127 p.

- Bautista, Z. Francisco; Delfín, G. Hugo; Palacio, P. José L; Delgado, C. María del C. 2004. **Técnicas de muestreo para manejadores de recursos naturales**. México, D.F. 507 p.

Por lo que se optó por realizar el registro de fauna silvestre a través de transectos lineales

III.4.4. Horario de muestreo (diurno, nocturno)

Para el caso de la flora silvestre se realizaron muestreos diurnos para una mejor identificación de las especies al interior de la parcela de muestreo establecida.

Para el caso de la fauna silvestre se realizaron muestreos en ambos horarios por los comportamientos crepusculares que poseen algunas especies.

CONS PÚBLICA

III.4.5. Estacionalidad (lluvias, secas, primavera, verano, otoño, invierno)

Para tener un mejor panorama de la biodiversidad de las áreas de análisis se realizaron muestreos durante la temporada de lluvias y otro muestreo durante la temporada de secas.

III.4.6. Fecha de realización y esfuerzo del muestreo

Los esfuerzos de muestreo se adjuntan en el apartado de anexos como su mejor visualización tanto para la flora como para la fauna silvestre

III.4.7. Comunidad perenne o estacional

La vegetación presente en el AP es clasificada cómo pere ya que corresponde al tipo de vegetación **Matorral Espinoso Tamaulipeco (MET):** Comunidad arbustiva o subarbóreas formada por la dominancia de especies espinosas, caducifolias una gran parte del año o áfilas (sin hojas). Su distribución se localiza en la porción norte de la Llanura Costera del Golfo Norte y el extremo sur de la Gran Llanura de Norteamérica, en donde se presentan algunas sierras de laderas tendidas y en su mayoría llanura con lomeríos, en altitudes empezando desde el noreste del estado de Tamaulipas que van de los 100 a 200m, siguiendo esta franja hacia el noreste del estado de Nuevo León se continúa en este mismo parámetro y en el noreste del estado de Coahuila de Zaragoza se llega a desarrollar en altitudes que van de los 200 a los 600m. Este tipo de vegetación se establece en climas BS1 (h') hx' y BS0 (h') hx' que corresponden a los del tipo semisecos cálidos y muy cálidos con lluvias en verano y escasas a lo largo del año y en donde la temperatura máxima es de 40°C y la mínima de -2°C. La precipitación media anual fluctúa entre 500 y 700 milímetros. En su gran mayoría este tipo de vegetación se desarrolla en suelos del tipo aluvial, una pequeña porción en el estado de Coahuila en roca sedimentaria de tipo caliza y en algunas asociaciones de caliza – lutita, en algunas porciones al noreste de los estados de Tamaulipas y Nuevo León se presenta en roca sedimentaria del tipo lutita – arenisca.

CONSULTA PÚBLICA

Este matorral está constituido por especies arbustivas de 1.5 a 2m de altura, las principales especies son: *Acacia spp*. (Gavia, Huizache), *Cercidium spp.* (Palo verde), *Leucophyllum spp* (Cenizo), *Prosopis spp.* (Mezquite), *Castela tortuosa* (Amargoso), *Condalia spp*. (Abrojos), etcétera. En sitios con acumulación de humedad, puede formarse un matorral alto con individuos hasta de 4 o 6 m de altura, con hojas o foliolos pequeños y con la presencia de espinas laterales.

III.4.8. Comunidad acuática o terrestre

Las comunidades vegetales presentes AI, AP y RE son de tipo terrestre de características del tipo de vegetación Matorral Espinoso Tamaulipeco, se han realizado los muestreos en épocas de secas y lluvias como se pueden apreciar en los distintos apartados en el presente documento.

PÚBLICA
CONS

III.5. Especies identificadas en campo endémicas o que se encuentren en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Flora silvestre

Tabla III.18. Especies identificadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 para la temporada de secas Flora.

Componente	Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo	Endémica (Sí/No)	Número de individuos			Presencia[7]		
					AP	AI	RE	AP	AI	RE
Flora	Falso peyote	*Astrophytum asterias*	En Peligro de Extinción	No			1			X
Flora	Amole de río	*Manfreda longiflora*	Amenazada	No		8			X	

Tabla III.19. Especies identificadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 para la temporada de lluvias Flora.

Componente	Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo	Endémica (Sí/No)	Número de individuos			Presencia[7]		
					AP	AI	RE	AP	AI	RE
Flora	Chaute	*Ariocarpus trigonus*	Amenazada (A)	No		5	13		X	X
Flora	Alicoche de colores	*Echinocereus fitchii subsp. bergmannii*	Amenazada (A)	No	9	3	12	X	X	X
Flora	Huevos de víbora	*Amoreuxia wrightii*	En peligro de extinción (P)	No	36	78	109	X	X	X

Fauna silvestre

Tabla III.20. Especies identificadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 para la temporada de secas fauna.

Componente	Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo	Endémica (Sí/No)	Número de individuos			Presencia[7]		
					AP	AI	RE	AP	AI	RE
Fauna	*Cophosaurus texanus*	Lagartija sorda mayor	**Amenazada**	No	4	19	7	X	X	X
Fauna	*Crotalus atrox*	Cascabel de diamantes	**Sujeta a Protección Especial**	No	2	1	3	X	X	X
Fauna	*Ursus americanus*	Oso Negro Americano	**En Peligro de Extinción**	No	1		2	X		X
Fauna	*Thamnophis proximus*	Culebra Acuática Centroamericana	**Amenazada**	No			2			X

PÚBLICA
CONS

Componente	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Categoría de riesgo**	**Endémica (Sí/No)**	**Número de individuos**			**Presencia[7]**		
					AP	**AI**	**RE**	**AP**	**AI**	**RE**
Fauna	*Gopherus berlandieri*	Tortuga del desierto de Tamaulipas	**Amenazada**	No	2		6	X		X
Fauna	*Trachemys scripta elegans*	Tortuga Pinta	**Sujeta a protección especial**	No			4			X
Fauna	*Taxidea taxus*	Tlalcoyote	**Amenazada**	No			2			X
Fauna	*Geranoaetus albicaudatus*	Aguililla coliblanca	**Sujeta a protección especial**	No			2			X
Fauna	*Parabuteo unicinctus*	Aguililla rojinegra	**Sujeta a Protección Especial**	No		7			X	

Tabla III.21. Especies identificadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 para la temporada de lluvias.

Componente	Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo	Endémica (Sí/No)	Número de individuos			Presencia[7]		
					AP	AI	RE	AP	AI	RE
Fauna	*Cophosaurus texanus*	Lagartija sorda mayor	**Amenazada**	No	17	19	21	X	X	X
Fauna	*Crotalus atrox*	Cascabel de diamantes	**Sujeta a Protección Especial**	No	1	1	2	X	X	X
Fauna	*Chondrohierax uncinatus*	Gavilán pico de gancho	**Sujeta a Protección Especial**	No			1			X
Fauna	*Parabuteo unicinctus*	Aguililla rojinegra	**Sujeta a Protección Especial**	No	5	7	8	X	X	X

PÚBLICA
CONS

III.6. índice de diversidad biológica flora y fauna

III.6.1. Nombre de índice

Los índices empleados para la valoración de la biodiversidad en las áreas de análisis son los índices de Shannon Wiener, índice de valor de importancia y el índice de Equitatividad e índice de diversidad máxima.

III.6.2. Parámetro

Estimación de índices.

Los índices han y siguen siendo muy útiles para medir la vegetación. Si bien muchos investigadores opinan que estos comprimen demasiado la información, además de tener poco significado, en muchos casos, son el único medio para analizar los datos obtenidos en un muestreo. Los índices que se manejarán en este trabajo son los más utilizados en el análisis comparativo y descriptivo de la vegetación (Müller *et al.*, 1974).

Estimación del Índice de Valor de Importancia (IVI).

Es un parámetro que mide el valor de las especies, típicamente en base a tres parámetros principales: dominancia (ya sea en forma de cobertura o área basal), densidad y frecuencia. El índice corresponde a la suma de estos tres parámetros, siendo este valor el que revela la importancia ecológica relativa de cada especie en una comunidad vegetal y un mejor descriptor que cualquiera de los parámetros utilizados individualmente. Para obtener el IVI es necesario transformar los datos de cobertura, densidad y frecuencia en valores relativos. La suma total de los valores relativos de cada parámetro debe ser igual a 100. Por lo tanto, la suma total de los valores del Índice debe ser igual a 300. Muchas veces no se tiene información o no es posible medir los tres parámetros utilizados para calcular el Índice, por lo cual en estos casos se deben sumar los valores de dos parámetros, cualquiera que sea la combinación.

PÚBLICA
CONS

Estimación de Índices de diversidad.

La diversidad, en su definición, considera tanto al número de especies como también al número de individuos (abundancia) de cada especie existente en un determinado lugar. En la actualidad, estos índices son criticados porque comprimen mucha información que puede ser más útil si se analiza de manera diferente. A pesar de ello, los estudios florísticos y ecológicos recientes los utilizan como una herramienta para comparar la diversidad de especies, ya sea entre tipos de hábitat, tipos de bosque, etc. Normalmente, los índices de diversidad se aplican dentro de las formas de vida (por ejemplo, diversidad de árboles, hierbas, etc.) o dentro de estratos (diversidad en los estratos superiores, en el sotobosque, etc.). A una escala mayor, no es posible calcular índices de diversidad, ya que aparte de conocer las especies, es necesario conocer la abundancia de cada una de éstas (Appanah, 1994).

Índice de Shannon. El índice de Shannon se basa en la teoría de la información y por tanto en la probabilidad de encontrar un determinado individuo en un ecosistema. El índice contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio (riqueza de especies) y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (abundancia) (Magurran 2001).

Equitatividad. La equitatividad (E) es qué tan uniformemente están distribuidos los individuos entre las especies (Newman, 2003). Esto es, refleja la distribución de individuos entre especies (Clements y Newman, 2002). Se puede medir comparando la diversidad observada en una comunidad contra la diversidad máxima posible de una comunidad hipotética con el mismo número de especies. Puede demostrarse que cuando pi = 1/S para toda pi, se alcanza la uniformidad máxima siendo pi la proporción del número de individuos de la especie i con respecto al total (ni/Nt)) para lo cual generalmente el índice de equidad más apropiado es el índice de Shannon. (Franco et al. 1989).

CONSULTA PÚBLICA

Índice de Equidad de Pielou (*J´*): Mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes y el 0 señala la ausencia de uniformidad. (Magurran, 1988). $J´=H´/H´_{max}$ Donde $H´_{max}$ = ln (*S*) y *H´* es el índice de Shannon-Wiener y *S* es el número total de especies presentes. $J´=H'/\ln(S)$.

III.6.3. Valor del índice (AP, AI, RE)

En las siguientes tablas se muestran los resultados de los índices calculados mencionados anteriormente para la flora y fauna silvestre de las áreas de estudio

PÚBLICA
CONS

Temporada de secas

FLORA

Tabla III.22. Comparativa de los índices calculados para la flora para la temporada de secas (RE).

Nombre Común	Nombre Científico	Ind	Abundancia Relativa	Dominancia Relativa	Frecuencia Relativa	IVI	Pi	LN	(Pi) (LN Pi)	Índice de Shannon	Índice de Pielou
Maguey	*Agave americana*	72	0.68	0.25	0.56	1.49	0.01	-4.99	-0.03	0.03	0.01
Lechuguilla	*Agave univittata*	178	1.69	1.15	0.65	3.49	0.02	-4.08	-0.07	0.07	0.02
Falso peyote	*Astrophytum asterias*	1	0.01	0.00	0.09	0.10	0.00	-9.26	0.00	0.00	0.00
Oreja de raton	*Bernardia myricaefolia*	52	0.49	0.15	0.65	1.29	0.00	-5.31	-0.03	0.03	0.01
Cosahui	*Calliandra eriophylla*	314	2.98	1.13	1.02	5.13	0.03	-3.51	-0.10	0.10	0.03
Chaparro Amargo	*Castela erecta*	8	0.08	0.22	0.37	0.67	0.00	-7.18	-0.01	0.01	0.00
Granjeno	*Celtis pallida*	86	0.82	1.86	2.23	4.90	0.01	-4.81	-0.04	0.04	0.01
Caliandra	*Chamaecrista greggii*	133	1.26	1.50	0.84	3.60	0.01	-4.37	-0.06	0.06	0.01
Albahaquilla de Cuba	*Chromolaena odorata*	30	0.28	0.06	0.19	0.53	0.00	-5.86	-0.02	0.02	0.00
Laurel cimarrón	*Citharexylum berlandieri*	2	0.02	0.01	0.09	0.12	0.00	-8.57	0.00	0.00	0.00
Brasil	*Condalia hookeri*	5	0.05	0.00	0.09	0.14	0.00	-7.65	0.00	0.00	0.00
Anacahuita	*Cordia boissieri*	318	3.02	14.23	6.23	23.47	0.03	-3.50	-0.11	0.11	0.03
Palillo	*Croton cortesianus*	1168	11.08	2.70	5.20	18.99	0.11	-2.20	-0.24	0.24	0.06
Salvia	*Croton incanus*	210	1.99	0.58	1.95	4.53	0.02	-3.92	-0.08	0.08	0.02
Tasajillo	*Cylindropuntia leptocaulis*	690	6.54	4.98	5.76	17.29	0.07	-2.73	-0.18	0.18	0.04
Chapote negro	*Diospyros texana*	3	0.03	0.19	0.19	0.41	0.00	-8.16	0.00	0.00	0.00
Vainas	*Diphysa microphylla*	99	0.94	1.03	1.21	3.18	0.01	-4.67	-0.04	0.04	0.01
Ebano	*Ebenopsis ebano*	14	0.13	0.50	0.46	1.09	0.00	-6.62	-0.01	0.01	0.00
Mancacaballo	*Echinocactus texensis*	27	0.26	0.02	0.46	0.74	0.00	-5.97	-0.02	0.02	0.00
Falso alicoche	*Echinocereus pentalophus*	80	0.76	0.24	1.49	2.49	0.01	-4.88	-0.04	0.04	0.01
Palo azul	*Eysenhardtia polystachya*	162	1.54	1.60	2.04	5.18	0.02	-4.18	-0.06	0.06	0.02
Biznaga barril costillona	*Ferocactus hamatacanthus*	3	0.03	0.00	0.19	0.22	0.00	-8.16	0.00	0.00	0.00
Panalero	*Forestiera angustifolia*	219	2.08	7.03	4.37	13.48	0.02	-3.87	-0.08	0.08	0.02
Guayacan	*Guaiacum angustifolium*	1	0.01	0.00	0.09	0.10	0.00	-9.26	0.00	0.00	0.00

PÚBLICA
CONS

Nombre Común	Nombre Científico	Ind	Abundancia Relativa	Dominancia Relativa	Frecuencia Relativa	IVI	Pi	LN	(Pi) (LN Pi)	Índice de Shannon	Índice de Pielou
Tenaza	*Havardia pallens*	33	0.31	1.23	1.21	2.75	0.00	-5.77	-0.02	0.02	0.00
Barreta	*Helietta parvifolia*	188	1.78	4.60	2.70	9.08	0.02	-4.03	-0.07	0.07	0.02
Romero cimarrón	*Heliotropium confertifolium*	187	1.77	0.05	1.12	2.94	0.02	-4.03	-0.07	0.07	0.02
Tulipán escarlata	*Hibiscus martianus*	7	0.07	0.01	0.19	0.26	0.00	-7.32	0.00	0.00	0.00
Bálsamo salvaje	*Ibervillea lindheimeri*	1	0.01	0.01	0.09	0.12	0.00	-9.26	0.00	0.00	0.00
Sangre de drago	*Jatropha dioica*	524	4.97	0.81	2.04	7.82	0.05	-3.00	-0.15	0.15	0.04
Coyotillo	*Karwinskia humboldtiana*	484	4.59	6.85	7.06	18.50	0.05	-3.08	-0.14	0.14	0.03
Calderona	*Krameria ramosissima*	428	4.06	1.67	2.79	8.52	0.04	-3.20	-0.13	0.13	0.03
Oreganillo	*Lantana velutina*	33	0.31	0.05	0.19	0.55	0.00	-5.77	-0.02	0.02	0.00
Cenizo	*Leucophyllum frutescens*	203	1.93	1.69	3.53	7.14	0.02	-3.95	-0.08	0.08	0.02
Oregano	*Lippia graveolens*	463	4.39	1.22	1.95	7.56	0.04	-3.13	-0.14	0.14	0.03
Taparrabo	*Malvastrum americanum*	310	2.94	0.07	2.14	5.15	0.03	-3.53	-0.10	0.10	0.02
Biznaga china	*Mammillaria heyderi*	27	0.26	0.02	0.46	0.74	0.00	-5.97	-0.02	0.02	0.00
Papagallo	*Manihot subspicata*	4	0.04	0.00	0.19	0.23	0.00	-7.88	0.00	0.00	0.00
Árnica gris	*Melampodium cinereum*	168	1.59	0.03	0.28	1.90	0.02	-4.14	-0.07	0.07	0.02
Filipes	*Meximalva filipes*	424	4.02	0.71	2.70	7.42	0.04	-3.21	-0.13	0.13	0.03
Charrasquillo	*Mimosa texana*	410	3.89	1.74	1.30	6.93	0.04	-3.25	-0.13	0.13	0.03
Palo estaca	*Neopringlea integrifolia*	151	1.43	2.26	2.23	5.93	0.01	-4.25	-0.06	0.06	0.01
Nopal	*Opuntia stricta*	143	1.36	2.23	2.70	6.28	0.01	-4.30	-0.06	0.06	0.01
Palo verde	*Parkinsonia texana*	62	0.59	2.69	1.58	4.86	0.01	-5.14	-0.03	0.03	0.01
Bachata	*Phaulothamnus spinescens*	90	0.85	1.61	1.49	3.95	0.01	-4.76	-0.04	0.04	0.01
Navo	*Physaria berlandieri*	178	1.69	0.02	0.46	2.17	0.02	-4.08	-0.07	0.07	0.02
Arbusto lechero	*Polygala lindheimeri*	19	0.18	0.00	0.46	0.65	0.00	-6.32	-0.01	0.01	0.00
Mezquite	*Prosopis laevigata*	36	0.34	2.35	1.30	3.99	0.00	-5.68	-0.02	0.02	0.00
Cruzillo	*Randia obcordata*	181	1.72	2.08	2.79	6.58	0.02	-4.06	-0.07	0.07	0.02
Corva de gallina	*Schaefferia cuneifolia*	9	0.09	0.08	0.28	0.44	0.00	-7.07	-0.01	0.01	0.00
Biznaga bola ganchuda	*Sclerocactus scheeri*	19	0.18	0.00	1.12	1.30	0.00	-6.32	-0.01	0.01	0.00

PÚBLICA
CONS

Nombre Común	Nombre Científico	Ind	Abundancia Relativa	Dominancia Relativa	Frecuencia Relativa	IVI	Pi	LN	(Pi) (LN Pi)	Índice de Shannon	Índice de Pielou
Espino	*Senegalia berlandieri*	35	0.33	0.45	0.74	1.53	0.00	-5.71	-0.02	0.02	0.00
Uña de gato	*Senegalia greggii*	14	0.13	0.56	0.65	1.34	0.00	-6.62	-0.01	0.01	0.00
Retama	*Senna lindheimeriana*	37	0.35	0.01	0.46	0.82	0.00	-5.65	-0.02	0.02	0.00
Coma	*Sideroxylon celastrinum*	22	0.21	0.37	0.93	1.50	0.00	-6.17	-0.01	0.01	0.00
Pitayo	*Stenocereus huastecorum*	19	0.18	0.27	0.46	0.92	0.00	-6.32	-0.01	0.01	0.00
Ruda del desierto	*Thamnosma texana*	146	1.38	0.02	0.56	1.96	0.01	-4.28	-0.06	0.06	0.01
Biznaga pezón	*Thelocactus bicolor*	15	0.14	0.00	0.56	0.70	0.00	-6.56	-0.01	0.01	0.00
Limoncillo	*Thymophylla pentachaeta*	558	5.29	0.05	1.39	6.74	0.05	-2.94	-0.16	0.16	0.04
Hierba de la Virgen	*Tiquilia purpusi*	3	0.03	0.00	0.28	0.31	0.00	-8.16	0.00	0.00	0.00
Damiana	*Turnera diffusa*	163	1.55	0.28	1.77	3.59	0.02	-4.17	-0.06	0.06	0.02
Huizache	*Vachellia farnesiana*	98	0.93	0.72	1.21	2.86	0.01	-4.68	-0.04	0.04	0.01
Chaparro prieto	*Vachellia rigidula*	695	6.59	21.93	6.51	35.03	0.07	-2.72	-0.18	0.18	0.04
Pita	*Yucca filifera*	37	0.35	0.73	2.14	3.22	0.00	-5.65	-0.02	0.02	0.00
Colima	*Zanthoxylum fagara*	45	0.43	1.09	1.58	3.10	0.00	-5.46	-0.02	0.02	0.01
		10544	**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**	**1.00**			**3.49**	**0.83**
									Índice de Diversidad Máxima		**4.17**

Tabla III.23. Comparativa de los índices calculados para la flora para la temporada de secas (AI).

Nombre Común	Nombre Científico	Ind	Abundancia Relativa	Dominancia Relativa	Frecuencia Relativa	IVI	Pi	LN	(Pi) (LN Pi)	Índice de Shannon	Índice de Pielou
Malva	*Abutilon hypoleucum*	6	0.08	0.00	0.18	0.26	0.00	-7.19	-0.01	0.01	0.00
Maguey	*Agave americana*	9	0.11	0.19	0.18	0.49	0.00	-6.78	-0.01	0.01	0.00
Lechuguilla	*Agave univittata*	4	0.05	0.02	0.09	0.16	0.00	-7.59	0.00	0.00	0.00
Gratisima	*Aloysia gratissima*	1	0.01	0.00	0.09	0.11	0.00	-8.98	0.00	0.00	0.00
Cosahui	*Calliandra eriophylla*	361	4.55	1.38	2.01	7.95	0.05	-3.09	-0.14	0.14	0.03
Chaparro Amargo	*Castela erecta*	35	0.44	0.80	0.55	1.79	0.00	-5.42	-0.02	0.02	0.01
Granjeno	*Celtis pallida*	138	1.74	3.71	3.48	8.92	0.02	-4.05	-0.07	0.07	0.02

PÚBLICA
CONS

Nombre Común	Nombre Científico	Ind	Abundancia Relativa	Dominancia Relativa	Frecuencia Relativa	IVI	Pi	LN	(Pi) (LN Pi)	Índice de Shannon	Índice de Pielou
Caliandra	*Chamaecrista greggii*	3	0.04	0.07	0.09	0.20	0.00	-7.88	0.00	0.00	0.00
Laurel cimarrón	*Citharexylum berlandieri*	19	0.24	0.17	0.18	0.59	0.00	-6.03	-0.01	0.01	0.00
Anacahuita	*Cordia boissieri*	328	4.14	17.94	6.04	28.11	0.04	-3.19	-0.13	0.13	0.03
Palillo	*Croton cortesianus*	1278	16.11	2.44	6.95	25.51	0.16	-1.83	-0.29	0.29	0.07
Salvia	*Croton incanus*	256	3.23	1.03	2.29	6.54	0.03	-3.43	-0.11	0.11	0.03
Tasajillo	*Cylindropuntia leptocaulis*	467	5.89	3.29	5.76	14.94	0.06	-2.83	-0.17	0.17	0.04
Chapote negro	*Diospyros texana*	11	0.14	0.34	0.46	0.94	0.00	-6.58	-0.01	0.01	0.00
Vainas	*Diphysa microphylla*	200	2.52	2.16	2.56	7.24	0.03	-3.68	-0.09	0.09	0.02
Ebano	*Ebenopsis ebano*	41	0.52	2.29	1.19	4.00	0.01	-5.26	-0.03	0.03	0.01
Mancacaballo	*Echinocactus texensis*	3	0.04	0.00	0.09	0.13	0.00	-7.88	0.00	0.00	0.00
Falso alicoche	*Echinocereus pentalophus*	44	0.55	0.10	1.10	1.76	0.01	-5.19	-0.03	0.03	0.01
Palo azul	*Eysenhardtia polystachya*	52	0.66	1.62	1.19	3.46	0.01	-5.03	-0.03	0.03	0.01
Biznaga barril costillona	*Ferocactus hamatacanthus*	10	0.13	0.03	0.18	0.34	0.00	-6.68	-0.01	0.01	0.00
Panalero	*Forestiera angustifolia*	115	1.45	3.49	2.56	7.50	0.01	-4.23	-0.06	0.06	0.01
Soldado galante	*Galinsoga sp*	30	0.38	0.16	0.09	0.63	0.00	-5.58	-0.02	0.02	0.01
Ocotillo	*Gochnatia hypoleuca*	3	0.04	0.38	0.09	0.51	0.00	-7.88	0.00	0.00	0.00
Guayacan	*Guaiacum angustifolium*	10	0.13	0.14	0.55	0.81	0.00	-6.68	-0.01	0.01	0.00
Tenaza	*Havardia pallens*	8	0.10	0.12	0.46	0.68	0.00	-6.90	-0.01	0.01	0.00
Barreta	*Helietta parvifolia*	46	0.58	1.88	0.82	3.29	0.01	-5.15	-0.03	0.03	0.01
Tulipán escarlata	*Hibiscus martianus*	52	0.66	0.01	0.09	0.75	0.01	-5.03	-0.03	0.03	0.01
Gloria de la mañana	*Ipomoea costellata*	3	0.04	0.00	0.09	0.13	0.00	-7.88	0.00	0.00	0.00
Sangre de drago	*Jatropha dioica*	298	3.76	0.46	2.38	6.60	0.04	-3.28	-0.12	0.12	0.03
Coyotillo	*Karwinskia humboldtiana*	202	2.55	4.30	4.85	11.69	0.03	-3.67	-0.09	0.09	0.02
Calderona	*Krameria ramosissima*	26	0.33	0.10	0.82	1.25	0.00	-5.72	-0.02	0.02	0.00
Cinco negritos	*Lantana camara*	22	0.28	0.14	0.82	1.24	0.00	-5.89	-0.02	0.02	0.00
Cenizo	*Leucophyllum frutescens*	319	4.02	3.02	2.65	9.70	0.04	-3.21	-0.13	0.13	0.03
Oregano	*Lippia graveolens*	154	1.94	0.27	1.83	4.05	0.02	-3.94	-0.08	0.08	0.02

PÚBLICA
CONS

Nombre Común	Nombre Científico	Ind	Abundancia Relativa	Dominancia Relativa	Frecuencia Relativa	IVI	Pi	LN	(Pi) (LN Pi)	Índice de Shannon	Índice de Pielou
Taparrabo	*Malvastrum americanum*	117	1.48	0.19	1.46	3.13	0.01	-4.22	-0.06	0.06	0.01
Biznaga china	*Mammillaria heyderi*	39	0.49	0.00	0.91	1.41	0.00	-5.31	-0.03	0.03	0.01
Biznaga prolifera	*Mammillaria prolifera*	10	0.13	0.00	0.18	0.31	0.00	-6.68	-0.01	0.01	0.00
Amole de río	*Manfreda longiflora*	8	0.10	0.00	0.18	0.29	0.00	-6.90	-0.01	0.01	0.00
Árnica gris	*Melampodium cinereum*	27	0.34	0.04	0.27	0.65	0.00	-5.68	-0.02	0.02	0.00
Filipes	*Meximalva filipes*	807	10.18	1.67	5.95	17.80	0.10	-2.29	-0.23	0.23	0.06
Palo estaca	*Neopringlea integrifolia*	69	0.87	2.60	0.91	4.39	0.01	-4.74	-0.04	0.04	0.01
Nopal	*Opuntia stricta*	378	4.77	5.91	5.95	16.62	0.05	-3.04	-0.15	0.15	0.03
Palo verde	*Parkinsonia texana*	14	0.18	1.86	0.64	2.67	0.00	-6.34	-0.01	0.01	0.00
Bachata	*Phaulothamnus spinescens*	43	0.54	1.69	1.65	3.88	0.01	-5.22	-0.03	0.03	0.01
Arbusto lechero	*Polygala lindheimeri*	1	0.01	0.00	0.09	0.10	0.00	-8.98	0.00	0.00	0.00
Mezquite	*Prosopis laevigata*	112	1.41	9.00	2.01	12.43	0.01	-4.26	-0.06	0.06	0.01
Cruzillo	*Randia obcordata*	331	4.17	4.74	5.22	14.12	0.04	-3.18	-0.13	0.13	0.03
Biznaga bola ganchuda	*Sclerocactus scheeri*	83	1.05	0.01	2.38	3.44	0.01	-4.56	-0.05	0.05	0.01
Espino	*Senegalia berlandieri*	35	0.44	1.26	0.64	2.35	0.00	-5.42	-0.02	0.02	0.01
Uña de gato	*Senegalia greggii*	90	1.13	1.86	1.28	4.28	0.01	-4.48	-0.05	0.05	0.01
Retama	*Senna lindheimeriana*	275	3.47	0.06	0.73	4.26	0.03	-3.36	-0.12	0.12	0.03
Pitayo	*Stenocereus huastecorum*	35	0.44	0.06	0.64	1.14	0.00	-5.42	-0.02	0.02	0.01
Biznaga pezón	*Thelocactus bicolor*	5	0.06	0.00	0.27	0.34	0.00	-7.37	0.00	0.00	0.00
Limoncillo	*Thymophylla pentachaeta*	37	0.47	0.00	0.91	1.38	0.00	-5.37	-0.03	0.03	0.01
Hierba de la Virgen	*Tiquilia purpusi*	23	0.29	0.00	0.46	0.75	0.00	-5.84	-0.02	0.02	0.00
Damiana	*Turnera diffusa*	70	0.88	0.09	1.10	2.07	0.01	-4.73	-0.04	0.04	0.01
Huizache	*Vachellia farnesiana*	173	2.18	1.96	3.02	7.16	0.02	-3.83	-0.08	0.08	0.02
Chaparro prieto	*Vachellia rigidula*	388	4.89	12.73	5.49	23.11	0.05	-3.02	-0.15	0.15	0.04
Huizache chino	*Vachellia schaffneri*	15	0.19	0.11	0.18	0.48	0.00	-6.27	-0.01	0.01	0.00
Pita	*Yucca filifera*	8	0.10	0.11	0.37	0.58	0.00	-6.90	-0.01	0.01	0.00
Colima	*Zanthoxylum fagara*	105	1.32	1.13	2.84	5.29	0.01	-4.32	-0.06	0.06	0.01

PÚBLICA
CONS

Nombre Común	Nombre Científico	Ind	Abundancia Relativa	Dominancia Relativa	Frecuencia Relativa	IVI	Pi	LN	(Pi) (LN Pi)	Índice de Shannon	Índice de Pielou
Mayito	*Zephyranthes longifolia*	35	0.44	0.01	0.46	0.91	0.00	-5.42	-0.02	0.02	0.01
Corona	*Ziziphus obtusifolia*	44	0.55	0.84	1.01	2.40	0.01	-5.19	-0.03	0.03	0.01
		7931	**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**	**1.00**			**3.29**	**0.79**
								Índice de Diversidad Máxima			**4.17**

Tabla III.24. Comparativa de los índices calculados para la flora para la temporada de secas (AP).

Nombre Común	Nombre Científico	Ind	Abundancia Relativa	Dominancia Relativa	Frecuencia Relativa	IVI	Pi	LN	(Pi) (LN Pi)	Índice de Shannon	Índice de Pielou
Malva	*Abutilon hypoleucum*	6	0.07	0.00	0.19	0.26	0.00	-7.32	0.00	0.00	0.00
Maguey	*Agave americana*	10	0.11	0.21	0.29	0.61	0.00	-6.81	-0.01	0.01	0.00
Lechuguilla	*Agave univittata*	10	0.11	0.03	0.19	0.34	0.00	-6.81	-0.01	0.01	0.00
Gratisima	*Aloysia gratissima*	1	0.01	0.00	0.10	0.11	0.00	-9.11	0.00	0.00	0.00
Oreja de raton	*Bernardia myricaefolia*	9	0.10	0.33	0.10	0.53	0.00	-6.91	-0.01	0.01	0.00
Cosahui	*Calliandra eriophylla*	348	3.85	1.74	1.45	7.04	0.04	-3.26	-0.13	0.13	0.03
Chaparro Amargo	*Castela erecta*	14	0.15	0.33	0.48	0.97	0.00	-6.47	-0.01	0.01	0.00
Granjeno	*Celtis pallida*	102	1.13	2.91	3.10	7.13	0.01	-4.48	-0.05	0.05	0.01
Caliandra	*Chamaecrista greggii*	3	0.03	0.08	0.10	0.21	0.00	-8.01	0.00	0.00	0.00
Laurel cimarrón	*Citharexylum berlandieri*	20	0.22	0.20	0.29	0.71	0.00	-6.11	-0.01	0.01	0.00
Anacahuita	*Cordia boissieri*	226	2.50	12.63	5.61	20.74	0.02	-3.69	-0.09	0.09	0.02
Palillo	*Croton cortesianus*	1582	17.49	3.00	7.16	27.66	0.17	-1.74	-0.30	0.30	0.07
Salvia	*Croton incanus*	269	2.97	1.39	2.13	6.49	0.03	-3.52	-0.10	0.10	0.02
Tasajillo	*Cylindropuntia leptocaulis*	457	5.05	2.92	5.03	13.01	0.05	-2.99	-0.15	0.15	0.04
Chapote negro	*Diospyros texana*	16	0.18	0.55	0.39	1.12	0.00	-6.34	-0.01	0.01	0.00
Vainas	*Diphysa microphylla*	142	1.57	1.69	2.32	5.58	0.02	-4.15	-0.07	0.07	0.02
Ebano	*Ebenopsis ebano*	59	0.65	2.26	1.36	4.26	0.01	-5.03	-0.03	0.03	0.01
Mancacaballo	*Echinocactus texensis*	6	0.07	0.00	0.29	0.36	0.00	-7.32	0.00	0.00	0.00
Falso alicoche	*Echinocereus pentalophus*	52	0.58	0.10	1.16	1.83	0.01	-5.16	-0.03	0.03	0.01

PÚBLICA
CONS

Nombre Común	Nombre Científico	Ind	Abundancia Relativa	Dominancia Relativa	Frecuencia Relativa	IVI	Pi	LN	(Pi) (LN Pi)	Índice de Shannon	Índice de Pielou
Palo azul	*Eysenhardtia polystachya*	60	0.66	1.94	1.45	4.06	0.01	-5.02	-0.03	0.03	0.01
Biznaga barril costillona	*Ferocactus hamatacanthus*	10	0.11	0.03	0.19	0.33	0.00	-6.81	-0.01	0.01	0.00
Panalero	*Forestiera angustifolia*	133	1.47	3.89	3.39	8.75	0.01	-4.22	-0.06	0.06	0.01
Soldado galante	*Galinsoga sp*	34	0.38	0.19	0.10	0.66	0.00	-5.58	-0.02	0.02	0.00
Ocotillo	*Gochnatia hypoleuca*	7	0.08	0.64	0.19	0.91	0.00	-7.16	-0.01	0.01	0.00
Guayacan	*Guaiacum angustifolium*	9	0.10	0.08	0.48	0.66	0.00	-6.91	-0.01	0.01	0.00
Tenaza	*Havardia pallens*	12	0.13	0.65	0.48	1.26	0.00	-6.62	-0.01	0.01	0.00
Barreta	*Helietta parvifolia*	51	0.56	2.33	0.87	3.76	0.01	-5.18	-0.03	0.03	0.01
Tulipán escarlata	*Hibiscus martianus*	52	0.58	0.01	0.10	0.68	0.01	-5.16	-0.03	0.03	0.01
Gloria de la mañana	*Ipomoea costellata*	3	0.03	0.00	0.10	0.13	0.00	-8.01	0.00	0.00	0.00
Sangre de drago	*Jatropha dioica*	308	3.41	0.48	1.84	5.72	0.03	-3.38	-0.12	0.12	0.03
Coyotillo	*Karwinskia humboldtiana*	228	2.52	4.06	5.61	12.19	0.03	-3.68	-0.09	0.09	0.02
Calderona	*Krameria ramosissima*	50	0.55	0.28	0.97	1.81	0.01	-5.20	-0.03	0.03	0.01
Cinco negritos	*Lantana camara*	81	0.90	0.41	0.87	2.18	0.01	-4.72	-0.04	0.04	0.01
Cenizo	*Leucophyllum frutescens*	438	4.84	4.75	3.19	12.79	0.05	-3.03	-0.15	0.15	0.03
Oregano	*Lippia graveolens*	256	2.83	0.58	2.32	5.74	0.03	-3.56	-0.10	0.10	0.02
Cilindrillo	*Lycium berlandieri*	1	0.01	0.02	0.10	0.13	0.00	-9.11	0.00	0.00	0.00
Taparrabo	*Malvastrum americanum*	151	1.67	0.30	1.84	3.81	0.02	-4.09	-0.07	0.07	0.02
Biznaga china	*Mammillaria heyderi*	36	0.40	0.00	0.77	1.18	0.00	-5.53	-0.02	0.02	0.01
Biznaga prolifera	*Mammillaria prolifera*	10	0.11	0.00	0.19	0.30	0.00	-6.81	-0.01	0.01	0.00
Biznaga esférica	*Mammillaria sphaerica*	2	0.02	0.00	0.10	0.12	0.00	-8.42	0.00	0.00	0.00
Amole de río	*Manfreda longiflora*	8	0.09	0.00	0.19	0.29	0.00	-7.03	-0.01	0.01	0.00
Árnica gris	*Melampodium cinereum*	39	0.43	0.06	0.29	0.78	0.00	-5.45	-0.02	0.02	0.01
Filipes	*Meximalva filipes*	1395	15.43	3.16	6.58	25.17	0.15	-1.87	-0.29	0.29	0.07
Raspahuevo	*Mimosa malacophylla*	1	0.01	0.00	0.10	0.11	0.00	-9.11	0.00	0.00	0.00
Palo estaca	*Neopringlea integrifolia*	88	0.97	4.12	0.97	6.06	0.01	-4.63	-0.05	0.05	0.01
Nopal	*Opuntia stricta*	342	3.78	5.52	5.71	15.01	0.04	-3.27	-0.12	0.12	0.03

PÚBLICA
CONS

Nombre Común	Nombre Científico	Ind	Abundancia Relativa	Dominancia Relativa	Frecuencia Relativa	IVI	Pi	LN	(Pi) (LN Pi)	Índice de Shannon	Índice de Pielou
Palo verde	*Parkinsonia texana*	10	0.11	1.76	0.68	2.55	0.00	-6.81	-0.01	0.01	0.00
Bachata	*Phaulothamnus spinescens*	53	0.59	1.91	1.65	4.14	0.01	-5.14	-0.03	0.03	0.01
Arbusto lechero	*Polygala lindheimeri*	1	0.01	0.00	0.10	0.11	0.00	-9.11	0.00	0.00	0.00
Mezquite	*Prosopis laevigata*	97	1.07	7.47	1.94	10.48	0.01	-4.54	-0.05	0.05	0.01
Cruzillo	*Randia obcordata*	383	4.24	5.38	5.23	14.84	0.04	-3.16	-0.13	0.13	0.03
Biznaga bola ganchuda	*Sclerocactus scheeri*	48	0.53	0.01	1.45	1.99	0.01	-5.24	-0.03	0.03	0.01
Espino	*Senegalia berlandieri*	62	0.69	1.29	0.77	2.75	0.01	-4.98	-0.03	0.03	0.01
Uña de gato	*Senegalia greggii*	66	0.73	1.38	1.06	3.17	0.01	-4.92	-0.04	0.04	0.01
Retama	*Senna lindheimeriana*	246	2.72	0.08	0.48	3.28	0.03	-3.60	-0.10	0.10	0.02
Coma	*Sideroxylon celastrinum*	1	0.01	0.02	0.10	0.13	0.00	-9.11	0.00	0.00	0.00
Pitayo	*Stenocereus huastecorum*	28	0.31	0.06	0.68	1.04	0.00	-5.78	-0.02	0.02	0.00
Biznaga pezón	*Thelocactus bicolor*	4	0.04	0.00	0.29	0.34	0.00	-7.72	0.00	0.00	0.00
Limoncillo	*Thymophylla pentachaeta*	107	1.18	0.00	1.16	2.35	0.01	-4.44	-0.05	0.05	0.01
Hierba de la Virgen	*Tiquilia purpusi*	22	0.24	0.00	0.48	0.73	0.00	-6.02	-0.01	0.01	0.00
Damiana	*Turnera diffusa*	98	1.08	0.12	0.87	2.07	0.01	-4.52	-0.05	0.05	0.01
Huizache	*Vachellia farnesiana*	169	1.87	2.78	2.52	7.16	0.02	-3.98	-0.07	0.07	0.02
Chaparro prieto	*Vachellia rigidula*	350	3.87	11.56	5.32	20.76	0.04	-3.25	-0.13	0.13	0.03
Huizache chino	*Vachellia schaffneri*	21	0.23	0.13	0.19	0.56	0.00	-6.07	-0.01	0.01	0.00
Pita	*Yucca filifera*	10	0.11	0.32	0.68	1.10	0.00	-6.81	-0.01	0.01	0.00
Colima	*Zanthoxylum fagara*	77	0.85	1.29	2.32	4.47	0.01	-4.77	-0.04	0.04	0.01
Mayito	*Zephyranthes longifolia*	20	0.22	0.01	0.39	0.61	0.00	-6.11	-0.01	0.01	0.00
Corona	*Ziziphus obtusifolia*	33	0.36	0.57	0.87	1.81	0.00	-5.61	-0.02	0.02	0.00
		9043	**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**	**1.00**			**3.20**	**0.76**
									Índice de Diversidad Máxima		**4.22**

PÚBLICA
CONS

FAUNA

Tabla III.25. Comparativa de los índices calculados para la fauna silvestre para la temporada de secas (RE).

Nombre común	Nombre cientifico	Individuos	Densidad Relativa	Pi	LN	(Pi)(LN)	Shannon	Pielou
Cascabel de Diamantes	*Crotalus atrox*	3	0.58	0.01	-5.15	-0.03	0.03	0.01
Culebra Acuática Centroamericana	*Thamnophis proximus*	2	0.39	0.00	-5.55	-0.02	0.02	0.01
Escombrera manchada	*Leptodeira septentrionalis*	2	0.39	0.00	-5.55	-0.02	0.02	0.01
Lagartija Espinosa Azul	*Sceloporus cyanogenys*	8	1.55	0.02	-4.17	-0.06	0.06	0.02
Lagartija sorda mayor	*Cophosaurus texanus*	7	1.36	0.01	-4.30	-0.06	0.06	0.01
Topera	*Pituophis catenifer sayi*	2	0.39	0.00	-5.55	-0.02	0.02	0.01
Tortuga del desierto de Tamaulipas	*Gopherus berlandieri*	6	1.16	0.01	-4.45	-0.05	0.05	0.01
Tortuga Pinta	*Trachemys scripta elegans*	4	0.78	0.01	-4.86	-0.04	0.04	0.01
Armadillo Nueve Bandas	*Dasypus novemcinctus*	3	0.58	0.01	-5.15	-0.03	0.03	0.01
Coatí	*Nasua narica*	2	0.39	0.00	-5.55	-0.02	0.02	0.01
Conejo Serrano	*Sylvilagus floridianus*	5	0.97	0.01	-4.64	-0.04	0.04	0.01
Coyote	*Canis latrans*	6	1.16	0.01	-4.45	-0.05	0.05	0.01
Liebre Cola Negra	*Lepus californicus*	5	0.97	0.01	-4.64	-0.04	0.04	0.01
Lince Americano	*Lynx rufus*	6	1.16	0.01	-4.45	-0.05	0.05	0.01
Mapache	*Procyon lotor*	4	0.78	0.01	-4.86	-0.04	0.04	0.01
Oso Negro Americano	*Ursus americanus*	2	0.39	0.00	-5.55	-0.02	0.02	0.01
Pecarí de Collar	*Pecari tajacu*	8	1.55	0.02	-4.17	-0.06	0.06	0.02
Puma	*Puma concolor*	2	0.39	0.00	-5.55	-0.02	0.02	0.01
Rata Cambalachera Mexicana	*Neotoma mexicana*	4	0.78	0.01	-4.86	-0.04	0.04	0.01
Ratón de Patas Blancas	*Peromyscus leucopus*	6	1.16	0.01	-4.45	-0.05	0.05	0.01
Tlalcoyote	*Taxidea taxus*	2	0.39	0.00	-5.55	-0.02	0.02	0.01
Venado de Cola Blanca	*Odocoileus virginianus*	4	0.78	0.01	-4.86	-0.04	0.04	0.01
Zorra Gris	*Urocyon cinereoargenteus*	3	0.58	0.01	-5.15	-0.03	0.03	0.01
Zorrillo Listado Norteño	*Mephitis mephitis*	2	0.39	0.00	-5.55	-0.02	0.02	0.01
Aguililla cola roja	*Buteo jamaicensis*	4	0.78	0.01	-4.86	-0.04	0.04	0.01

PÚBLICA
CONS

Nombre común	Nombre cientifico	Individuos	Densidad Relativa	Pi	LN	(Pi)(LN)	Shannon	Pielou
Aguililla coliblanca	*Geranoaetus albicaudatus*	2	0.39	0.00	-5.55	-0.02	0.02	0.01
Aura cabeza roja	*Cathartes aura*	8	1.55	0.02	-4.17	-0.06	0.06	0.02
Baloncillo	*Auriparus flaviceps*	2	0.39	0.00	-5.55	-0.02	0.02	0.01
Calandria	*Icterus gularis*	3	0.58	0.01	-5.15	-0.03	0.03	0.01
Carbonerito	*Baeolophus atricristatus*	2	0.39	0.00	-5.55	-0.02	0.02	0.01
Cardenal norteño	*Cardinalis cardinalis*	27	5.23	0.05	-2.95	-0.15	0.15	0.04
Cardenal saino	*Cardinalis sinuatus*	10	1.94	0.02	-3.94	-0.08	0.08	0.02
Carpintero Chejé	*Melanerpes aurifrons*	12	2.33	0.02	-3.76	-0.09	0.09	0.02
Carpintero listado	*Dryobates scalaris*	5	0.97	0.01	-4.64	-0.04	0.04	0.01
Cenzontle norteño	*Mimus polyglottos*	18	3.49	0.03	-3.36	-0.12	0.12	0.03
Cernícalo	*Falco sparverius*	16	3.10	0.03	-3.47	-0.11	0.11	0.03
Chachalaca	*Ortalis vetula*	37	7.17	0.07	-2.64	-0.19	0.19	0.05
Chara verde	*Cyanocorax yncas*	8	1.55	0.02	-4.17	-0.06	0.06	0.02
Chipe corona naranja	*Oreothlypis celata*	6	1.16	0.01	-4.45	-0.05	0.05	0.01
Chipe rabadilla amarilla	*Setophaga coronata*	26	5.04	0.05	-2.99	-0.15	0.15	0.04
Copetón cenizo	*Myiarchus cinerascens*	7	1.36	0.01	-4.30	-0.06	0.06	0.01
Correcaminos	*Geococcyx californianus*	8	1.55	0.02	-4.17	-0.06	0.06	0.02
Cuervo llanero	*Corvus cryptoleucus*	15	2.91	0.03	-3.54	-0.10	0.10	0.02
Cuitlacoche piquicurvo	*Toxostoma curvirostre*	5	0.97	0.01	-4.64	-0.04	0.04	0.01
Garza Blanca	*Ardea alba*	1	0.19	0.00	-6.25	-0.01	0.01	0.00
Gorrión de Lincoln	*Melospiza lincolnii*	5	0.97	0.01	-4.64	-0.04	0.04	0.01
Gorrión gorginegro	*Amphispiza bilineata*	25	4.84	0.05	-3.03	-0.15	0.15	0.04
Gorrión oliváceo	*Arremonops rufivirgatus*	10	1.94	0.02	-3.94	-0.08	0.08	0.02
Luis grande	*Pitangus sulphuratus*	2	0.39	0.00	-5.55	-0.02	0.02	0.01
Milano coliblanco	*Elanus leucurus*	1	0.19	0.00	-6.25	-0.01	0.01	0.00
Mosquerito mínimo	*Empidonax minimus*	8	1.55	0.02	-4.17	-0.06	0.06	0.02
Mosquero fibí	*Sayornis phoebe*	6	1.16	0.01	-4.45	-0.05	0.05	0.01
Paloma arroyera	*Leptotila verreauxi*	4	0.78	0.01	-4.86	-0.04	0.04	0.01

PÚBLICA
CONS

Nombre común	Nombre cientifico	Individuos	Densidad Relativa	Pi	LN	(Pi)(LN)	Shannon	Pielou
Paloma huilota	*Zenaida macroura*	6	1.16	0.01	-4.45	-0.05	0.05	0.01
Papamoscas cardenalito	*Pyrocephalus rubinus*	4	0.78	0.01	-4.86	-0.04	0.04	0.01
Papán	*Psilorhinus morio*	4	0.78	0.01	-4.86	-0.04	0.04	0.01
Perlita común	*Polioptila caerulea*	35	6.78	0.07	-2.69	-0.18	0.18	0.04
Quebrantahuesos	*Caracara cheriway*	10	1.94	0.02	-3.94	-0.08	0.08	0.02
Reyesuelo de rojo	*Regulus calendula*	4	0.78	0.01	-4.86	-0.04	0.04	0.01
Saltapared común	*Troglodytes aedon*	12	2.33	0.02	-3.76	-0.09	0.09	0.02
Semillero olivaceo	*Tiaris olivaceus*	6	1.16	0.01	-4.45	-0.05	0.05	0.01
Tecolotito abajeño	*Glaucidium brasilianum*	2	0.39	0.00	-5.55	-0.02	0.02	0.01
Tirano de Couch	*Tyrannus couchii*	6	1.16	0.01	-4.45	-0.05	0.05	0.01
Tórtola, conguita, torito	*Columbina passerina*	10	1.94	0.02	-3.94	-0.08	0.08	0.02
Troglodita colinegro	*Thryomanes bewickii*	16	3.10	0.03	-3.47	-0.11	0.11	0.03
Vireo ojiblanco	*Vireo griseus*	20	3.88	0.04	-3.25	-0.13	0.13	0.03
	Total	**516**	**100.00**	1.00	-300.56	-3.82	**3.82**	**0.91**
	Riqueza	**66**				**4.19**	**Diversidad Máxima**	

Tabla III.26. Comparativa de los índices calculados para la fauna silvestre para la temporada de secas (AI).

Nombre científico	Nombre común	Individuos	Densidad Relativa	Pi	LN	(Pi)(LN)	Shannon	Pielou
Aspidoscelis gularis	Huico pinto del noreste	35	6.80	0.07	-2.69	-0.18	0.18	0.05
Cophosaurus texanus	Lagartija sorda mayor	17	3.30	0.03	-3.41	-0.11	0.11	0.03
Crotalus atrox	Cascabel de diamantes	2	0.39	0.00	-5.55	-0.02	0.02	0.01
Gopherus berlandieri	Tortuga del desierto de Tamaulipas	3	0.58	0.01	-5.15	-0.03	0.03	0.01
Masticophis schotti	Culebra látigo	2	0.39	0.00	-5.55	-0.02	0.02	0.01
Pantherophis emoryi	Culebra ratonera de las planicies	3	0.58	0.01	-5.15	-0.03	0.03	0.01
Sceloporus cyanogenys	Lagartija Espinosa Azul	7	1.36	0.01	-4.30	-0.06	0.06	0.01
Canis latrans	Coyote	13	2.52	0.03	-3.68	-0.09	0.09	0.02
Dicotyles tajacu	Pecarí de collar	14	2.72	0.03	-3.61	-0.10	0.10	0.02

PÚBLICA
CONS

Nombre científico	Nombre común	Individuos	Densidad Relativa	Pi	LN	(Pi)(LN)	Shannon	Pielou
Ictidomys parvidens	Ardilla de tierra del río Bravo	4	0.78	0.01	-4.86	-0.04	0.04	0.01
Lepus californicus	Liebre cola negra	14	2.72	0.03	-3.61	-0.10	0.10	0.02
Lynx rufus	Lince Americano	5	0.97	0.01	-4.63	-0.04	0.04	0.01
Mephitis mephitis	Zorrillo listado norteño	2	0.39	0.00	-5.55	-0.02	0.02	0.01
Neotoma leucodon	Rata magueyera	4	0.78	0.01	-4.86	-0.04	0.04	0.01
Odocoileus virginianus	Venado de cola blanca	7	1.36	0.01	-4.30	-0.06	0.06	0.01
Sylvilagus floridanus	Conejo serrano	5	0.97	0.01	-4.63	-0.04	0.04	0.01
Urocyon cinereoargenteus	Zorra gris	3	0.58	0.01	-5.15	-0.03	0.03	0.01
Amphispiza bilineata	Zacatonero garganta negra	23	4.47	0.04	-3.11	-0.14	0.14	0.03
Ardea alba	Garza blanca	5	0.97	0.01	-4.63	-0.04	0.04	0.01
Ardea ibis	Garza ganadera	7	1.36	0.01	-4.30	-0.06	0.06	0.01
Baeolophus atricristatus	Carbonero cresta negra	18	3.50	0.03	-3.35	-0.12	0.12	0.03
Buteo jamaicensis	Aguililla cola roja	5	0.97	0.01	-4.63	-0.04	0.04	0.01
Buteo plagiatus	Aguililla gris	2	0.39	0.00	-5.55	-0.02	0.02	0.01
Callipepla squamata	Codorniz escamosa	19	3.69	0.04	-3.30	-0.12	0.12	0.03
Caracara planctus	Caracara quebrantahuesos	4	0.78	0.01	-4.86	-0.04	0.04	0.01
Cardinalis cardinalis	Cardenal rojo	7	1.36	0.01	-4.30	-0.06	0.06	0.01
Cardinalis sinuatus	Cardenal desértico	6	1.17	0.01	-4.45	-0.05	0.05	0.01
Cathartes aura	Zopilote aura	10	1.94	0.02	-3.94	-0.08	0.08	0.02
Colinus virginianus	Codorniz cotuí	4	0.78	0.01	-4.86	-0.04	0.04	0.01
Columbina passerina	Tortolita pico rojo	15	2.91	0.03	-3.54	-0.10	0.10	0.03
Coragyps atratus	Zopilote común	9	1.75	0.02	-4.05	-0.07	0.07	0.02
Corvus corax	Cuervo común	7	1.36	0.01	-4.30	-0.06	0.06	0.01
Cyanocorax yncas	Chara verde	10	1.94	0.02	-3.94	-0.08	0.08	0.02
Dryobates scalaris	Carpintero mexicano	6	1.17	0.01	-4.45	-0.05	0.05	0.01
Geococcyx californianus	Correcaminos norteño	3	0.58	0.01	-5.15	-0.03	0.03	0.01
Haemorhous mexicanus	Pinzón mexicano	31	6.02	0.06	-2.81	-0.17	0.17	0.04

PÚBLICA
CONS

Nombre científico	Nombre común	Individuos	Densidad Relativa	Pi	LN	(Pi)(LN)	Shannon	Pielou
Icterus cucullatus	Calandria dorso negro menor	4	0.78	0.01	-4.86	-0.04	0.04	0.01
Melanerpes aurifrons	Carpintero cheje	6	1.17	0.01	-4.45	-0.05	0.05	0.01
Mimus polyglottos	Centzontle norteño	7	1.36	0.01	-4.30	-0.06	0.06	0.01
Molothrus ater	Tordo cabeza café	19	3.69	0.04	-3.30	-0.12	0.12	0.03
Myiarchus cinerascens	Papamoscas cenizo	4	0.78	0.01	-4.86	-0.04	0.04	0.01
Ortalis vetula	Chachalaca	10	1.94	0.02	-3.94	-0.08	0.08	0.02
Parabuteo unicinctus	Aguililla rojinegra	9	1.75	0.02	-4.05	-0.07	0.07	0.02
Passerina caerulea	Picogordo azul	7	1.36	0.01	-4.30	-0.06	0.06	0.01
Pitangus sulphuratus	Luis bienteveo	4	0.78	0.01	-4.86	-0.04	0.04	0.01
Polioptila caerulea	Perlita azulgris	8	1.55	0.02	-4.16	-0.06	0.06	0.02
Psilorhinus morio	Chara pea	7	1.36	0.01	-4.30	-0.06	0.06	0.01
Pyrocephalus rubinus	Papamoscas cardenalito	9	1.75	0.02	-4.05	-0.07	0.07	0.02
Quiscalus mexicanus	Zanate mayor	13	2.52	0.03	-3.68	-0.09	0.09	0.02
Sayornis saya	Papamoscas llanero	5	0.97	0.01	-4.63	-0.04	0.04	0.01
Streptopelia decaocto	Paloma de collar turca	8	1.55	0.02	-4.16	-0.06	0.06	0.02
Toxostoma curvirostre	Cuicacoche pico curvo	9	1.75	0.02	-4.05	-0.07	0.07	0.02
Tyrannus couchii	Tirano cuír	17	3.30	0.03	-3.41	-0.11	0.11	0.03
Tyrannus forficatus	Tirano tijereta rosado	5	0.97	0.01	-4.63	-0.04	0.04	0.01
Zenaida asiatica	Paloma alas blancas	22	4.27	0.04	-3.15	-0.13	0.13	0.03
Zenaida macroura	Huilota común	11	2.14	0.02	-3.85	-0.08	0.08	0.02
	Total	**515**	**100.00**	1.00	-239.17	-3.78	**3.78**	**0.94**
	Riqueza	**56**				**4.03**	**Diversidad Máxima**	

Tabla III.27. Comparativa de los índices calculados para la fauna silvestre para la temporada de secas (AP).

Nombre común	Nombre cientifico	Individuos	Densidad Relativa	Pi	LN	(Pi)(LN)	Shannon	Pielou
Cascabel de Diamantes	*Crotalus atrox*	**2**	0.54	0.01	-5.21	-0.03	0.03	0.01
Escombrera manchada	*Leptodeira septentrionalis*	**2**	0.54	0.01	-5.21	-0.03	0.03	0.01

PÚBLICA
CONS

Nombre común	Nombre cientifico	Individuos	Densidad Relativa	Pi	LN	(Pi)(LN)	Shannon	Pielou
Lagartija sorda mayor	*Cophosaurus texanus*	**4**	1.09	0.01	-4.52	-0.05	0.05	0.01
Topera	*Pituophis catenifer sayi*	**1**	0.27	0.00	-5.91	-0.02	0.02	0.00
Tortuga del desierto de Tamaulipas	*Gopherus berlandieri*	**2**	0.54	0.01	-5.21	-0.03	0.03	0.01
Armadillo Nueve Bandas	*Dasypus novemcinctus*	**2**	0.54	0.01	-5.21	-0.03	0.03	0.01
Conejo Serrano	*Sylvilagus floridianus*	**3**	0.82	0.01	-4.81	-0.04	0.04	0.01
Coyote	*Canis latrans*	**4**	1.09	0.01	-4.52	-0.05	0.05	0.01
Liebre Cola Negra	*Lepus californicus*	**6**	1.63	0.02	-4.12	-0.07	0.07	0.02
Lince Americano	*Lynx rufus*	**2**	0.54	0.01	-5.21	-0.03	0.03	0.01
Oso Negro Americano	*Ursus americanus*	**1**	0.27	0.00	-5.91	-0.02	0.02	0.00
Pecarí de Collar	*Pecari tajacu*	**4**	1.09	0.01	-4.52	-0.05	0.05	0.01
Puma	*Puma concolor*	**1**	0.27	0.00	-5.91	-0.02	0.02	0.00
Rata Cambalachera Mexicana	*Neotoma mexicana*	**3**	0.82	0.01	-4.81	-0.04	0.04	0.01
Venado de Cola Blanca	*Odocoileus virginianus*	**3**	0.82	0.01	-4.81	-0.04	0.04	0.01
Zorra Gris	*Urocyon cinereoargenteus*	**6**	1.63	0.02	-4.12	-0.07	0.07	0.02
Zorrillo Listado Norteño	*Mephitis mephitis*	**3**	0.82	0.01	-4.81	-0.04	0.04	0.01
Aguililla cola roja	*Buteo jamaicensis*	3	0.82	0.01	-4.81	-0.04	0.04	0.01
Aura cabeza roja	*Cathartes aura*	4	1.09	0.01	-4.52	-0.05	0.05	0.01
Calandria	*Icterus gularis*	3	0.82	0.01	-4.81	-0.04	0.04	0.01
Carbonerito	*Baeolophus atricristatus*	5	1.36	0.01	-4.30	-0.06	0.06	0.02
Cardenal norteño	*Cardinalis cardinalis*	6	1.63	0.02	-4.12	-0.07	0.07	0.02
Cardenal saino	*Cardinalis sinuatus*	8	2.17	0.02	-3.83	-0.08	0.08	0.02
Carpintero Chejé	*Melanerpes aurifrons*	6	1.63	0.02	-4.12	-0.07	0.07	0.02
Cenzontle norteño	*Mimus polyglottos*	3	0.82	0.01	-4.81	-0.04	0.04	0.01
Cernícalo	*Falco sparverius*	12	3.26	0.03	-3.42	-0.11	0.11	0.03
Chachalaca	*Ortalis vetula*	16	4.35	0.04	-3.14	-0.14	0.14	0.04
Chipe corona naranja	*Oreothlypis celata*	4	1.09	0.01	-4.52	-0.05	0.05	0.01
Copetón cenizo	*Myiarchus cinerascens*	5	1.36	0.01	-4.30	-0.06	0.06	0.02
Correcaminos	*Geococcyx californianus*	5	1.36	0.01	-4.30	-0.06	0.06	0.02

PÚBLICA
CONS

Nombre común	Nombre cientifico	Individuos	Densidad Relativa	Pi	LN	(Pi)(LN)	Shannon	Pielou
Cuervo llanero	*Corvus cryptoleucus*	25	6.79	0.07	-2.69	-0.18	0.18	0.05
Cuitlacoche piquicurvo	*Toxostoma curvirostre*	9	2.45	0.02	-3.71	-0.09	0.09	0.02
Gorrión gorginegro	*Amphispiza bilineata*	13	3.53	0.04	-3.34	-0.12	0.12	0.03
Mosquerito mínimo	*Empidonax minimus*	37	10.05	0.10	-2.30	-0.23	0.23	0.06
Mosquero fibí	*Sayornis phoebe*	15	4.08	0.04	-3.20	-0.13	0.13	0.03
Paloma arroyera	*Leptotila verreauxi*	9	2.45	0.02	-3.71	-0.09	0.09	0.02
Paloma huilota	*Zenaida macroura*	12	3.26	0.03	-3.42	-0.11	0.11	0.03
Papamoscas cardenalito	*Pyrocephalus rubinus*	5	1.36	0.01	-4.30	-0.06	0.06	0.02
Papán	*Psilorhinus morio*	26	7.07	0.07	-2.65	-0.19	0.19	0.05
Perlita común	*Polioptila caerulea*	3	0.82	0.01	-4.81	-0.04	0.04	0.01
Quebrantahuesos	*Caracara cheriway*	5	1.36	0.01	-4.30	-0.06	0.06	0.02
Reyesuelo de rojo	*Regulus calendula*	5	1.36	0.01	-4.30	-0.06	0.06	0.02
Saltapared común	*Troglodytes aedon*	15	4.08	0.04	-3.20	-0.13	0.13	0.03
Semillero olivaceo	*Tiaris olivaceus*	5	1.36	0.01	-4.30	-0.06	0.06	0.02
Tirano de Couch	*Tyrannus couchii*	6	1.63	0.02	-4.12	-0.07	0.07	0.02
Tórtola, conguita, torito	*Columbina passerina*	5	1.36	0.01	-4.30	-0.06	0.06	0.02
Troglodita colinegro	*Thryomanes bewickii*	6	1.63	0.02	-4.12	-0.07	0.07	0.02
Vireo ojiblanco	*Vireo griseus*	38	10.33	0.10	-2.27	-0.23	0.23	0.06
	Total	**368**	**100.00**	1.00	-204.85	-3.46	**3.46**	**0.89**
	Riqueza	**48**				**3.87**	**Diversidad Máxima**	

PÚBLICA
CONS

Temporada de lluvias

FLORA

Tabla III.28. Comparativa de los índices calculados para la flora para la temporada de lluvias (RE).

Nombre Común	Nombre Científico	Ind	Abundancia Relativa	Dominancia Relativa	Frecuencia Relativa	IVI	Pi	LN	(Pi) (LN Pi)	Índice de Shannon	Índice de Pielou
Berlandier's Indian Mallow	*Abutilon berlandieri*	203	1.22	0.08	1.19	2.49	0.01	-4.41	-0.05	0.05	0.01
Pelotazo	*Abutilon fruticosum*	94	0.57	0.07	1.02	1.65	0.01	-5.18	-0.03	0.03	0.01
Maguey jarcia	*Agave lophantha*	96	0.58	0.21	0.56	1.36	0.01	-5.15	-0.03	0.03	0.01
Maguey	*Agave salmiana*	21	0.13	0.22	0.23	0.58	0.00	-6.67	-0.01	0.01	0.00
Vara dulce	*Aloysia gratissima*	2	0.01	0.01	0.11	0.13	0.00	-9.03	0.00	0.00	0.00
Huevos de víbora	*Amoreuxia wrightii*	109	0.66	0.01	0.79	1.45	0.01	-5.03	-0.03	0.03	0.01
Barretilla	*Amyris texana*	10	0.06	0.02	0.23	0.30	0.00	-7.42	0.00	0.00	0.00
Flame acanthus	*Anisacanthus quadrifidus*	7	0.04	0.02	0.11	0.18	0.00	-7.77	0.00	0.00	0.00
Consuelda	*Anredera vesicaria*	11	0.07	0.02	0.17	0.25	0.00	-7.32	0.00	0.00	0.00
Chaute	*Ariocarpus trigonus*	13	0.08	0.00	0.23	0.31	0.00	-7.15	-0.01	0.01	0.00
Quelite	*Atriplex acanthocarpa*	2	0.01	0.02	0.06	0.09	0.00	-9.03	0.00	0.00	0.00
Oreja de ratòn	*Bernardia myricifolia*	11	0.07	0.04	0.34	0.44	0.00	-7.32	0.00	0.00	0.00
Torote	*Bursera fagaroides*	13	0.08	0.03	0.17	0.27	0.00	-7.15	-0.01	0.01	0.00
Charrasquillo	*Calliandra eriophylla*	177	1.06	0.40	0.79	2.25	0.01	-4.54	-0.05	0.05	0.01
Chile	*Capsicum annuum*	18	0.11	0.01	0.28	0.40	0.00	-6.83	-0.01	0.01	0.00
Chaparro Amargo	*Castela erecta*	8	0.05	0.06	0.23	0.33	0.00	-7.64	0.00	0.00	0.00
Granjeno	*Celtis pallida*	126	0.76	1.94	2.09	4.79	0.01	-4.88	-0.04	0.04	0.01
Caliandra	*Chamaecrista greggii*	237	1.43	0.88	1.19	3.49	0.01	-4.25	-0.06	0.06	0.01
Quelite cenizo	*Chenopodium berlandieri*	16	0.10	0.02	0.23	0.34	0.00	-6.95	-0.01	0.01	0.00
Serpiente	*Chromolaena odorata*	809	4.87	1.00	3.11	8.98	0.05	-3.02	-0.15	0.15	0.03
Mala mujer	*Cnidoscolus rotundifolius*	13	0.08	0.06	0.11	0.25	0.00	-7.15	-0.01	0.01	0.00
Brasil	*Condalia hookeri*	6	0.04	0.18	0.34	0.56	0.00	-7.93	0.00	0.00	0.00
Anacahuita	*Cordia boissieri*	470	2.83	13.67	4.35	20.85	0.03	-3.57	-0.10	0.10	0.02

PÚBLICA
COVIS

Nombre Común	Nombre Científico	Ind	Abundancia Relativa	Dominancia Relativa	Frecuencia Relativa	IVI	Pi	LN	(Pi) (LN Pi)	Índice de Shannon	Índice de Pielou
Canelilla	*Croton ciliatoglandulifer*	197	1.19	0.51	1.19	2.88	0.01	-4.44	-0.05	0.05	0.01
Encinilla	*Croton fruticulosus*	1607	9.67	2.63	4.52	16.82	0.10	-2.34	-0.23	0.23	0.05
Salvia	*Croton incanus*	70	0.42	0.43	0.85	1.70	0.00	-5.47	-0.02	0.02	0.01
Palo santo	*Croton reflexifolius*	18	0.11	0.06	0.17	0.33	0.00	-6.83	-0.01	0.01	0.00
Tasajillo	*Cylindropuntia leptocaulis*	844	5.08	4.14	4.18	13.40	0.05	-2.98	-0.15	0.15	0.03
Guaje	*Desmanthus virgatus*	347	2.09	0.04	0.73	2.86	0.02	-3.87	-0.08	0.08	0.02
Chapote negro	*Diospyros texana*	43	0.26	1.33	0.79	2.38	0.00	-5.96	-0.02	0.02	0.00
Vainas	*Diphysa microphylla*	57	0.34	0.38	0.96	1.69	0.00	-5.68	-0.02	0.02	0.00
Ébano	*Ebenopsis ebano*	29	0.17	0.81	0.34	1.33	0.00	-6.35	-0.01	0.01	0.00
Alicoche	*Echinocereus berlandieri*	24	0.14	0.02	1.02	1.18	0.00	-6.54	-0.01	0.01	0.00
Alicoche de colores	*Echinocereus fitchii subsp. bergmannii*	12	0.07	0.00	0.23	0.30	0.00	-7.23	-0.01	0.01	0.00
Comalillo	*Erythrostemon mexicanus*	19	0.11	0.43	0.34	0.88	0.00	-6.77	-0.01	0.01	0.00
Pico de pájaro	*Evolvulus alsinoides*	122	0.73	0.07	0.73	1.54	0.01	-4.91	-0.04	0.04	0.01
Palo dulce	*Eysenhardtia texana*	424	2.55	2.80	2.65	8.00	0.03	-3.67	-0.09	0.09	0.02
Panalero	*Forestiera angustifolia*	197	1.19	3.09	2.60	6.87	0.01	-4.44	-0.05	0.05	0.01
Guayacan	*Guaiacum angustifolium*	74	0.45	0.28	0.56	1.29	0.00	-5.41	-0.02	0.02	0.01
Escobita	*Gutierrezia texana*	123	0.74	0.22	0.79	1.75	0.01	-4.91	-0.04	0.04	0.01
Tenaza	*Havardia pallens*	52	0.31	1.31	1.13	2.75	0.00	-5.77	-0.02	0.02	0.00
Bromelia	*Hechtia texensis*	4	0.02	0.00	0.23	0.25	0.00	-8.33	0.00	0.00	0.00
Barreta	*Helietta parvifolia*	66	0.40	1.49	0.73	2.62	0.00	-5.53	-0.02	0.02	0.00
Romero cimarrón	*Heliotropium confertifolium*	590	3.55	0.05	1.69	5.29	0.04	-3.34	-0.12	0.12	0.03
Biznaga tonel mancacaballo	*Homalocephala texensis*	13	0.08	0.00	0.34	0.42	0.00	-7.15	-0.01	0.01	0.00
Sangre de drago	*Jatropha dioica*	376	2.26	0.91	1.58	4.75	0.02	-3.79	-0.09	0.09	0.02
Coyotillo	*Karwinskia humboldtiana*	319	1.92	3.69	4.01	9.62	0.02	-3.95	-0.08	0.08	0.02
Calderona	*Krameria ramosissima*	325	1.96	0.32	1.24	3.51	0.02	-3.93	-0.08	0.08	0.02
Cinco negritos tejano	*Lantana urticoides*	19	0.11	0.04	0.34	0.49	0.00	-6.77	-0.01	0.01	0.00

PÚBLICA
CONS

Nombre Común	Nombre Científico	Ind	Abundancia Relativa	Dominancia Relativa	Frecuencia Relativa	IVI	Pi	LN	(Pi) (LN Pi)	Índice de Shannon	Índice de Pielou
Barba de chivo	*Leucaena leucocephala*	35	0.21	0.23	0.34	0.78	0.00	-6.16	-0.01	0.01	0.00
Cenizo	*Leucophyllum frutescens*	249	1.50	0.90	2.09	4.48	0.01	-4.20	-0.06	0.06	0.01
Orozuz	*Lippia dulcis*	1625	9.78	3.16	4.12	17.06	0.10	-2.33	-0.23	0.23	0.05
Oregano	*Lippia graveolens*	534	3.21	2.26	2.26	7.73	0.03	-3.44	-0.11	0.11	0.02
Cilindrillo	*Lycium berlandieri*	347	2.09	7.38	1.86	11.33	0.02	-3.87	-0.08	0.08	0.02
Biznaga semiesférica	*Mammillaria heyderi*	39	0.23	0.00	0.34	0.58	0.00	-6.05	-0.01	0.01	0.00
Malva de los cerros	*Melochia tomentosa*	109	0.66	0.24	1.47	2.36	0.01	-5.03	-0.03	0.03	0.01
Filipes	*Meximalva filipes*	134	0.81	0.07	1.24	2.12	0.01	-4.82	-0.04	0.04	0.01
Charrasquillo	*Mimosa malacophylla*	13	0.08	0.05	0.17	0.30	0.00	-7.15	-0.01	0.01	0.00
Chascarrillo	*Mimosa monancistra*	19	0.11	0.04	0.28	0.44	0.00	-6.77	-0.01	0.01	0.00
Biznaga cónica	*Neolloydia conoidea*	17	0.10	0.00	0.06	0.16	0.00	-6.89	-0.01	0.01	0.00
Palo estaca	*Neopringlea integrifolia*	188	1.13	2.89	1.41	5.44	0.01	-4.48	-0.05	0.05	0.01
Nopal de Engelmann	*Opuntia engelmannii*	434	2.61	3.49	4.07	10.16	0.03	-3.65	-0.10	0.10	0.02
Retama	*Parkinsonia aculeata*	4	0.02	0.25	0.23	0.50	0.00	-8.33	0.00	0.00	0.00
Palo verde	*Parkinsonia texana*	16	0.10	0.77	0.40	1.26	0.00	-6.95	-0.01	0.01	0.00
Ciguapa	*Parthenium tomentosum*	4	0.02	0.04	0.11	0.18	0.00	-8.33	0.00	0.00	0.00
Palo lanza	*Phyllostylon rhamnoides*	20	0.12	0.37	0.17	0.66	0.00	-6.72	-0.01	0.01	0.00
Mezquite	*Prosopis laevigata*	229	1.38	7.66	1.69	10.73	0.01	-4.28	-0.06	0.06	0.01
Crucillo	*Randia obcordata*	692	4.16	8.67	4.29	17.12	0.04	-3.18	-0.13	0.13	0.03
Western ruellia	*Ruellia occidentalis*	947	5.70	0.14	2.77	8.60	0.06	-2.87	-0.16	0.16	0.04
Mejorana	*Salvia ballotiflora*	149	0.90	0.88	1.58	3.36	0.01	-4.71	-0.04	0.04	0.01
Corona	*Sarcomphalus obtusifolius*	42	0.25	0.68	0.90	1.84	0.00	-5.98	-0.02	0.02	0.00
Corva gallina	*Schaefferia cuneifolia*	93	0.56	0.58	1.30	2.43	0.01	-5.19	-0.03	0.03	0.01
Biznaga bola ganchuda	*Sclerocactus scheeri*	13	0.08	0.00	0.56	0.64	0.00	-7.15	-0.01	0.01	0.00
Guajillo	*Senegalia berlandieri*	24	0.14	0.03	0.17	0.34	0.00	-6.54	-0.01	0.01	0.00
Uña	*Senegalia wrightii*	6	0.04	0.09	0.17	0.30	0.00	-7.93	0.00	0.00	0.00

PÚBLICA
CONS

Nombre Común	Nombre Científico	Ind	Abundancia Relativa	Dominancia Relativa	Frecuencia Relativa	IVI	Pi	LN	(Pi) (LN Pi)	Índice de Shannon	Índice de Pielou
Retama	*Senna lindheimeriana*	321	1.93	0.05	0.62	2.60	0.02	-3.95	-0.08	0.08	0.02
Coma	*Sideroxylon celastrinum*	5	0.03	0.03	0.28	0.34	0.00	-8.11	0.00	0.00	0.00
Skeletonleaf Goldeneye	*Sidneya tenuifolia*	6	0.04	0.02	0.11	0.17	0.00	-7.93	0.00	0.00	0.00
Revienta caballos	*Solanum elaeagnifolium*	53	0.32	0.01	0.11	0.44	0.00	-5.75	-0.02	0.02	0.00
Pitayo	*Stenocereus huastecorum*	56	0.34	0.47	0.73	1.54	0.00	-5.69	-0.02	0.02	0.00
Agritos	*Talinopsis frutescens*	58	0.35	0.00	0.45	0.80	0.00	-5.66	-0.02	0.02	0.00
Estrella	*Tamaulipa azurea*	18	0.11	0.09	0.11	0.32	0.00	-6.83	-0.01	0.01	0.00
Limoncillo	*Thymophylla pentachaeta*	282	1.70	0.01	0.73	2.44	0.02	-4.08	-0.07	0.07	0.02
Hierba de la virgen	*Tiquilia canescens*	58	0.35	0.01	0.40	0.75	0.00	-5.66	-0.02	0.02	0.00
Damiana	*Turnera diffusa*	446	2.68	0.31	2.32	5.31	0.03	-3.62	-0.10	0.10	0.02
Huizache	*Vachellia farnesiana*	133	0.80	1.73	1.52	4.06	0.01	-4.83	-0.04	0.04	0.01
Gavia	*Vachellia rigidula*	653	3.93	11.81	4.12	19.86	0.04	-3.24	-0.13	0.13	0.03
Hierba del toro	*Verbesina persicifolia*	1	0.01	0.00	0.06	0.06	0.00	-9.72	0.00	0.00	0.00
Chocha	*Yucca treculeana*	6	0.04	0.09	0.34	0.46	0.00	-7.93	0.00	0.00	0.00
Colima	*Zanthoxylum fagara*	84	0.51	0.50	1.92	2.93	0.01	-5.29	-0.03	0.03	0.01
Cebollin	*Zephyranthes carinata*	15	0.09	0.00	0.28	0.38	0.00	-7.01	-0.01	0.01	0.00
		16620	**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**	**1.00**			**3.63**	**0.80**
										Índice de Diversidad Máxima	**4.51**

Tabla III.29. Comparativa de los índices calculados para la flora para la temporada de lluvias (AI).

Nombre Común	Nombre Científico	Ind	Abundancia Relativa	Dominancia Relativa	Frecuencia Relativa	IVI	Pi	LN	(Pi) (LN Pi)	Índice de Shannon	Índice de Pielou
Berlandier's Indian Mallow	*Abutilon berlandieri*	165	1.53	0.16	0.98	2.67	0.02	-4.18	-0.06	0.06	0.01
Pelotazo	*Abutilon fruticosum*	85	0.79	0.08	0.98	1.85	0.01	-4.85	-0.04	0.04	0.01
Maguey jarcia	*Agave lophantha*	3	0.03	0.00	0.14	0.17	0.00	-8.19	0.00	0.00	0.00

PÚBLICA
CONS

Nombre Común	Nombre Científico	Ind	Abundancia Relativa	Dominancia Relativa	Frecuencia Relativa	IVI	Pi	LN	(Pi) (LN Pi)	Índice de Shannon	Índice de Pielou
Maguey	*Agave salmiana*	18	0.17	0.02	0.56	0.75	0.00	-6.40	-0.01	0.01	0.00
Vara dulce	*Aloysia gratissima*	4	0.04	0.02	0.21	0.27	0.00	-7.90	0.00	0.00	0.00
Huevos de víbora	*Amoreuxia wrightii*	78	0.72	0.01	0.84	1.57	0.01	-4.93	-0.04	0.04	0.01
Barretilla	*Amyris texana*	4	0.04	0.00	0.14	0.18	0.00	-7.90	0.00	0.00	0.00
Flame acanthus	*Anisacanthus quadrifidus*	6	0.06	0.03	0.14	0.23	0.00	-7.50	0.00	0.00	0.00
Consuelda	*Anredera vesicaria*	1	0.01	0.00	0.07	0.08	0.00	-9.29	0.00	0.00	0.00
Chaute	*Ariocarpus trigonus*	5	0.05	0.00	0.07	0.12	0.00	-7.68	0.00	0.00	0.00
Quelite	*Atriplex acanthocarpa*	2	0.02	0.03	0.07	0.12	0.00	-8.60	0.00	0.00	0.00
Oreja de ratòn	*Bernardia myricifolia*	18	0.17	0.17	0.49	0.83	0.00	-6.40	-0.01	0.01	0.00
Torote	*Bursera fagaroides*	8	0.07	0.02	0.14	0.23	0.00	-7.21	-0.01	0.01	0.00
Charrasquillo	*Calliandra eriophylla*	96	0.89	0.21	0.91	2.01	0.01	-4.72	-0.04	0.04	0.01
Chile	*Capsicum annuum*	10	0.09	0.00	0.14	0.24	0.00	-6.99	-0.01	0.01	0.00
Chaparro Amargo	*Castela erecta*	3	0.03	0.05	0.21	0.28	0.00	-8.19	0.00	0.00	0.00
Granjeno	*Celtis pallida*	120	1.11	2.76	2.60	6.47	0.01	-4.50	-0.05	0.05	0.01
Caliandra	*Chamaecrista greggii*	57	0.53	0.43	0.49	1.45	0.01	-5.25	-0.03	0.03	0.01
Quelite cenizo	*Chenopodium berlandieri*	20	0.18	0.02	0.28	0.49	0.00	-6.29	-0.01	0.01	0.00
Serpiente	*Chromolaena odorata*	431	3.99	0.68	2.60	7.26	0.04	-3.22	-0.13	0.13	0.03
Mala mujer	*Cnidoscolus rotundifolius*	10	0.09	0.06	0.07	0.23	0.00	-6.99	-0.01	0.01	0.00
Brasil	*Condalia hookeri*	7	0.06	0.26	0.49	0.82	0.00	-7.34	0.00	0.00	0.00
Anacahuita	*Cordia boissieri*	353	3.26	14.94	4.99	23.19	0.03	-3.42	-0.11	0.11	0.02
Canelilla	*Croton ciliatoglandulifer*	128	1.18	0.46	1.83	3.47	0.01	-4.44	-0.05	0.05	0.01
Encinilla	*Croton fruticulosus*	1242	11.49	2.92	5.27	19.68	0.11	-2.16	-0.25	0.25	0.06
Salvia	*Croton incanus*	10	0.09	0.04	0.63	0.77	0.00	-6.99	-0.01	0.01	0.00
Palo santo	*Croton reflexifolius*	12	0.11	0.05	0.07	0.23	0.00	-6.80	-0.01	0.01	0.00
Tasajillo	*Cylindropuntia leptocaulis*	761	7.04	5.08	4.71	16.82	0.07	-2.65	-0.19	0.19	0.04
Guaje	*Desmanthus virgatus*	117	1.08	0.01	0.42	1.52	0.01	-4.53	-0.05	0.05	0.01

PÚBLICA
CONS

Nombre Común	Nombre Científico	Ind	Abundancia Relativa	Dominancia Relativa	Frecuencia Relativa	IVI	Pi	LN	(Pi) (LN Pi)	Índice de Shannon	Índice de Pielou
Chapote negro	*Diospyros texana*	44	0.41	1.79	1.19	3.39	0.00	-5.50	-0.02	0.02	0.00
Vainas	*Diphysa microphylla*	17	0.16	0.11	0.77	1.04	0.00	-6.46	-0.01	0.01	0.00
Ébano	*Ebenopsis ebano*	16	0.15	0.80	0.35	1.30	0.00	-6.52	-0.01	0.01	0.00
Alicoche	*Echinocereus berlandieri*	24	0.22	0.01	0.84	1.07	0.00	-6.11	-0.01	0.01	0.00
Alicoche de colores	*Echinocereus fitchii subsp. bergmannii*	3	0.03	0.00	0.21	0.24	0.00	-8.19	0.00	0.00	0.00
Comalillo	*Erythrostemon mexicanus*	9	0.08	0.21	0.28	0.58	0.00	-7.09	-0.01	0.01	0.00
Pico de pájaro	*Evolvulus alsinoides*	51	0.47	0.07	0.42	0.96	0.00	-5.36	-0.03	0.03	0.01
Palo dulce	*Eysenhardtia texana*	336	3.11	2.73	2.81	8.65	0.03	-3.47	-0.11	0.11	0.02
Panalero	*Forestiera angustifolia*	170	1.57	3.30	3.16	8.03	0.02	-4.15	-0.07	0.07	0.01
Guayacan	*Guaiacum angustifolium*	40	0.37	0.17	0.49	1.04	0.00	-5.60	-0.02	0.02	0.00
Escobita	*Gutierrezia texana*	69	0.64	0.17	0.49	1.30	0.01	-5.05	-0.03	0.03	0.01
Tenaza	*Havardia pallens*	51	0.47	2.08	1.40	3.96	0.00	-5.36	-0.03	0.03	0.01
Bromelia	*Hechtia texensis*	2	0.02	0.00	0.14	0.16	0.00	-8.60	0.00	0.00	0.00
Barreta	*Helietta parvifolia*	29	0.27	1.00	0.42	1.69	0.00	-5.92	-0.02	0.02	0.00
Romero cimarrón	*Heliotropium confertifolium*	310	2.87	0.03	1.62	4.51	0.03	-3.55	-0.10	0.10	0.02
Biznaga tonel mancacaballo	*Homalocephala texensis*	8	0.07	0.00	0.21	0.29	0.00	-7.21	-0.01	0.01	0.00
Sangre de drago	*Jatropha dioica*	212	1.96	0.95	1.76	4.67	0.02	-3.93	-0.08	0.08	0.02
Coyotillo	*Karwinskia humboldtiana*	240	2.22	3.72	4.14	10.08	0.02	-3.81	-0.08	0.08	0.02
Calderona	*Krameria ramosissima*	155	1.43	0.34	1.40	3.17	0.01	-4.25	-0.06	0.06	0.01
Cinco negritos tejano	*Lantana urticoides*	10	0.09	0.02	0.49	0.60	0.00	-6.99	-0.01	0.01	0.00
Barba de chivo	*Leucaena leucocephala*	27	0.25	0.17	0.21	0.63	0.00	-5.99	-0.01	0.01	0.00
Cenizo	*Leucophyllum frutescens*	162	1.50	1.19	1.90	4.58	0.01	-4.20	-0.06	0.06	0.01
Orozuz	*Lippia dulcis*	1008	9.32	2.98	5.06	17.35	0.09	-2.37	-0.22	0.22	0.05
Oregano	*Lippia graveolens*	276	2.55	1.44	1.97	5.96	0.03	-3.67	-0.09	0.09	0.02
Cilindrillo	*Lycium berlandieri*	227	2.10	7.37	1.76	11.23	0.02	-3.86	-0.08	0.08	0.02
Biznaga semiesférica	*Mammillaria heyderi*	2	0.02	0.00	0.14	0.16	0.00	-8.60	0.00	0.00	0.00

PÚBLICA
CONS

Nombre Común	Nombre Científico	Ind	Abundancia Relativa	Dominancia Relativa	Frecuencia Relativa	IVI	Pi	LN	(Pi) (LN Pi)	Índice de Shannon	Índice de Pielou
Malva de los cerros	*Melochia tomentosa*	88	0.81	0.12	1.26	2.20	0.01	-4.81	-0.04	0.04	0.01
Filipes	*Meximalva filipes*	167	1.54	0.08	1.40	3.03	0.02	-4.17	-0.06	0.06	0.01
Charrasquillo	*Mimosa malacophylla*	16	0.15	0.20	0.35	0.70	0.00	-6.52	-0.01	0.01	0.00
Chascarrillo	*Mimosa monancistra*	11	0.10	0.03	0.21	0.34	0.00	-6.89	-0.01	0.01	0.00
Palo estaca	*Neopringlea integrifolia*	188	1.74	3.63	1.69	7.06	0.02	-4.05	-0.07	0.07	0.02
Nopal de Engelmann	*Opuntia engelmannii*	305	2.82	3.64	4.42	10.89	0.03	-3.57	-0.10	0.10	0.02
Retama	*Parkinsonia aculeata*	2	0.02	0.18	0.14	0.34	0.00	-8.60	0.00	0.00	0.00
Palo verde	*Parkinsonia texana*	14	0.13	1.12	0.49	1.74	0.00	-6.65	-0.01	0.01	0.00
Ciguapa	*Parthenium tomentosum*	2	0.02	0.03	0.07	0.12	0.00	-8.60	0.00	0.00	0.00
Palo lanza	*Phyllostylon rhamnoides*	12	0.11	0.30	0.35	0.76	0.00	-6.80	-0.01	0.01	0.00
Mezquite	*Prosopis laevigata*	155	1.43	7.38	1.76	10.56	0.01	-4.25	-0.06	0.06	0.01
Crucillo	*Randia obcordata*	584	5.40	8.92	4.63	18.96	0.05	-2.92	-0.16	0.16	0.04
Western ruellia	*Ruellia occidentalis*	658	6.08	0.15	2.53	8.76	0.06	-2.80	-0.17	0.17	0.04
Mejorana	*Salvia ballotiflora*	77	0.71	0.65	0.98	2.35	0.01	-4.94	-0.04	0.04	0.01
Corona	*Sarcomphalus obtusifolius*	33	0.31	0.70	0.84	1.85	0.00	-5.79	-0.02	0.02	0.00
Corva gallina	*Schaefferia cuneifolia*	72	0.67	0.54	0.98	2.19	0.01	-5.01	-0.03	0.03	0.01
Biznaga bola ganchuda	*Sclerocactus scheeri*	5	0.05	0.00	0.28	0.33	0.00	-7.68	0.00	0.00	0.00
Guajillo	*Senegalia berlandieri*	1	0.01	0.06	0.07	0.14	0.00	-9.29	0.00	0.00	0.00
Uña	*Senegalia wrightii*	7	0.06	0.19	0.21	0.46	0.00	-7.34	0.00	0.00	0.00
Retama	*Senna lindheimeriana*	151	1.40	0.04	0.42	1.86	0.01	-4.27	-0.06	0.06	0.01
Coma	*Sideroxylon celastrinum*	3	0.03	0.08	0.21	0.32	0.00	-8.19	0.00	0.00	0.00
Skeletonleaf Goldeneye	*Sidneya tenuifolia*	6	0.06	0.03	0.14	0.23	0.00	-7.50	0.00	0.00	0.00
Revienta caballos	*Solanum elaeagnifolium*	41	0.38	0.01	0.14	0.53	0.00	-5.58	-0.02	0.02	0.00
Pitayo	*Stenocereus huastecorum*	41	0.38	0.50	0.56	1.44	0.00	-5.58	-0.02	0.02	0.00
Agritos	*Talinopsis frutescens*	22	0.20	0.00	0.21	0.42	0.00	-6.20	-0.01	0.01	0.00
Estrella	*Tamaulipa azurea*	14	0.13	0.11	0.14	0.38	0.00	-6.65	-0.01	0.01	0.00

PÚBLICA
CONS

Nombre Común	Nombre Científico	Ind	Abundancia Relativa	Dominancia Relativa	Frecuencia Relativa	IVI	Pi	LN	(Pi) (LN Pi)	Índice de Shannon	Índice de Pielou
Limoncillo	*Thymophylla pentachaeta*	63	0.58	0.00	0.63	1.22	0.01	-5.15	-0.03	0.03	0.01
Hierba de la virgen	*Tiquilia canescens*	75	0.69	0.01	0.42	1.12	0.01	-4.97	-0.03	0.03	0.01
Damiana	*Turnera diffusa*	192	1.78	0.15	1.83	3.75	0.02	-4.03	-0.07	0.07	0.02
Huizache	*Vachellia farnesiana*	51	0.47	0.85	1.26	2.59	0.00	-5.36	-0.03	0.03	0.01
Gavia	*Vachellia rigidula*	409	3.78	10.47	4.28	18.54	0.04	-3.27	-0.12	0.12	0.03
Hierba del toro	*Verbesina persicifolia*	1	0.01	0.00	0.07	0.08	0.00	-9.29	0.00	0.00	0.00
Chocha	*Yucca treculeana*	16	0.15	0.13	0.98	1.26	0.00	-6.52	-0.01	0.01	0.00
Colima	*Zanthoxylum fagara*	57	0.53	0.50	1.62	2.65	0.01	-5.25	-0.03	0.03	0.01
Cebollin	*Zephyranthes carinata*	3	0.03	0.00	0.21	0.24	0.00	-8.19	0.00	0.00	0.00
		10814	**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**	**1.00**			**3.54**	**0.79**
										Índice de Diversidad Máxima	**4.50**

Tabla III.30. Comparativa de los índices calculados para la flora para la temporada de lluvias (AP).

Nombre Común	Nombre Científico	Ind	Abundancia Relativa	Dominancia Relativa	Frecuencia Relativa	IVI	Pi	LN	(Pi) (LN Pi)	Índice de Shannon	Índice de Pielou
Berlandier's Indian Mallow	*Abutilon berlandieri*	122	0.81	0.11	0.68	1.59	0.01	-4.82	-0.04	0.04	0.01
Pelotazo	*Abutilon fruticosum*	81	0.54	0.09	1.49	2.11	0.01	-5.23	-0.03	0.03	0.01
Maguey jarcia	*Agave lophantha*	99	0.66	0.29	0.54	1.49	0.01	-5.03	-0.03	0.03	0.01
Maguey	*Agave salmiana*	20	0.13	0.13	0.27	0.53	0.00	-6.63	-0.01	0.01	0.00
Vara dulce	*Aloysia gratissima*	1	0.01	0.00	0.07	0.08	0.00	-9.62	0.00	0.00	0.00
Huevos de víbora	*Amoreuxia wrightii*	36	0.24	0.00	0.61	0.85	0.00	-6.04	-0.01	0.01	0.00
Barretilla	*Amyris texana*	3	0.02	0.02	0.07	0.11	0.00	-8.52	0.00	0.00	0.00
Flame acanthus	*Anisacanthus quadrifidus*	2	0.01	0.00	0.07	0.08	0.00	-8.93	0.00	0.00	0.00
Consuelda	*Anredera vesicaria*	18	0.12	0.03	0.34	0.48	0.00	-6.73	-0.01	0.01	0.00
Oreja de ratòn	*Bernardia myricifolia*	7	0.05	0.07	0.14	0.26	0.00	-7.68	0.00	0.00	0.00

PÚBLICA
CONS

Nombre Común	Nombre Científico	Ind	Abundancia Relativa	Dominancia Relativa	Frecuencia Relativa	IVI	Pi	LN	(Pi) (LN Pi)	Índice de Shannon	Índice de Pielou
Charrasquillo	*Calliandra eriophylla*	391	2.59	0.99	1.56	5.13	0.03	-3.65	-0.09	0.09	0.02
Chile	*Capsicum annuum*	2	0.01	0.00	0.07	0.08	0.00	-8.93	0.00	0.00	0.00
Chaparro Amargo	*Castela erecta*	6	0.04	0.04	0.14	0.21	0.00	-7.83	0.00	0.00	0.00
Granjeno	*Celtis pallida*	49	0.32	1.10	1.76	3.18	0.00	-5.73	-0.02	0.02	0.00
Caliandra	*Chamaecrista greggii*	277	1.83	1.45	1.42	4.70	0.02	-4.00	-0.07	0.07	0.02
Quelite cenizo	*Chenopodium berlandieri*	54	0.36	0.07	0.27	0.70	0.00	-5.63	-0.02	0.02	0.00
Serpiente	*Chromolaena odorata*	351	2.32	0.79	2.50	5.61	0.02	-3.76	-0.09	0.09	0.02
Brasil	*Condalia hookeri*	1	0.01	0.03	0.07	0.11	0.00	-9.62	0.00	0.00	0.00
Anacahuita	*Cordia boissieri*	370	2.45	13.64	4.94	21.02	0.02	-3.71	-0.09	0.09	0.02
Canelilla	*Croton ciliatoglandulifer*	380	2.52	1.33	1.76	5.61	0.03	-3.68	-0.09	0.09	0.02
Encinilla	*Croton fruticulosus*	1148	7.60	2.40	4.53	14.53	0.08	-2.58	-0.20	0.20	0.05
Salvia	*Croton incanus*	88	0.58	0.63	1.15	2.36	0.01	-5.15	-0.03	0.03	0.01
Tasajillo	*Cylindropuntia leptocaulis*	789	5.22	4.93	4.60	14.75	0.05	-2.95	-0.15	0.15	0.04
Guaje	*Desmanthus virgatus*	346	2.29	0.05	0.81	3.15	0.02	-3.78	-0.09	0.09	0.02
Chapote negro	*Diospyros texana*	19	0.13	0.53	0.61	1.26	0.00	-6.68	-0.01	0.01	0.00
Vainas	*Diphysa microphylla*	169	1.12	1.20	1.89	4.21	0.01	-4.49	-0.05	0.05	0.01
Alicoche	*Echinocereus berlandieri*	29	0.19	0.05	0.95	1.19	0.00	-6.26	-0.01	0.01	0.00
Alicoche de colores	*Echinocereus fitchii subsp. bergmannii*	9	0.06	0.00	0.34	0.40	0.00	-7.43	0.00	0.00	0.00
Comalillo	*Erythrostemon mexicanus*	2	0.01	0.01	0.07	0.09	0.00	-8.93	0.00	0.00	0.00
Pico de pájaro	*Evolvulus alsinoides*	203	1.34	0.15	0.61	2.11	0.01	-4.31	-0.06	0.06	0.01
Palo dulce	*Eysenhardtia texana*	587	3.89	5.31	3.45	12.64	0.04	-3.25	-0.13	0.13	0.03
Panalero	*Forestiera angustifolia*	162	1.07	3.33	2.70	7.10	0.01	-4.54	-0.05	0.05	0.01
Guayacan	*Guaiacum angustifolium*	11	0.07	0.07	0.27	0.41	0.00	-7.23	-0.01	0.01	0.00
Escobita	*Gutierrezia texana*	30	0.20	0.12	0.07	0.39	0.00	-6.22	-0.01	0.01	0.00
Tenaza	*Havardia pallens*	27	0.18	0.70	0.74	1.62	0.00	-6.33	-0.01	0.01	0.00
Barreta	*Helietta parvifolia*	39	0.26	1.66	0.41	2.32	0.00	-5.96	-0.02	0.02	0.00

CONSULTA PÚBLICA

Nombre Común	Nombre Científico	Ind	Abundancia Relativa	Dominancia Relativa	Frecuencia Relativa	IVI	Pi	LN	(Pi) (LN Pi)	Índice de Shannon	Índice de Pielou
Romero cimarrón	*Heliotropium confertifolium*	477	3.16	0.09	1.96	5.21	0.03	-3.46	-0.11	0.11	0.03
Biznaga tonel mancacaballo	*Homalocephala texensis*	3	0.02	0.00	0.14	0.16	0.00	-8.52	0.00	0.00	0.00
Sangre de drago	*Jatropha dioica*	439	2.91	1.44	1.89	6.24	0.03	-3.54	-0.10	0.10	0.02
Coyotillo	*Karwinskia humboldtiana*	352	2.33	4.35	4.26	10.94	0.02	-3.76	-0.09	0.09	0.02
Calderona	*Krameria ramosissima*	361	2.39	0.52	1.49	4.40	0.02	-3.73	-0.09	0.09	0.02
Cinco negritos tejano	*Lantana urticoides*	41	0.27	0.10	0.54	0.92	0.00	-5.91	-0.02	0.02	0.00
Cenizo	*Leucophyllum frutescens*	406	2.69	2.49	2.97	8.15	0.03	-3.62	-0.10	0.10	0.02
Orozuz	*Lippia dulcis*	1599	10.58	5.06	4.87	20.51	0.11	-2.25	-0.24	0.24	0.05
Oregano	*Lippia graveolens*	728	4.82	4.32	2.77	11.91	0.05	-3.03	-0.15	0.15	0.03
Cilindrillo	*Lycium berlandieri*	66	0.44	1.64	0.61	2.69	0.00	-5.43	-0.02	0.02	0.01
Biznaga semiesférica	*Mammillaria heyderi*	66	0.44	0.00	0.54	0.98	0.00	-5.43	-0.02	0.02	0.01
Malva de los cerros	*Melochia tomentosa*	155	1.03	0.37	2.50	3.90	0.01	-4.58	-0.05	0.05	0.01
Filipes	*Meximalva filipes*	186	1.23	0.14	1.69	3.06	0.01	-4.40	-0.05	0.05	0.01
Chascarrillo	*Mimosa monancistra*	59	0.39	0.37	0.74	1.51	0.00	-5.55	-0.02	0.02	0.00
Biznaga cónica	*Neolloydia conoidea*	17	0.11	0.00	0.07	0.18	0.00	-6.79	-0.01	0.01	0.00
Palo estaca	*Neopringlea integrifolia*	148	0.98	2.49	0.81	4.28	0.01	-4.63	-0.05	0.05	0.01
Nopal de Engelmann	*Opuntia engelmannii*	430	2.85	4.78	4.87	12.49	0.03	-3.56	-0.10	0.10	0.02
Palo verde	*Parkinsonia texana*	11	0.07	0.64	0.34	1.05	0.00	-7.23	-0.01	0.01	0.00
Palo lanza	*Phyllostylon rhamnoides*	1	0.01	0.02	0.07	0.10	0.00	-9.62	0.00	0.00	0.00
Mezquite	*Prosopis laevigata*	95	0.63	2.93	1.01	4.57	0.01	-5.07	-0.03	0.03	0.01
Crucillo	*Randia obcordata*	474	3.14	6.73	4.26	14.12	0.03	-3.46	-0.11	0.11	0.03
Western ruellia	*Ruellia occidentalis*	418	2.77	0.06	1.01	3.84	0.03	-3.59	-0.10	0.10	0.02
Mejorana	*Salvia ballotiflora*	90	0.60	0.85	0.81	2.25	0.01	-5.12	-0.03	0.03	0.01
Corona	*Sarcomphalus obtusifolius*	18	0.12	0.23	0.27	0.62	0.00	-6.73	-0.01	0.01	0.00
Corva gallina	*Schaefferia cuneifolia*	82	0.54	0.64	1.56	2.74	0.01	-5.22	-0.03	0.03	0.01
Biznaga bola ganchuda	*Sclerocactus scheeri*	12	0.08	0.00	0.47	0.55	0.00	-7.14	-0.01	0.01	0.00

PÚBLICA
CONS

Nombre Común	Nombre Científico	Ind	Abundancia Relativa	Dominancia Relativa	Frecuencia Relativa	IVI	Pi	LN	(Pi) (LN Pi)	Índice de Shannon	Índice de Pielou
Guajillo	*Senegalia berlandieri*	14	0.09	0.02	0.07	0.18	0.00	-6.98	-0.01	0.01	0.00
Retama	*Senna lindheimeriana*	218	1.44	0.04	0.27	1.76	0.01	-4.24	-0.06	0.06	0.01
Coma	*Sideroxylon celastrinum*	1	0.01	0.03	0.07	0.10	0.00	-9.62	0.00	0.00	0.00
Revienta caballos	*Solanum elaeagnifolium*	34	0.23	0.01	0.14	0.37	0.00	-6.10	-0.01	0.01	0.00
Pitayo	*Stenocereus huastecorum*	65	0.43	0.31	0.61	1.35	0.00	-5.45	-0.02	0.02	0.01
Agritos	*Talinopsis frutescens*	68	0.45	0.00	0.54	1.00	0.00	-5.40	-0.02	0.02	0.01
Limoncillo	*Thymophylla pentachaeta*	439	2.91	0.02	1.22	4.14	0.03	-3.54	-0.10	0.10	0.02
Hierba de la virgen	*Tiquilia canescens*	99	0.66	0.02	0.47	1.15	0.01	-5.03	-0.03	0.03	0.01
Damiana	*Turnera diffusa*	527	3.49	0.50	2.91	6.90	0.03	-3.36	-0.12	0.12	0.03
Huizache	*Vachellia farnesiana*	150	0.99	1.67	1.83	4.48	0.01	-4.61	-0.05	0.05	0.01
Gavia	*Vachellia rigidula*	729	4.82	15.07	4.80	24.70	0.05	-3.03	-0.15	0.15	0.03
Hierba del toro	*Verbesina persicifolia*	12	0.08	0.13	0.07	0.27	0.00	-7.14	-0.01	0.01	0.00
Chocha	*Yucca treculeana*	8	0.05	0.05	0.47	0.58	0.00	-7.54	0.00	0.00	0.00
Colima	*Zanthoxylum fagara*	44	0.29	0.54	1.42	2.25	0.00	-5.84	-0.02	0.02	0.00
Cebollin	*Zephyranthes carinata*	39	0.26	0.01	0.68	0.94	0.00	-5.96	-0.02	0.02	0.00
		15109	**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**	**1.00**			**3.59**	**0.83**
									Índice de Diversidad Máxima		**4.34**

FAUNA

Tabla III.31. Comparativa de los índices calculados para la fauna silvestre para la temporada de lluvias (RE).

Nombre científico	Nombre común	Individuos	Densidad Relativa	Pi	LN	(Pi)(LN)	Shannon	Pielou
Aspidoscelis gularis	Huico pinto del noreste	43	7.47	0.07	-2.59	-0.19	0.19	0.05
Cophosaurus texanus	Lagartija sorda mayor	21	3.65	0.04	-3.31	-0.12	0.12	0.03
Crotalus atrox	Cascabel de diamantes	2	0.35	0.00	-5.66	-0.02	0.02	0.00
Gopherus berlandieri	Tortuga del desierto de Tamaulipas	4	0.69	0.01	-4.97	-0.03	0.03	0.01

PÚBLICA
CONS

Nombre científico	Nombre común	Individuos	Densidad Relativa	Pi	LN	(Pi)(LN)	Shannon	Pielou
Masticophis schotti	Culebra látigo	2	0.35	0.00	-5.66	-0.02	0.02	0.00
Pantherophis emoryi	Culebra ratonera de las planicies	2	0.35	0.00	-5.66	-0.02	0.02	0.00
Pituophis catenifer	Topera	1	0.17	0.00	-6.36	-0.01	0.01	0.00
Sceloporus cyanogenys	Lagartija Espinosa Azul	7	1.22	0.01	-4.41	-0.05	0.05	0.01
Canis latrans	Coyote	14	2.43	0.02	-3.72	-0.09	0.09	0.02
Dicotyles tajacu	Pecarí de collar	17	2.95	0.03	-3.52	-0.10	0.10	0.03
Ictidomys parvidens	Ardilla de tierra del río Bravo	4	0.69	0.01	-4.97	-0.03	0.03	0.01
Lepus californicus	Liebre cola negra	15	2.60	0.03	-3.65	-0.10	0.10	0.02
Lynx rufus	Lince Americano	7	1.22	0.01	-4.41	-0.05	0.05	0.01
Mephitis mephitis	Zorrillo listado norteño	4	0.69	0.01	-4.97	-0.03	0.03	0.01
Neotoma leucodon	Rata magueyera	5	0.87	0.01	-4.75	-0.04	0.04	0.01
Odocoileus virginianus	Venado de cola blanca	8	1.39	0.01	-4.28	-0.06	0.06	0.01
Procyon lotor	Mapache	3	0.52	0.01	-5.26	-0.03	0.03	0.01
Sylvilagus floridanus	Conejo serrano	5	0.87	0.01	-4.75	-0.04	0.04	0.01
Urocyon cinereoargenteus	Zorra gris	3	0.52	0.01	-5.26	-0.03	0.03	0.01
Amphispiza bilineata	Zacatonero garganta negra	21	3.65	0.04	-3.31	-0.12	0.12	0.03
Ardea alba	Garza blanca	5	0.87	0.01	-4.75	-0.04	0.04	0.01
Ardea ibis	Garza ganadera	11	1.91	0.02	-3.96	-0.08	0.08	0.02
Baeolophus atricristatus	Carbonero cresta negra	19	3.30	0.03	-3.41	-0.11	0.11	0.03
Bubo virginianus	Búho cornudo	1	0.17	0.00	-6.36	-0.01	0.01	0.00
Buteo jamaicensis	Aguililla cola roja	5	0.87	0.01	-4.75	-0.04	0.04	0.01
Buteo plagiatus	Aguililla gris	2	0.35	0.00	-5.66	-0.02	0.02	0.00
Callipepla squamata	Codorniz escamosa	24	4.17	0.04	-3.18	-0.13	0.13	0.03
Caracara planctus	Caracara quebrantahuesos	7	1.22	0.01	-4.41	-0.05	0.05	0.01
Cardinalis cardinalis	Cardenal rojo	6	1.04	0.01	-4.56	-0.05	0.05	0.01
Cardinalis sinuatus	Cardenal desértico	10	1.74	0.02	-4.05	-0.07	0.07	0.02
Cathartes aura	Zopilote aura	12	2.08	0.02	-3.87	-0.08	0.08	0.02
Chondrohierax uncinatus	Gavilán pico de gancho	1	0.17	0.00	-6.36	-0.01	0.01	0.00

PÚBLICA
CONS

Nombre científico	Nombre común	Individuos	Densidad Relativa	Pi	LN	(Pi)(LN)	Shannon	Pielou
Colinus virginianus	Codorniz cotuí	5	0.87	0.01	-4.75	-0.04	0.04	0.01
Columbina passerina	Tortolita pico rojo	18	3.13	0.03	-3.47	-0.11	0.11	0.03
Coragyps atratus	Zopilote común	11	1.91	0.02	-3.96	-0.08	0.08	0.02
Corvus corax	Cuervo común	7	1.22	0.01	-4.41	-0.05	0.05	0.01
Cyanocorax yncas	Chara verde	9	1.56	0.02	-4.16	-0.06	0.06	0.02
Dryobates scalaris	Carpintero mexicano	5	0.87	0.01	-4.75	-0.04	0.04	0.01
Geococcyx californianus	Correcaminos norteño	5	0.87	0.01	-4.75	-0.04	0.04	0.01
Haemorhous mexicanus	Pinzón mexicano	30	5.21	0.05	-2.95	-0.15	0.15	0.04
Icterus cucullatus	Calandria dorso negro menor	7	1.22	0.01	-4.41	-0.05	0.05	0.01
Melanerpes aurifrons	Carpintero cheje	6	1.04	0.01	-4.56	-0.05	0.05	0.01
Mimus polyglottos	Centzontle norteño	10	1.74	0.02	-4.05	-0.07	0.07	0.02
Molothrus ater	Tordo cabeza café	19	3.30	0.03	-3.41	-0.11	0.11	0.03
Myiarchus cinerascens	Papamoscas cenizo	7	1.22	0.01	-4.41	-0.05	0.05	0.01
Ortalis vetula	Chachalaca	10	1.74	0.02	-4.05	-0.07	0.07	0.02
Parabuteo unicinctus	Aguililla rojinegra	8	1.39	0.01	-4.28	-0.06	0.06	0.01
Passerina caerulea	Picogordo azul	6	1.04	0.01	-4.56	-0.05	0.05	0.01
Pitangus sulphuratus	Luis bienteveo	4	0.69	0.01	-4.97	-0.03	0.03	0.01
Polioptila caerulea	Perlita azulgris	8	1.39	0.01	-4.28	-0.06	0.06	0.01
Psilorhinus morio	Chara pea	6	1.04	0.01	-4.56	-0.05	0.05	0.01
Pyrocephalus rubinus	Papamoscas cardenalito	7	1.22	0.01	-4.41	-0.05	0.05	0.01
Quiscalus mexicanus	Zanate mayor	11	1.91	0.02	-3.96	-0.08	0.08	0.02
Sayornis saya	Papamoscas llanero	5	0.87	0.01	-4.75	-0.04	0.04	0.01
Streptopelia decaocto	Paloma de collar turca	12	2.08	0.02	-3.87	-0.08	0.08	0.02
Toxostoma curvirostre	Cuicacoche pico curvo	11	1.91	0.02	-3.96	-0.08	0.08	0.02
Tyrannus couchii	Tirano cuír	20	3.47	0.03	-3.36	-0.12	0.12	0.03
Tyrannus forficatus	Tirano tijereta rosado	7	1.22	0.01	-4.41	-0.05	0.05	0.01
Zenaida asiatica	Paloma alas blancas	21	3.65	0.04	-3.31	-0.12	0.12	0.03
Zenaida macroura	Huilota común	10	1.74	0.02	-4.05	-0.07	0.07	0.02

PÚBLICA
CONS

Nombre científico	Nombre común	Individuos	Densidad Relativa	Pi	LN	(Pi)(LN)	Shannon	Pielou
	Total	**576**	**100.00**	1.00	-263.61	-3.82	**3.82**	**0.93**
	Riqueza	**60**				**4.09**	**Diversidad Máxima**	

Tabla III.32. Comparativa de los índices calculados para la fauna silvestre para la temporada de lluvias (AI).

Nombre científico	Nombre común	Individuos	Densidad Relativa	Pi	LN	(Pi)(LN)	Shannon	Pielou
Aspidoscelis gularis	Huico pinto del noreste	39	7.96	0.08	-2.53	-0.20	0.20	0.05
Cophosaurus texanus	Lagartija sorda mayor	19	3.88	0.04	-3.25	-0.13	0.13	0.03
Crotalus atrox	Cascabel de diamantes	1	0.20	0.00	-6.19	-0.01	0.01	0.00
Gopherus berlandieri	Tortuga del desierto de Tamaulipas	3	0.61	0.01	-5.10	-0.03	0.03	0.01
Masticophis schotti	Culebra látigo	1	0.20	0.00	-6.19	-0.01	0.01	0.00
Pantherophis emoryi	Culebra ratonera de las planicies	2	0.41	0.00	-5.50	-0.02	0.02	0.01
Sceloporus cyanogenys	Lagartija Espinosa Azul	6	1.22	0.01	-4.40	-0.05	0.05	0.01
Canis latrans	Coyote	12	2.45	0.02	-3.71	-0.09	0.09	0.02
Dicotyles tajacu	Pecarí de collar	16	3.27	0.03	-3.42	-0.11	0.11	0.03
Ictidomys parvidens	Ardilla de tierra del río Bravo	3	0.61	0.01	-5.10	-0.03	0.03	0.01
Lepus californicus	Liebre cola negra	13	2.65	0.03	-3.63	-0.10	0.10	0.02
Lynx rufus	Lince Americano	6	1.22	0.01	-4.40	-0.05	0.05	0.01
Mephitis mephitis	Zorrillo listado norteño	3	0.61	0.01	-5.10	-0.03	0.03	0.01
Neotoma leucodon	Rata magueyera	3	0.61	0.01	-5.10	-0.03	0.03	0.01
Odocoileus virginianus	Venado de cola blanca	6	1.22	0.01	-4.40	-0.05	0.05	0.01
Sylvilagus floridanus	Conejo serrano	4	0.82	0.01	-4.81	-0.04	0.04	0.01
Urocyon cinereoargenteus	Zorra gris	2	0.41	0.00	-5.50	-0.02	0.02	0.01
Amphispiza bilineata	Zacatonero garganta negra	20	4.08	0.04	-3.20	-0.13	0.13	0.03
Ardea alba	Garza blanca	4	0.82	0.01	-4.81	-0.04	0.04	0.01
Ardea ibis	Garza ganadera	9	1.84	0.02	-4.00	-0.07	0.07	0.02
Baeolophus atricristatus	Carbonero cresta negra	16	3.27	0.03	-3.42	-0.11	0.11	0.03
Buteo jamaicensis	Aguililla cola roja	4	0.82	0.01	-4.81	-0.04	0.04	0.01

PÚBLICA
CONS

Nombre científico	Nombre común	Individuos	Densidad Relativa	Pi	LN	(Pi)(LN)	Shannon	Pielou
Buteo plagiatus	Aguililla gris	1	0.20	0.00	-6.19	-0.01	0.01	0.00
Callipepla squamata	Codorniz escamosa	21	4.29	0.04	-3.15	-0.13	0.13	0.03
Caracara planctus	Caracara quebrantahuesos	5	1.02	0.01	-4.58	-0.05	0.05	0.01
Cardinalis cardinalis	Cardenal rojo	5	1.02	0.01	-4.58	-0.05	0.05	0.01
Cardinalis sinuatus	Cardenal desértico	8	1.63	0.02	-4.11	-0.07	0.07	0.02
Cathartes aura	Zopilote aura	11	2.24	0.02	-3.80	-0.09	0.09	0.02
Colinus virginianus	Codorniz cotuí	3	0.61	0.01	-5.10	-0.03	0.03	0.01
Columbina passerina	Tortolita pico rojo	17	3.47	0.03	-3.36	-0.12	0.12	0.03
Coragyps atratus	Zopilote común	10	2.04	0.02	-3.89	-0.08	0.08	0.02
Corvus corax	Cuervo común	6	1.22	0.01	-4.40	-0.05	0.05	0.01
Cyanocorax yncas	Chara verde	8	1.63	0.02	-4.11	-0.07	0.07	0.02
Dryobates scalaris	Carpintero mexicano	5	1.02	0.01	-4.58	-0.05	0.05	0.01
Geococcyx californianus	Correcaminos norteño	4	0.82	0.01	-4.81	-0.04	0.04	0.01
Haemorhous mexicanus	Pinzón mexicano	26	5.31	0.05	-2.94	-0.16	0.16	0.04
Icterus cucullatus	Calandria dorso negro menor	5	1.02	0.01	-4.58	-0.05	0.05	0.01
Melanerpes aurifrons	Carpintero cheje	4	0.82	0.01	-4.81	-0.04	0.04	0.01
Mimus polyglottos	Centzontle norteño	8	1.63	0.02	-4.11	-0.07	0.07	0.02
Molothrus ater	Tordo cabeza café	17	3.47	0.03	-3.36	-0.12	0.12	0.03
Myiarchus cinerascens	Papamoscas cenizo	5	1.02	0.01	-4.58	-0.05	0.05	0.01
Ortalis vetula	Chachalaca	9	1.84	0.02	-4.00	-0.07	0.07	0.02
Parabuteo unicinctus	Aguililla rojinegra	7	1.43	0.01	-4.25	-0.06	0.06	0.02
Passerina caerulea	Picogordo azul	6	1.22	0.01	-4.40	-0.05	0.05	0.01
Pitangus sulphuratus	Luis bienteveo	3	0.61	0.01	-5.10	-0.03	0.03	0.01
Polioptila caerulea	Perlita azulgris	7	1.43	0.01	-4.25	-0.06	0.06	0.02
Psilorhinus morio	Chara pea	6	1.22	0.01	-4.40	-0.05	0.05	0.01
Pyrocephalus rubinus	Papamoscas cardenalito	6	1.22	0.01	-4.40	-0.05	0.05	0.01
Quiscalus mexicanus	Zanate mayor	11	2.24	0.02	-3.80	-0.09	0.09	0.02
Sayornis saya	Papamoscas llanero	4	0.82	0.01	-4.81	-0.04	0.04	0.01

PÚBLICA
CONS

Nombre científico	Nombre común	Individuos	Densidad Relativa	Pi	LN	(Pi)(LN)	Shannon	Pielou
Streptopelia decaocto	Paloma de collar turca	10	2.04	0.02	-3.89	-0.08	0.08	0.02
Toxostoma curvirostre	Cuicacoche pico curvo	8	1.63	0.02	-4.11	-0.07	0.07	0.02
Tyrannus couchii	Tirano cuír	18	3.67	0.04	-3.30	-0.12	0.12	0.03
Tyrannus forficatus	Tirano tijereta rosado	6	1.22	0.01	-4.40	-0.05	0.05	0.01
Zenaida asiatica	Paloma alas blancas	19	3.88	0.04	-3.25	-0.13	0.13	0.03
Zenaida macroura	Huilota común	9	1.84	0.02	-4.00	-0.07	0.07	0.02
	Total	**490**	**100.00**	1.00	-242.00	-3.75	**3.75**	**0.93**
	Riqueza	**56**				**4.03**	**Diversidad Máxima**	

Tabla III.33. Comparativa de los índices calculados para la fauna silvestre para la temporada de lluvias (AP).

Nombre científico	Nombre común	Individuos	Densidad Relativa	Pi	LN	(Pi)(LN)	Shannon	Pielou
Aspidoscelis gularis	Huico pinto del noreste	36	9.38	0.09	-2.37	-0.22	0.22	0.06
Cophosaurus texanus	Lagartija sorda mayor	17	4.43	0.04	-3.12	-0.14	0.14	0.03
Crotalus atrox	Cascabel de diamantes	1	0.26	0.00	-5.95	-0.02	0.02	0.00
Gopherus berlandieri	Tortuga del desierto de Tamaulipas	2	0.52	0.01	-5.26	-0.03	0.03	0.01
Masticophis schotti	Culebra látigo	1	0.26	0.00	-5.95	-0.02	0.02	0.00
Sceloporus cyanogenys	Lagartija Espinosa Azul	5	1.30	0.01	-4.34	-0.06	0.06	0.01
Canis latrans	Coyote	11	2.86	0.03	-3.55	-0.10	0.10	0.03
Dicotyles tajacu	Pecarí de collar	14	3.65	0.04	-3.31	-0.12	0.12	0.03
Ictidomys parvidens	Ardilla de tierra del río Bravo	2	0.52	0.01	-5.26	-0.03	0.03	0.01
Lepus californicus	Liebre cola negra	11	2.86	0.03	-3.55	-0.10	0.10	0.03
Lynx rufus	Lince Americano	5	1.30	0.01	-4.34	-0.06	0.06	0.01
Mephitis mephitis	Zorrillo listado norteño	2	0.52	0.01	-5.26	-0.03	0.03	0.01
Neotoma leucodon	Rata magueyera	2	0.52	0.01	-5.26	-0.03	0.03	0.01
Odocoileus virginianus	Venado de cola blanca	5	1.30	0.01	-4.34	-0.06	0.06	0.01
Sylvilagus floridanus	Conejo serrano	3	0.78	0.01	-4.85	-0.04	0.04	0.01
Amphispiza bilineata	Zacatonero garganta negra	17	4.43	0.04	-3.12	-0.14	0.14	0.03

PÚBLICA
CONS

Nombre científico	Nombre común	Individuos	Densidad Relativa	Pi	LN	(Pi)(LN)	Shannon	Pielou
Ardea alba	Garza blanca	3	0.78	0.01	-4.85	-0.04	0.04	0.01
Ardea ibis	Garza ganadera	7	1.82	0.02	-4.00	-0.07	0.07	0.02
Baeolophus atricristatus	Carbonero cresta negra	14	3.65	0.04	-3.31	-0.12	0.12	0.03
Buteo jamaicensis	Aguililla cola roja	2	0.52	0.01	-5.26	-0.03	0.03	0.01
Callipepla squamata	Codorniz escamosa	18	4.69	0.05	-3.06	-0.14	0.14	0.04
Caracara planctus	Caracara quebrantahuesos	4	1.04	0.01	-4.56	-0.05	0.05	0.01
Cardinalis cardinalis	Cardenal rojo	3	0.78	0.01	-4.85	-0.04	0.04	0.01
Cardinalis sinuatus	Cardenal desértico	6	1.56	0.02	-4.16	-0.06	0.06	0.02
Cathartes aura	Zopilote aura	9	2.34	0.02	-3.75	-0.09	0.09	0.02
Columbina passerina	Tortolita pico rojo	15	3.91	0.04	-3.24	-0.13	0.13	0.03
Coragyps atratus	Zopilote común	8	2.08	0.02	-3.87	-0.08	0.08	0.02
Corvus corax	Cuervo común	5	1.30	0.01	-4.34	-0.06	0.06	0.01
Cyanocorax yncas	Chara verde	7	1.82	0.02	-4.00	-0.07	0.07	0.02
Dryobates scalaris	Carpintero mexicano	3	0.78	0.01	-4.85	-0.04	0.04	0.01
Geococcyx californianus	Correcaminos norteño	3	0.78	0.01	-4.85	-0.04	0.04	0.01
Haemorhous mexicanus	Pinzón mexicano	20	5.21	0.05	-2.95	-0.15	0.15	0.04
Icterus cucullatus	Calandria dorso negro menor	2	0.52	0.01	-5.26	-0.03	0.03	0.01
Melanerpes aurifrons	Carpintero cheje	3	0.78	0.01	-4.85	-0.04	0.04	0.01
Mimus polyglottos	Centzontle norteño	7	1.82	0.02	-4.00	-0.07	0.07	0.02
Molothrus ater	Tordo cabeza café	13	3.39	0.03	-3.39	-0.11	0.11	0.03
Myiarchus cinerascens	Papamoscas cenizo	4	1.04	0.01	-4.56	-0.05	0.05	0.01
Ortalis vetula	Chachalaca	6	1.56	0.02	-4.16	-0.06	0.06	0.02
Parabuteo unicinctus	Aguililla rojinegra	5	1.30	0.01	-4.34	-0.06	0.06	0.01
Passerina caerulea	Picogordo azul	4	1.04	0.01	-4.56	-0.05	0.05	0.01
Pitangus sulphuratus	Luis bienteveo	2	0.52	0.01	-5.26	-0.03	0.03	0.01
Polioptila caerulea	Perlita azulgris	4	1.04	0.01	-4.56	-0.05	0.05	0.01
Psilorhinus morio	Chara pea	4	1.04	0.01	-4.56	-0.05	0.05	0.01
Pyrocephalus rubinus	Papamoscas cardenalito	3	0.78	0.01	-4.85	-0.04	0.04	0.01

PÚBLICA
CONS

Nombre científico	Nombre común	Individuos	Densidad Relativa	Pi	LN	(Pi)(LN)	Shannon	Pielou
Quiscalus mexicanus	Zanate mayor	7	1.82	0.02	-4.00	-0.07	0.07	0.02
Sayornis saya	Papamoscas llanero	2	0.52	0.01	-5.26	-0.03	0.03	0.01
Streptopelia decaocto	Paloma de collar turca	7	1.82	0.02	-4.00	-0.07	0.07	0.02
Toxostoma curvirostre	Cuicacoche pico curvo	5	1.30	0.01	-4.34	-0.06	0.06	0.01
Tyrannus couchii	Tirano cuír	17	4.43	0.04	-3.12	-0.14	0.14	0.03
Tyrannus forficatus	Tirano tijereta rosado	3	0.78	0.01	-4.85	-0.04	0.04	0.01
Zenaida asiatica	Paloma alas blancas	18	4.69	0.05	-3.06	-0.14	0.14	0.04
Zenaida macroura	Huilota común	7	1.82	0.02	-4.00	-0.07	0.07	0.02
	Total	**384**	**100.00**	1.00	-222.77	-3.63	**3.63**	**0.92**
	Riqueza	**52**				**3.95**	**Diversidad Máxima**	

PÚBLICA

CONS

Tabla III.34. Comparativa de los índices calculados para la flora para la temporada de secas.

Componente	Nombre de índice	Valor del Índice		
		AP	AI	RE
Flora	índice de Shannon	3.20	3.29	3.49
	índice de Pielou	0.76	0.79	0.83
	índice de Diversidad Máxima	4.22	4.17	4.17

Tabla III.35. Comparativa de los índices calculados para la flora para la temporada de lluvias.

Componente	Nombre de índice	Valor del Índice		
		AP	AI	RE
Flora	índice de Shannon	3.59	3.54	3.63
	índice de Pielou	0.83	0.79	0.80
	índice de Diversidad Máxima	4.34	4.50	4.51

Tabla III.36. Comparativa de los índices calculados para la fauna silvestre para la temporada de secas.

Componente	Nombre de índice	Valor del Índice		
		AP	AI	RE
Fauna	índice de Shannon	3.46	3.75	3.82
	índice de Pielou	0.89	0.93	0.91
	índice de Diversidad Máxima	3.87	4.03	4.19

Tabla III.37. Comparativa de los índices calculados para la fauna silvestre para la temporada de lluvias.

Componente	Nombre de índice	Valor del Índice		
		AP	AI	RE
Fauna	índice de Shannon	3.63	3.75	3.82
	índice de Pielou	0.92	0.93	0.93
	índice de Diversidad Máxima	3.95	4.03	4.09

CONSULTA PÚBLICA

III.6.4. Análisis y conclusiones de los resultados de los índices[8]

De los resultados de ambas temporalidades se puede observar que para el índice de Shannon en ambas temporalidades de los muestreos se registraron valores por arriba de 3 por lo que se clasificarían como diversidad alta, en el que el área del proyecto es el posee los valores más bajos.

Para el índice de Pielou, se puede observar que todas las áreas poseen valores que se clasificarían como altos, el que posee valores más altos es el área de influencia en ambos muestreos temporales.

Por otro lado, en cuanto al índice de diversidad máxima se puede observar que todos poseen valores clasificados como altos, en el que la superficie de la región ecológica es el que posee valores más altos para este.

Por último, se observó un menor número de individuos para el área del proyecto que en la superficie del área de influencia y área de influencia de la región ecológica por lo que el menor impacto seria en el **área del proyecto** en especial durante la

temporada de secas. Adjunto en el apartado de Anexos se pueden encontrar las memorias de cálculo para la fauna silvestre. Como análisis complementario se adjunta un análisis de quirópteros para el área del proyecto para ambas temporalidades.

PÚBLICA
CONS

III.7. Análisis de los componentes ambientales al interior de la región ecológica

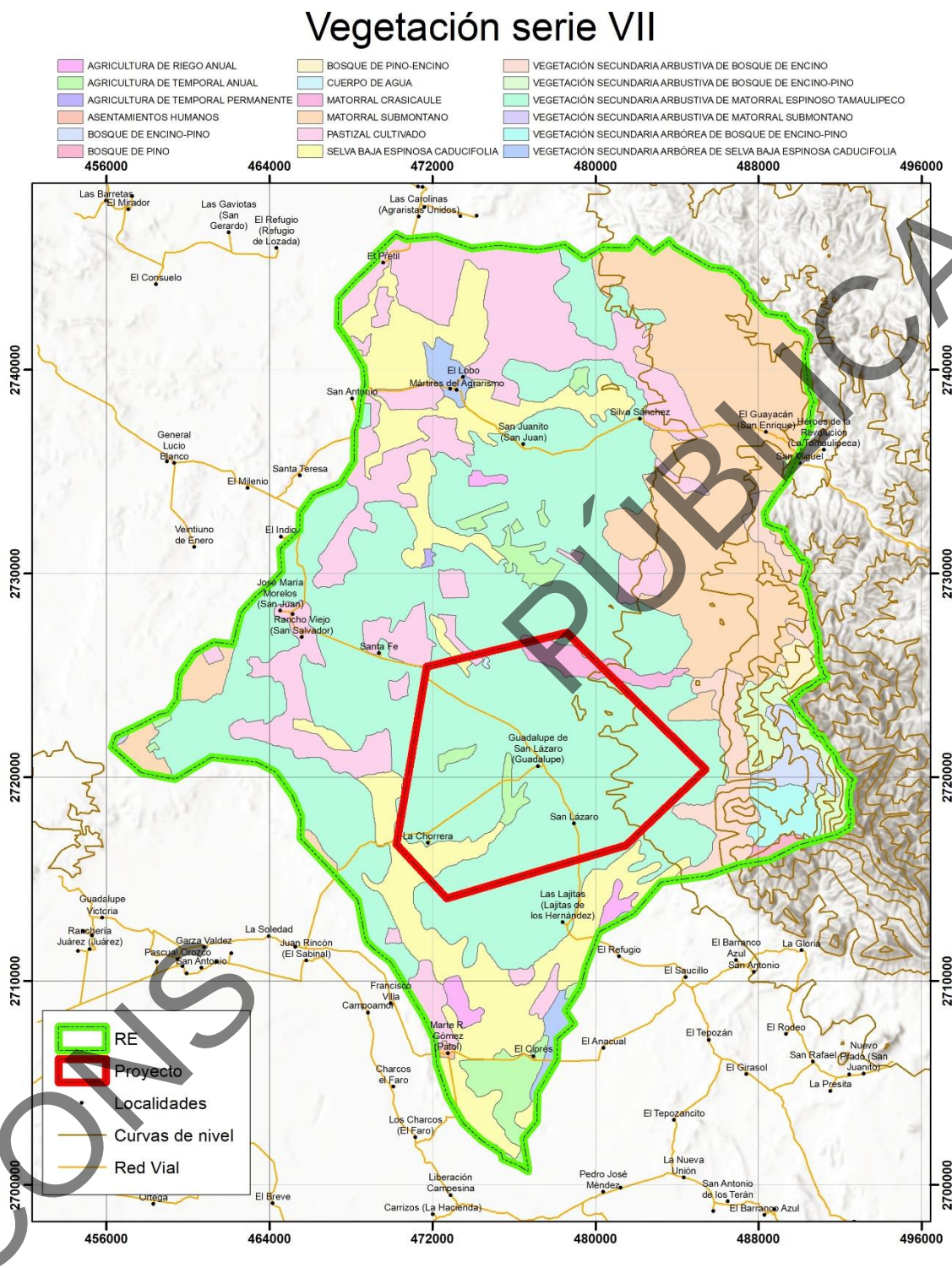
III.7.1. Biótico

Para la determinación de los tipos de vegetación presentes en la RE, se utilizó el sistema de clasificación de tipos vegetativos del INEGI, que a su vez está basado en el sistema de clasificación de Rzedowski (1976).

Tomando en cuenta la literatura consultada en el sistema de clasificación de tipos de uso de suelo y vegetación registrados en el INEGI en la Serie VII corresponde a ***Agricultura de Riego Anual, Bosque de Pino – Encino, Pastizal Cultivado, Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Encino – Pino, Vegetación secundaria arbustiva de matorral espinoso tamaulipeco.*** en base a los recorridos en campo realizados el tipo de vegetación presente en el área corresponde a ***Matorral Espinoso Tamaulipeco*** (Figura III.35).

PÚBLICA

CONS



CONSULTA PÚBLICA

Figura III.35. Vegetación de la Región Ecológica de acuerdo con la Serie VII del INEGI.

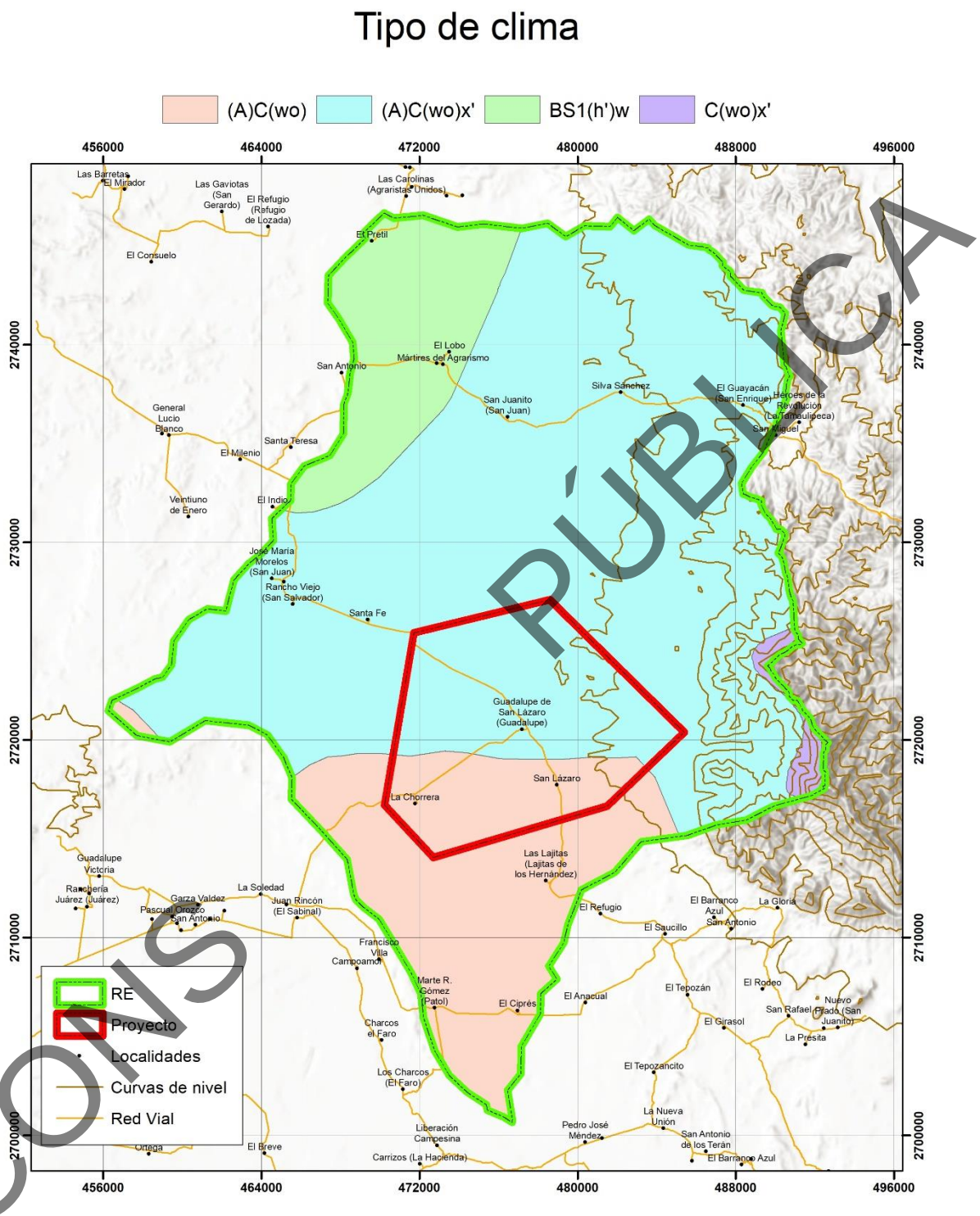
III.7.2. Abiótico

La caracterización climática se realizó utilizando la metodología de Wladimir Köppen modificada por Enriqueta García para la República Mexicana (1973). Así mismo, la Región Ecológica se encuentra localizada en áreas donde dominan unidades de clima templado y semiseco, que, de acuerdo con el Diccionario de Datos Climáticos de la Base de Datos Geográficos del INEGI, corresponde a un área donde la manifestación de los elementos meteorológicos (precipitación, temperatura), a través de un número dado de años, a continuación, se presenta una breve descripción de los tipos de climas presentes, tanto en la superficie del Proyecto como en la RE corresponde a **(A)C(wo)x´** y **(A)C(wo)** y para el resto de la RE corresponde a **BS1(h´)w y C(wo)x´** (Tabla III.38 y Figura III.36).

Tabla III.38. Principales tipos de climas presentes en la RE.

Clima	Descripción
(A)C(wo)	Semicálido, templado subhúmedo, lluvias de verano del 5 al 10.2% anual.
(A)C(wo)x´	Semicálido, templado subhúmedo, lluvias de verano mayores al 10.2% anual.
BS1(h´)w	Semiárido, templado con lluvias en verano del 5 al 10.2%
C(wo)x´	Templado, subhúmedo, temperatura media anual entre 12ºC y 18ºC, temperatura del mes más frío entre -3ºC y 18ºC y temperatura del mes más caliente bajo 22ºC.

PÚBLICA
CONS



CONSULTA PÚBLICA

Figura III.36. Tipos de climas presentes en el proyecto y su RE.

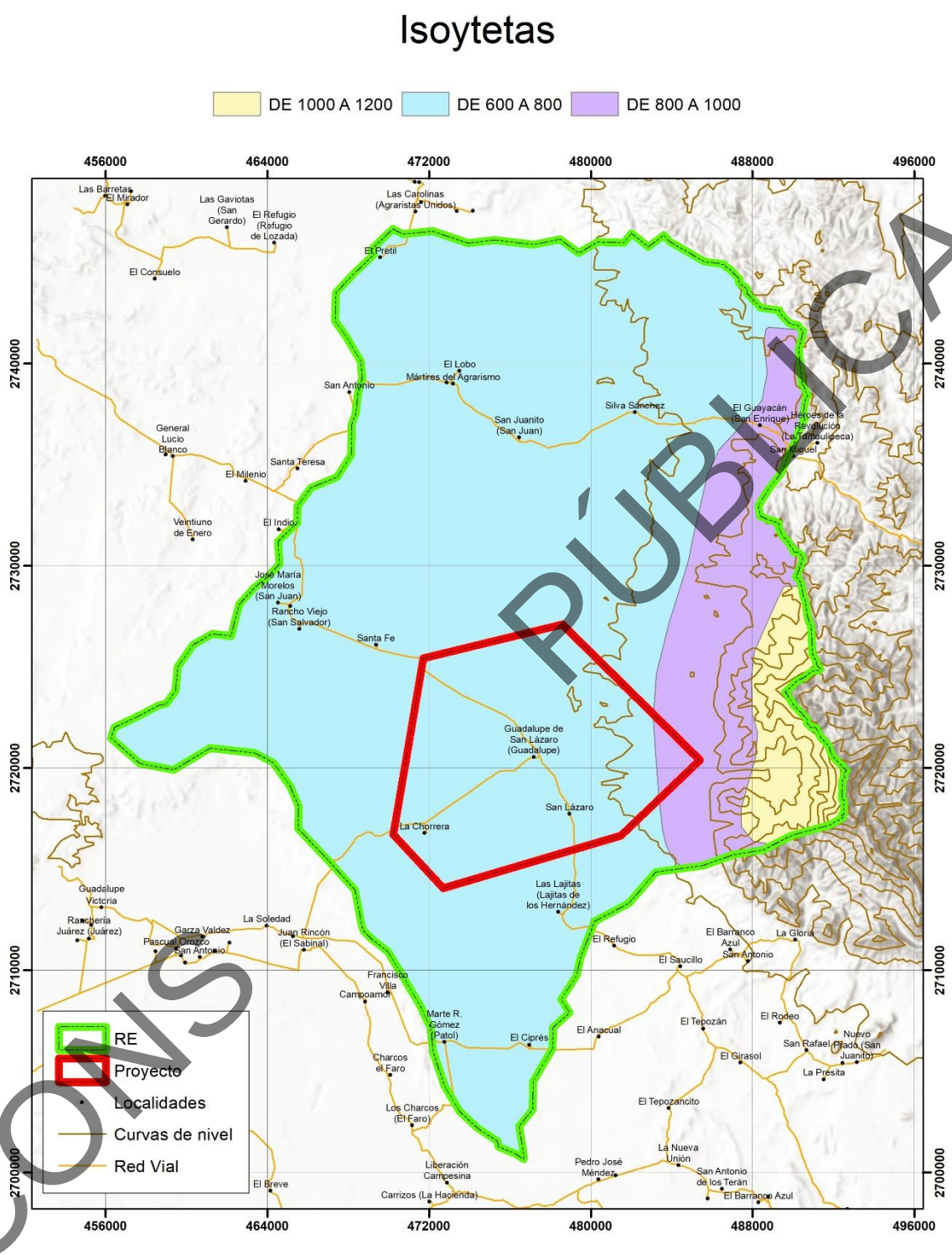
Según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), el proyecto y la mayor parte de la superficie de la RE, cuentan con valores de **isoyetas totales anuales** que van de los 600 a 1,000 mm (milímetros) mientras que en menor arrea de la RE van de 1,000 a 1,200 mm, como puede observarse en la Figura III.37.

El **régimen de lluvias** que se presenta en la superficie del RE y por ende en la totalidad de la superficie del proyecto es de tipo “De verano (PI entre 5.0 y 10.2%) (Figura III.38).

Por otro lado, la superficie de la RE, así como la superficie del proyecto presenta valores de **meses con humedad en el suelo,** correspondientes de 1 a 6 meses. Lo anterior se observa en la Figura III.39 para una mayor ilustración.

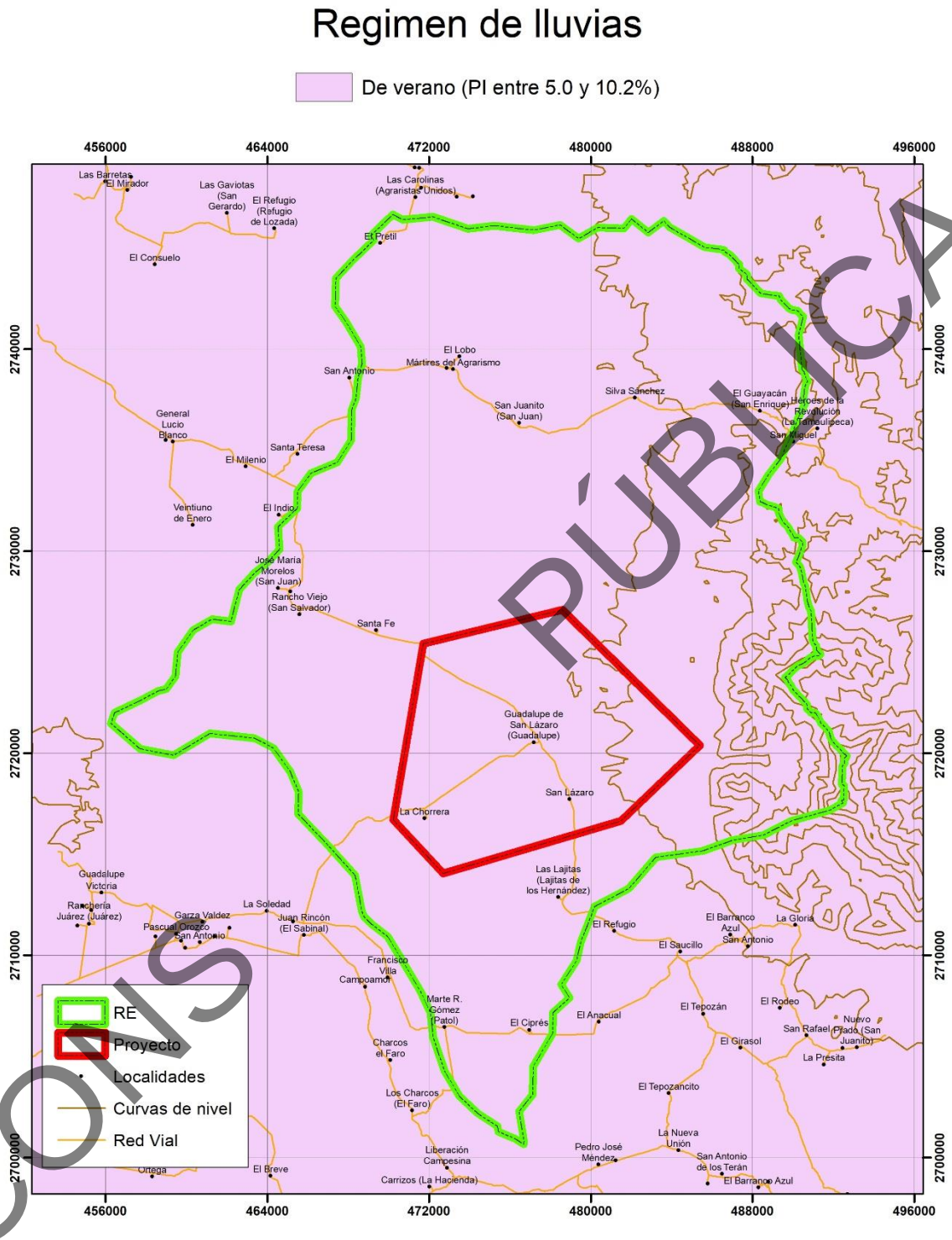
Según el INEGI, el proyecto se encuentra en el rango de **isotermas medias anuales** entre 20° a 24ºC (grados Celsius). La RE, presenta rangos de 16° a los 24°. Lo anterior se observa en la Figura III.40.

PÚBLICA
CONS



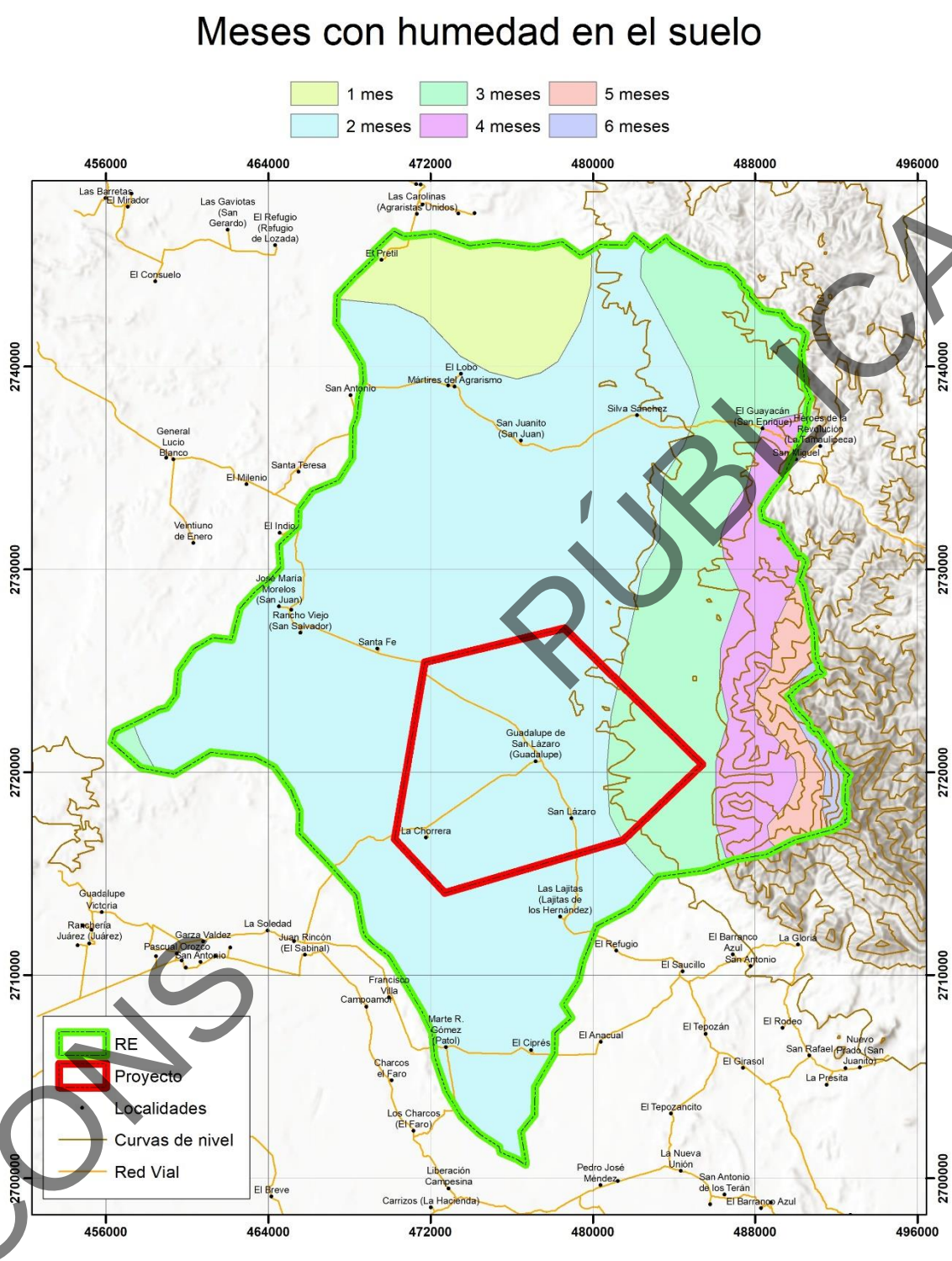
CONSULTA PÚBLICA

Figura III.37. Valores de isoyetas medias anuales presentes en el proyecto y su RE



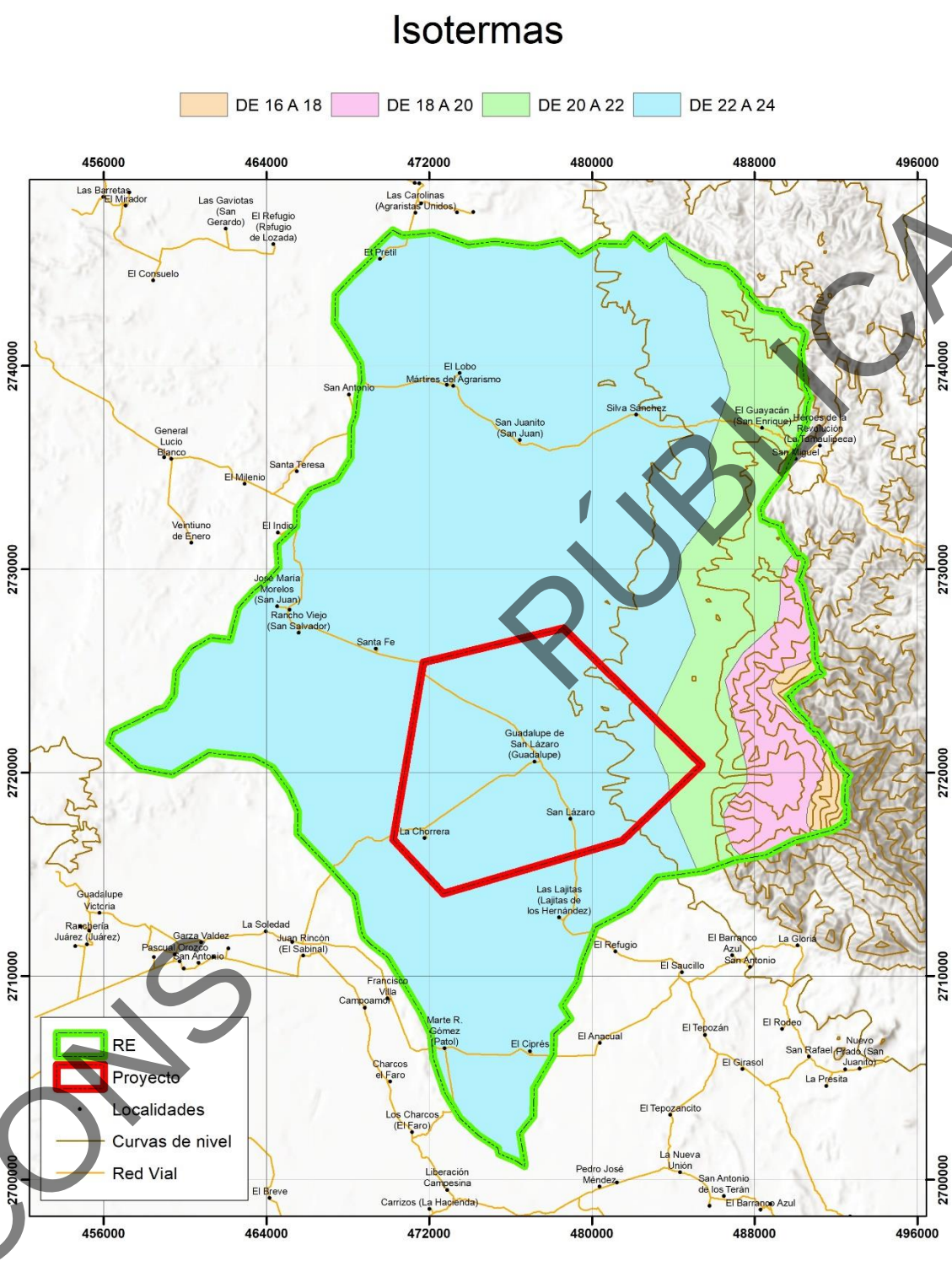
CONSULTA PÚBLICA

Figura III.38. Régimen de lluvia presente en la superficie del proyecto y su RE



CONSULTA PÚBLICA

Figura III.39. Presencia de humedad en el suelo por meses en la superficie del proyecto y su RE.



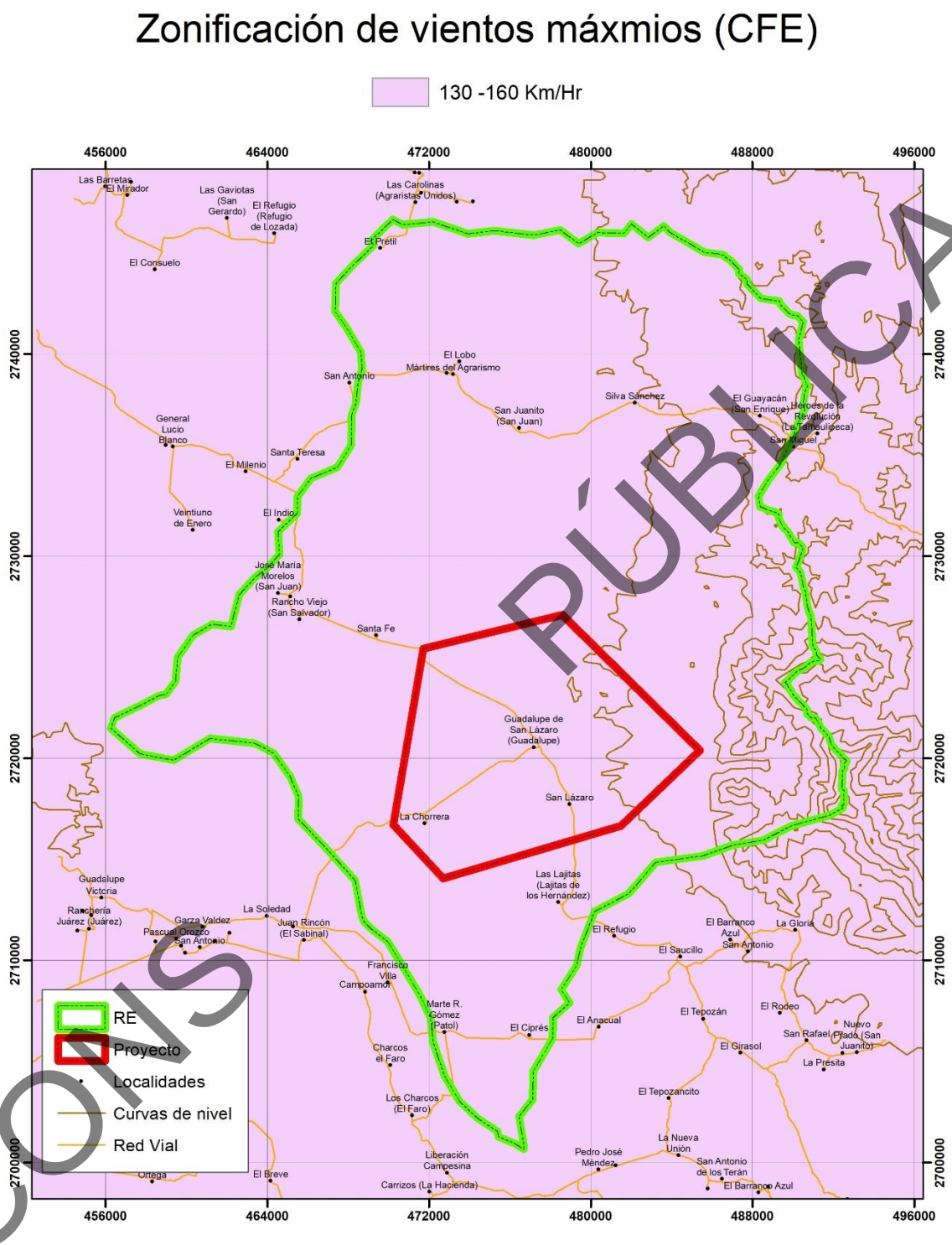
CONSULTA PÚBLICA

Figura III.40. Isotermas medias anuales en el are del proyecto y la RE.

El país se divide en cuatro zonas que representan bandas de velocidad máxima de viento que ocurren en promedio una vez cada 50 años. De acuerdo con esta zonificación eólica de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), para las superficies del predio y para la RE se localizan en una zona de vientos máximos en un rango de 130 a 160 km/h (kilómetros por hora) como puede apreciarse en la Figura III.41.

PÚBLICA

CONS



CONSULTA PÚBLICA

Figura III.41. Ubicación del proyecto y la RE de acuerdo con la zonificación de vientos máximos.

III.7.3. Socioeconómico

Infraestructura básica.

a) Agua potable

Municipio de Aguascalientes.

Tipo de servicio	Número de viviendas particulares habitadas	%
Disponen de agua entubada de la red pública	1,645	90.9
No disponen de agua entubada de la red pública	162	8.95
No se especifica disponibilidad de drenaje, de agua entubada de la red pública	3	0.17

b) Drenaje pluvial y sanitario.

Municipio de Aguascalientes.

Tipo de servicio	Número de viviendas particulares habitadas	%
Disponen de excusado o sanitario	1,717	94.9
Disponen de drenaje	627	34.6
No disponen de drenaje	1,176	65
No se especifica disponibilidad de drenaje	7	0.39

c) Recolección de residuos.

Actualmente el ayuntamiento se responsabiliza de los servicios de seguridad pública, limpieza y recolección de residuos, alumbrado y jardinería. El Gobierno del Estado coordina la prestación de agua potable y drenaje, preferentemente en la cabecera municipal.

d) Suministros de energía.

Municipio de Villagrán.

Tipo de servicio	Número de viviendas particulares habitadas	%
Disponen de energía eléctrica	1,685	93.1
No disponen de energía eléctrica	123	6.8
No se especifica disponibilidad de energía eléctrica	2	0.11

PÚBLICA
CONS

e) Combustibles.

El municipio de Villagrán cuenta con suministro de combustibles de gas LP pero no cuenta con suministros de gasolina o Diesel.

f) Comunicación.

Municipio de Aguascalientes.

Tipo de bien material	Número de viviendas particulares	%
Radio	1,184	65.4
Televisión	1,572	86.9
Refrigerador	1,391	76.9
Lavadora	1,034	57.1
Teléfono	508	28.1
Automóvil	786	43.4
Computadora	89	4.92
Teléfono celular	717	39.6
Internet	55	3.04
Sin ningún bien (1)	66	3.65

g) Vías de acceso.

Las carreteras que comunican a la ciudad con el resto del país son la Federal 85 que comunica a Villagrán al norte con Linares N.L, si se sigue por ésta se llega a Monterrey y esta misma por el Sur a Hidalgo, Güémez y Cd. Victoria hasta Tampico. La carretera Federal 28 conecta Villagrán con Garza Valdez hasta llegar a la carretera Federal 22 que baja desde Linares N.L, Lucio Blanco. La longitud total de caminos es de 77 Kilómetros de los cuales 18 pertenecen a la Carretera Federal, 12.6 de camino revestido estatal y 47.2 Kilómetros de terracería.

h) Transporte público.

El servicio interno de transporte se lleva a cabo en una ruta de peceras, así como una línea de camión de transporte particular y el servicio de taxis.

PÚBLICA
CONSULTA

i. Infraestructura básica especifica.

a) Vías Férreas.

Debido a su ubicación geográfica, el municipio se beneficia con 53 kilómetros de vías férreas que pertenecen a la ruta Monterrey-Tampico, beneficiando a las comunidades de Estación Garza Valdés, Campo Amor y Rancherías.

Aeropuertos

En el municipio existe una pista de aterrizaje localizado en un rancho particular, (La Rosita), ubicado a 3 kilómetros de la Cabecera Municipal.

III.8. Diagnóstico ambiental

A manera de síntesis de los elementos que conforman el ecosistema en el predio, a continuación, se enumeran las características más sobresalientes de sus componentes bióticos y abióticos.

- El Proyecto se localiza en el municipio de Villagran, Tamaulipas.
- En la región donde se ubica el área de estudio se presentan los tipos de climas **(A)C(wo):** Semicálido, templado subhúmedo, lluvias de verano del 5 al 10.2% anual, **(A)C(wo)x´:** Semicálido, templado subhúmedo, lluvias de verano mayores al 10.2%,
- El régimen de lluvias que se presenta en la totalidad de la superficie de la RE es De verano (PI entre 5.0 y 10.2%).
- De acuerdo con la cartografía disponible para consulta, el proyecto se encuentra entre las isoyetas medias anuales de 600 a 1,000 mm.
- La Region Ecológica presenta una mayor superficie con dominancia de los rangos de temperatura media anual de 20 a 24ºC (grados centígrados).
- Los tipos de suelos identificados en la superficie del SA corresponden a varios tipos sobresaliendo el Kastañozem, Leptosol, Vertisol, Calcisol, Chernozem, Luvisol, Phaeozem y Vertisol.
- La superficie total de la RE se encuentra en la Provincia Fisiográfica “Llanura

PÚBLICA
CONS

Costera del Golfo Norte". La Superficie de la RE se ubica totalmente en las **Subprovincias fisiográficas** "Llanuras y Lomeríos" y Sierra de San Carlos.

- Es preciso señalar, que el porcentaje de pendiente dominante en casi la totalidad de la superficie de la RE es el ubicado en el rango de 0 a 0.7651% y el resto presenta valores de 18.7 a 28.87%, (Figura III.12). Es preciso señalar, que la superficie del proyecto cuenta con una superficie mayormente plana (0 a 6.776%).
- El área de la RE se localiza en la **Provincia geomorfológicas** "Planicie Costera del Golfo de Mexico".
- Los **Grupos de Geoformas** presente en el proyecto y de igual forma en la RE son de tipo "Elevaciones bajas y/o lomeríos", "Elevaciones bajas y/o lomeríos de plegamiento", "Valle aluvial con procesos de acumulación", "Valle amplio o planicie aluvial colmatado" y "Valle Inter montano con moderada erosión remontante", el resto de la RE registra también "Ladera Modelada", "Montaña", "Relieve cárstico denundatorio", "Relieve mesiforme de estructura tabular" y "Valle de montaña (cañón) con intensa erosión".
- El **origen geológico** en la superficie de la RE y en el área del proyecto corresponde a "Cenozoico" y "Mesozoico".
- El **riesgo sísmico** se considera como bajo para toda la zona donde se ubica la RE y por ende, la superficie del proyecto y el área de influencia.
- Las **estructuras geológicas** presentes (de manera mínima) en la RE corresponden principalmente a Falla y Fractura.
- De acuerdo con la ubicación del predio donde se llevaron a cabo las actividades, éste forma parte de la Región Hidrológica No. 25 (RH25) "San Fernando – Soto la Marina (RH25)".
- La clasificación del uso de suelo dominante en el predio corresponde al **Matorral Espinoso Tamaulipeco**.

CONS PÚBLICA

- Para la caracterización de los elementos vegetales presentes en el área de estudio y la posterior estimación de los parámetros ecológicos se distribuyeron de manera aleatoria **91 sitios de muestreo de 10 x 10 m (100 m^2)** en la RE, AI y AP para la temporada secas y **85 sitios de muestreo de 10 x 10 m (100 m^2)** en la RE, AI y AP en la temporada de lluvias. Cada parcela de muestreo fue georeferenciada utilizando el Sistema de Coordenadas Universal Transversal de Mercator (UTM por sus siglas en inglés) utilizando el datum WGS84.

- La interpretación del índice de Shannon, Pielou e Índice de Diversidad Maxima los cuales son Shanon AP: 3.20, AI:3.29 y RE: 3.49, Pielou: AP: 0.76, AI: 0.79 y RE: 0.83 e Índice de Diversidad Maxima AP: 4.22, AI: 4.17 y RE: 4.17 para la temporada secas mientras que para la temporada de lluvia Shanon AP: 3.59, AI: 3.54 y RE: 3.63, Pielou: AP: 0.83, AI: 0.79. y RE: 0.80 e Índice de Diversidad Maxima AP: 4.34, AI: 4.50 y RE: 4.51.

- Durante los muestreos cualitativos realizados en los predios donde se ubican las obras, se registraron dos especies de flora listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 las cuales son *Echinocereus fitchii subsp. Bergmannii y Amoreuxia wrightii* que se encuentran en las categorías de Amenazada (A) y En Peligo de Extincion (P).

- En lo concerniente a la **fauna silvestre**, a la par de efectuar los muestreos de flora, se establecieron transectos lineales de longitud variable para el monitoreo de fauna silvestre en la superficie sujeta a afectación con el fin de obtener datos acerca de la biodiversidad de fauna silvestre presente. Así mismo, se establecieron igual número de transectos en el AI y RE con el fin de obtener una estimación y poder realizar una comparación entre ellas.

- La interpretación del índice de Shannon, Pielou e Índice de Diversidad Maxima los cuales son Shanon AP: 3.46, AI: 3.75 y RE: 3.82, Pielou: AP: 0.89, AI: 0.93 y RE: 0.91 e Índice de Diversidad Maxima AP: 3.87, AI: 4.03 y RE: 4.19 para la temporada secas mientras que para la temporada de lluvia Shanon AP: 3.63, AI: 3.75 y RE: 3.82, Pielou: AP: 0.92, AI: 0.93. y RE: 0.93 e Índice de Diversidad

CONSULTA PÚBLICA

Maxima AP: 3.95, AI: 4.03 y RE: 4.09.

- Para el caso del AP de identificaron cinco especies de fauna silvestre listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010: *Cophosaurus texanus, Crotalus atrox, Ursus americanus, Gopherus berlandieri, Parabuteo unicinctus* como las especies Amenaza, Sujeta a protección especial y En Peligro de Extinción.

III.10. Reporte general de incidencias del proyecto y su AI

Incidencia	Elemento del proyecto que incide	Superficie de incidencia
Uso de suelo y vegetación	Matorral Espinoso Tamaulipeco	793,800.21 m2
Áreas de importancia ambiental	Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)	15,103,417.20 m2

PÚBLICA
CONS

CAPITULO IV. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN.

PÚBLICA

CONS

CAPITULO IV. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN.

Con base en el análisis que se realizó en los apartados anteriores, en particular la delimitación del Región Ecológica (RE), eventos de cambio en el mismo, así como su caracterización, análisis y diagnóstico, en este capítulo se identifican, se describen y se evalúan los impactos ambientales adversos y benéficos que generará la interacción entre el desarrollo del proyecto y su área de influencia y efecto en la Región Ecológica.

Existen numerosas técnicas para la identificación y evaluación de las interacciones proyecto-entorno, sin embargo, cualquier evaluación de impacto ambiental debe describir la acción generadora del impacto, predecir la naturaleza y magnitud de los efectos ambientales en función a la caracterización de la Región Ecológica, interpretar los resultados y prevenir los efectos negativos en el mismo. Por lo anterior, se desarrolló una metodología que garantice la estimación de los efectos provocados por la ejecución del proyecto y que permita reducir en gran medida la subjetividad en la detección y valoración de los impactos ambientales generados por el proyecto. Derivado de ello, el análisis permitió determinar las afectaciones y modificaciones que se presentarán sobre los componentes ambientales de la Región Ecológica delimitado para el proyecto, así como su relevancia en términos de la definición de impacto ambiental relevante con forme a la fracción IX del Artículo 3 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA).

Se presenta a continuación, de manera esquemática, un diagrama de flujo del proceso metodológico diseñado para el proyecto y que se llevó a cabo para la evaluación del impacto ambiental del mismo, considerando dentro de este proceso metodológico tres funciones analíticas principales:

PÚBLICA
CONS

a) Identificación

b) Caracterización

c) Evaluación.

En este mismo orden de ideas, se consideró la información derivada del análisis del proyecto, identificando etapas y en particular las actividades que pueden desencadenar impactos en los componentes del entorno de la Región Ecológica, considerando para ello, la información señalada en el Capítulo I sobre las obras y actividades a desarrollar y los usos de suelo que se pretenden dar al sitio, así como la delimitación de la Región Ecológica y la descripción de sus componentes ambientales. Posteriormente, se identificaron las relaciones causa-efecto, que en sí mismas son los impactos potenciales cuya significancia se estimó más adelante. Las relaciones causa-efecto se identificaron con la ayuda de grafos realizados para el proyecto, dicha metodología se describe más adelante.

Una vez identificadas las relaciones causa–efecto, se elaboró un cribado para posteriormente determinar su denominación, es decir, se establecen los impactos como frases que asocian la alteración del entorno derivada de una acción humana, elaborando así un listado de las interacciones proyecto-entorno (impactos ambientales), para poder así determinar el índice de incidencia que se refiere a la severidad y forma de la alteración.

IV.1. Identificación de los impactos.

Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.

Una herramienta indispensable en la planeación es la evaluación de impacto ambiental, la cual se utiliza para auxiliar y/o explicar la factibilidad de un proyecto.

Los estudios de Impacto ambiental (EIA) surgieron en la década de 1970 en los Estados Unidos, coincidiendo con la creación de la EPA (por sus siglas en inglés: Agencia para la Protección al Ambiente), con la finalidad de proporcionar los

CONSULTA PÚBLICA

elementos necesarios para resolver controversias ambientales (Bregman y Mackenthun 1992, Wathern 1992).

Existen diversas metodologías desarrolladas para la ejecución de EIA, siendo la mayoría de carácter subjetivo debido a la falta de información cuantitativa de los efectos del proyecto en la naturaleza (Bojórquez-Tapia 1989, Bruns *et al*. 1994). Para este caso, con el objetivo de evaluar la totalidad de los impactos potenciales generados por las actividades del proyecto durante todas sus etapas, asociados al nivel local como su efecto sinérgico, se utilizó la metodología propuesta por Bojórquez (1989), que plantea la obtención de valores de impacto ambiental a partir de la valoración cualitativa y cuantitativa de los impactos ambientales identificados.

De tal manera es fundamental considerar la condición base del sitio donde se desarrollará el proyecto, ya que los EIA cumplen la función primordial de proponer medidas preventivas y mitigatorias para los impactos ambientales.

Una característica fundamental en la identificación de los impactos ambientales es el conocimiento del proyecto en sus distintas etapas (Preparación del Sitio, Construcción y Operación y mantenimiento); esta información nos permite realizar un diagnóstico acertado del ambiente físico, biológico y socioeconómico en donde se desarrollará el proyecto. Las metodologías empleadas para la identificación de impactos ambientales deben incluir la participación de expertos de las distintas áreas del conocimiento involucradas en el proyecto, a fin de identificar, caracterizar y evaluar los impactos ambientales potenciales.

Justificación:

Para cada actividad, factor, indicador e interacción involucrados se tiene registro de los valores de impacto, lo que permite tener un control sobre la evaluación misma, uniformizando los criterios de los evaluadores. Es fundamental que las definiciones sean precisas y que incluyan, para los factores ambientales, las unidades que permitan ubicar al factor en términos objetivos.

CONSULTA PÚBLICA

Las ventajas de este procedimiento son las siguientes: la información es organizada en un formato simple, los juicios sobre los impactos son identificables, asimismo, los impactos se evalúan bajo los mismos criterios. Existe mayor certidumbre en los resultados y se facilita la racionalidad en la toma de decisiones. Por otro lado, los datos reales, más fácilmente obtenidos para los criterios básicos, pueden ser separados de los valores más subjetivos enjuiciados para los criterios complementarios. Finalmente, los resultados permiten al equipo de trabajo, estimar la efectividad de las medidas de mitigación propuestas.

Es así que se cumplen las condiciones para tener un procedimiento objetivo y científico, contando con datos rastreables, cuantificación de los cambios y la inclusión de métodos matemáticos válidos (Lawrence, 1993). Este procedimiento permite calificar tanto los impactos positivos como los negativos lo que facilita hacer un balance del proyecto. Con esto, evita ignorar o subestimar los impactos negativos o que se destaquen sólo los impactos positivos (Ezcurra 1995, Bojórquez-Tapia y García 1998).

Actividades y/o aspectos más relevantes del proyecto.

En la Tabla IV.1 se listan las acciones o actividades que involucra el proyecto y que son consideradas como posibles causas de impactos en los factores ambientales y sus componentes específicos. En total se identificaron 12 acciones agrupadas en tres etapas, cada una de las cuales son consideradas como posibles causantes de impacto. Las etapas consideradas para el proyecto son: Preparación del Sitio, Construcción y Operación y Mantenimiento. La etapa de abandono no se consideró debido a la naturaleza propia del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV.1. Lista de acciones que comprende el proyecto por etapa.

ACTIVIDAD		MES																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
CAMBIO DE USO DEL SUELO EN TERRENO FORESTAL Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN																			
1	Delimitación del proyecto y polígonos a desmontar	X	X																
2	Marque de árboles (en caso de que se requiera)	X	X																
3	Ejecución del programa de rescate de flora	X	X																
4	Ejecución del programa de protección y rescate de fauna	X	X																
5	Picado y esparcido de residuos de vegetación, control de productos forestales.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6	Plan de manejo y monitoreo ambiental del proyecto	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7	Informes y finiquito																		X
PREPARACIÓN DEL SITIO																			
8	Levantamiento topográfico	X	X	X	X														
9	Apertura de brecha (Desmonte y poda)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10	Estudio geotécnico	X	X																
CONSTRUCCIÓN																			
OBRA CIVIL																			

CONS PÚBLICA

11	Excavación a cielo abierto	X	X	X	X	X	X												
12	Cimentación		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
12.1	Plantillas de concreto		X	X	X	X	X												
12.2	Acero de refuerzo			X	X	X	X	X	X	X	X	X							
12.3	Concreto en cimentaciones				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
12.4	Sistema de tierras						X	X	X	X	X	X	X	X	X				
12.5	Relleno y compactado							X	X	X	X	X	X	X					
Obra electromecánica																			
13	Montaje de estructuras de acero						X	X	X	X	X	X	X	X	X				
14	Vestido de estructuras								X	X	X	X	X	X	X	X			
15	Tendido y tensado de cable									X	X	X	X	X	X	X	X		
16	Tendido y tensado de cable										X	X	X	X	X	X	X	X	
17	Prueba pre-operativa																	X	X
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO																			
18	Operación (Revisión de la subestación eléctrica y camino de acceso)																		
29	Mantenimiento (Por considerar las instalaciones de utilidad permanente, las actividades de mantenimiento se realizaran según las necesidades de mantenimiento preventivo y correctivo.																		
20	Corrección de brecha																		

PÚBLICA

CONS

DEFINICIÓN DE LOS FACTORES Y COMPONENTES AMBIENTALES.

Se identificaron 34 componentes agrupados en 10 factores ambientales con susceptibilidad de ser afectados por las acciones o actividades que involucra la obra (Tabla IV.2).

Tabla IV.2. Listado de factores y componentes ambientales.

SUBSISTEMA	FACTOR	COMPONENTE
FISICO	AIRE	CALIDAD
		VISIBILIDAD
		CONFORT SONORO
	HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	CALIDAD
		PATRÓN DE DRENAJE
	HIDROLOGÍA SUBTERRANEA	CALIDAD
		PROCESOS DE RECARGA
	SUELOS	MICRORELIEVE
		PROPIEDADES FISICAS
		PROPIEDADES QUIMICAS
		PROCESOS DE EROSIÓN-SEDIMENTACIÓN
BIÓTICO	VEGETACIÓN	COBERTURA
		DIVERSIDAD
		ESPECIES CON VALOR COMERCIAL
		ESPECIES CON ESTATUS NOM-059-SEMARNAT-2010
	FAUNA	DISTRIBUCIÓN
		DIVERSIDAD
		ESPECIES CON ESTATUS NOM-059-SEMARNAT-2010
		ESPECIES CANORAS Y DE ORNATO
		ESPECIES CINEGETICAS
PERCEPTUAL	PAISAJE	VISIBILIDAD
		CALIDAD PAISAJISTICA
SOCIOECONÓMICO	ECONOMIA REGIONAL	SECTOR PRIMARIO
		SECTOR SECUNDARIO
		SECTOR TERCIARIO
		POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA
		NIVELES DE INGRESO
	ECONOMIA LOCAL	POBLACIÓN ECOCÓMICAMENTE ACTIVA
		NIVELES DE INGRESO
		PLUSVALIA DE PREDIOS
	SOCIAL	ALUMBRADO
		DESARROLLO URBANO
		SALUD
		EDUCACIÓN

PÚBLICA
CONS

IDENTIFICACIÓN DE INTERACCIONES DE IMPACTO AMBIENTAL.

La lista de indicadores de impacto ambiental fue generada utilizando un sistema de análisis que incluyó dos Tablas, uno de factores ambientales y otro de las acciones del proyecto. La Tabla de los factores ambientales consideró al ambiente con cuatro subsistemas; el medio físico, el biológico, el perceptual (paisaje) y el

socioeconómico, estos subsistemas constituyen el primer nivel. El segundo nivel lo constituyen los factores ambientales y, el tercer nivel los componentes ambientales. Para desarrollar la tabla de las acciones del proyecto, éste se organizó en una estructura jerárquica en forma de árbol, el primer nivel corresponde a cada una de las etapas del proyecto (Selección del sitio, preparación del terreno, construcción, operación y mantenimiento). El segundo nivel (segunda columna) a las distintas acciones que comprende cada etapa y que pueden ser causantes de impacto. Estas listas fueron desarrolladas contando con la participación de especialistas en distintas áreas del conocimiento de manera interdisciplinaria que incluyó Manejadores de Fauna Silvestre, Botánicos e Ingenieros Forestales a través de mesas de trabajo y análisis.

La evaluación del impacto ambiental en términos generales, agrupa dos fases: 1) caracterización ambiental y descripción del proyecto y, 2) predicción y evaluación de impactos (Bojórquez-Tapia, 1989). La etapa para la caracterización incluye la descripción de la obra o proyecto que se somete a evaluación y la caracterización ambiental. Es en esta etapa donde es necesario utilizar información actualizada y verídica, y que participe un grupo multidisciplinario (Canter, 1991). Así, con la participación de especialistas y la aplicación del método que se propone se podrá obtener resultados objetivos y confiables.

a. Descripción de la obra.

Se compone de una descripción del proyecto donde se lleva acabo de manera textual el detalle de la obra. El objetivo es dar a conocer las actividades involucradas, la calendarización, los recursos humanos que serán necesarios, así como los materiales y recursos naturales requeridos o alterados, esta descripción se encuentra en el Capítulo II.

b. Caracterización ambiental.

En ésta se describe el medio físico, el biológico y el socioeconómico en términos de los recursos y sus características, teniendo como objetivo mostrar las

PÚBLICA
CONS

condiciones del sitio donde se desarrollará el proyecto. Esta información se obtiene de diversas fuentes, entre las que se incluyen: fuentes bibliográficas, bases de datos biológicos (Bojórquez-Tapia *et al,* 1994), reportes o documentos oficiales y trabajo de campo. Asimismo, con la caracterización del medio socioeconómico se identifican los intereses de los sectores sociales. Esto permite poner especial atención a los conflictos ambientales más probables ocasionados por el proyecto. Con base en la información obtenida y las metas generales del proyecto se realiza trabajo en campo para corroborar los datos disponibles y obtener información específica adicional. Es recomendable realizar los muestreos y análisis necesarios, dependiendo de las características del proyecto y los atributos ambientales. En la fase de identificación y evaluación de impactos se incorporan y analizan los resultados obtenidos en la fase de caracterización ambiental y la descripción de las características de la obra. Los objetivos en esta fase son: 1) identificar todos los impactos posibles asociados con el proyecto y 2) proporcionar a las autoridades, si es posible, predicciones cuantitativas de los efectos de los impactos identificados (Morris, 1994).

IV.2. Caracterización de los impactos.

Definición de las interacciones identificadas.

A partir de esta fase comienza la valoración propiamente dicha, con la construcción de una matriz de impactos del tipo Causa – Efecto, ésta consiste en un cuadro de doble entrada en cuyas filas se ordenan o disponen los componentes ambientales susceptibles de recibir impacto, y en las columnas las acciones causantes de impacto. Tanto en filas como en columnas se ordenan los componentes y las acciones en forma de árbol. En cada celdilla se marcará con un sombreado si es que la acción (j) en cuestión es causa de impacto en el componente ambiental (i). En caso de no existir relación causa-impacto, la celdilla queda en blanco. Es necesario señalar que en esta matriz no se realiza ningún juicio acerca de los

CONS PÚBLICA

impactos. Los resultados se presentan en la Tabla IV.3 (adjunta en tamaño doble carta para mejor apreciación).

Tabla IV3. Matriz de identificación de impactos ambientales.

PÚBLICA

CONS

		ETAPA		PREPARACIÓN DEL SITIO			CONSTRUCCIÓN												OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO							
		ACCIONES →		Levantamiento topográfico y localización de las estructuras	Apertura de brechas (desmonte y poda)	Estudio geotécnico	Excavacion a cielo abierto	Cimentación	Plantillas de concreto	Acero de Refuerzo	Concreto en cimentaciones	Sistema de Tierras	Relleno y Compactado	Montaje de Estructuras de	Vestido de Estructuras	Tendido y Tensionado de cable	Tendido y Tensionado de cable	Prueba preoperativa	Operación (revisión de la línea)	Mantenimiento	Corrección de brecha	Impactos por Componente	Impactos por Factor	Impactos por Subsistema	Impactos en el Sistema
SUBSISTEMA	FACTOR	COMPONENTE	ID	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R				
FÍSICO	AIRE	CALIDAD	1		x	x									x				x			4			
FÍSICO	AIRE	VISIBILIDAD	2		x	x									x				x			4	13		
FÍSICO	AIRE	CONFORT SONORO	3		x	x	x								x				x			5			
FÍSICO	H. SUPERFICIAL	CALIDAD	4		x																	1	2		
FÍSICO	H. SUPERFICIAL	PATRÓN DE DRENAJE	5		x																	1			
FÍSICO	H. SUBTERRÁNEA	CALIDAD	6		x																	1	3	26	
FÍSICO	H. SUBTERRÁNEA	PROCESOS DE RECARGA	7		x		x															2			
FÍSICO	SUELOS	MICRORELIEVE	8		x		x															2			
FÍSICO	SUELOS	PROPIEDADES FÍSICAS	9		x										x				x			3	8		
FÍSICO	SUELOS	PROPIEDADES QUIMICAS	10		x																	1			
FÍSICO	SUELOS	PROCESOS DE EROSIÓN - SEDIMENTACIÓN	11		x		x															2			
BIÓTICO	VEGETACIÓN	COBERTURA	12	x	x											x	x			x	x	6			
BIÓTICO	VEGETACIÓN	DIVERSIDAD	13		x											x	x				x	4	24		
BIÓTICO	VEGETACIÓN	ESPECIES CON VALOR COMERCIAL	14																			0			
BIÓTICO	VEGETACIÓN	ESPECIES CON STATUS NOM-059-SEMARNAT-2010	15		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x				14			
BIÓTICO	FAUNA	ABUNDANCIA	16		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	16			
BIÓTICO	FAUNA	DISTRIBUCIÓN	17		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	16		90	
BIÓTICO	FAUNA	DIVERSIDAD	18		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	16			
BIÓTICO	FAUNA	ESPECIES CON STATUS NOM-059-SEMARNAT-2010	19		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	16	66		165
BIÓTICO	FAUNA	ESPECIES CANORAS Y DE ORNATO	20																			0			
BIÓTICO	FAUNA	ESPECIES CINEGÉTICAS	21		x	x																2			
PERCEPTUAL	PAISAJE	VISIBILIDAD	22		x								x	x								3	9	9	
PERCEPTUAL	PAISAJE	CALIDAD ESTÉTICA	23		x								x	x		x	x				x	6			
SOCIOECONÓMICO	ECONOMIA REGIONAL	SECTOR PRIMARIO	24		x													x				2			
SOCIOECONÓMICO	ECONOMIA REGIONAL	SECTOR SECUNDARIO	25															x				1			
SOCIOECONÓMICO	ECONOMIA REGIONAL	SECTOR TERCIARIO	26															x				1	6		
SOCIOECONÓMICO	ECONOMIA REGIONAL	POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA	27															x				1			
SOCIOECONÓMICO	ECONOMIA REGIONAL	NIVELES DE INGRESO	28															x				1			
SOCIOECONÓMICO	ECONOMIA LOCAL	POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA	29	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x				x	15	30	40	
SOCIOECONÓMICO	ECONOMIA LOCAL	NIVELES DE INGRESO	30	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x				x	15			
SOCIOECONÓMICO	SOCIAL	ALUMBRADO	31															x				1			
SOCIOECONÓMICO	SOCIAL	DESARROLLO URBANO	32															x				1	4		
SOCIOECONÓMICO	SOCIAL	SALUD	33															x				1			
SOCIOECONÓMICO	SOCIAL	EDUCACION	34															x				1			
				3	24	11	11	7	7	7	7	7	9	9	11		10	14	4	5	9	165	165	165	
					38							85								32					

PÚBLICA
CONSULTA

IV.3. Valoración de los impactos

Evaluación de las interacciones identificadas.

La importancia de cada interacción se evalúa por medio de los indicadores ambientales que se definieron con anterioridad y la Significancia de impactos. Ésta última es evaluada con un conjunto de criterios catalogados como básicos y complementarios (Tabla IV.4) (Bojórquez-Tapia, 1989).

Tabla IV.4. Clasificación y definición de los criterios utilizados para evaluar la significancia de impactos.

CRITERIOS	**DEFINICIÓN**
Básicos	
Magnitud	Grado de afectación del componente ambiental
Extensión espacial	Área de afectación con respecto a la disponible en la zona de estudio
Duración	Tiempo del efecto
Reversibilidad	Posibilidad de recuperación del componente ambiental, a tal grado que tome su condición inicial, sin ningún tipo de inversión posterior.
Complementarios	
Sinergia	Interacciones de orden mayor entre impactos
Acumulación	Presencia de efectos aditivos de los impactos
Mitigación	Existencia y eficiencia de medidas de mitigación
Controversia	Condiciones de restricción

Se considera que los impactos ambientales tienen, al menos, magnitud, extensión, duración y reversibilidad, por lo que los criterios básicos son indispensables para definir una interacción. Sin embargo, los criterios complementarios pueden o no ocurrir, pero si se presentan provocan un incremento en el impacto. Por el contrario, la mitigación tiene el efecto opuesto, es decir, disminuye los impactos negativos. Los calificadores no modifican el impacto pero indican la capacidad predictiva de la evaluación. De esta manera, los criterios básicos definen las características directas e inmediatas, los complementarios toman en cuenta las relaciones de orden superior y los calificativos relacionan a los otros dos con el fundamento técnico de la predicción.

CONS PÚBLICA

La categorización numérica (0 a 9) (Tabla IV.5) de los impactos ambientales obedece a una escala de tipo Ordinal dada la naturaleza de los datos disponibles en el presente estudio que no son de tipo Tasa o Intervalo (dicha metodología fue seleccionada en base al trabajo de Bojórquez-Tapia ,1989).

Tabla IV.5. Escala ordinal utilizada para evaluar cada uno de los criterios de significancia**.**

Valor	Criterio
0	Nulo
1	de Nulo a Bajo
2	Muy Bajo
3	Bajo
4	Bajo a Moderado
5	Moderado
6	Moderado a Alto
7	Alto
8	Muy Alto
9	Extremadamente Alto

Un tema importante de resaltar es que las variables ambientales se pueden medir principalmente en cuatro tipos de escalas: Nominales, Ordinales, Tasa e Intervalo (Westman, 1985). Las dos primeras son las más comunes en los estudios de impacto ambiental ya que generalmente se carece de datos numéricos de las variables analizadas en el sitio, tales como: toneladas de suelo removido por hectárea, cantidad de partículas de suelo suspendidas por unidad de volumen de agua superficial, número de individuos por especie animal desplazados por la presencia humana, etc. Las escalas nominal y ordinal son subjetivas y se determinan con base a la opinión de los expertos en el área, que participan de manera directa en la elaboración del estudio de impacto ambiental, estableciéndose un criterio relativo al proyecto analizado las afectaciones que se tendrán dentro de su zona de influencia, considerando las dimensiones espacial y temporal.

En la evaluación de impactos se utilizan los resultados de la caracterización, discusiones interdisciplinarias, análisis de laboratorios y modelos de simulación, según sea necesario.

Para el presente proyecto, como se comentó con anterioridad, los criterios se evaluaron bajo una escala ordinal, correspondiente a expresiones orales relacionadas al efecto de

PÚBLICA
CONS

una actividad sobre el componente ambiental (Tabla IV.5). El criterio para asignar los valores a los impactos ambientales está en función de la opinión de los expertos que evalúan el proyecto en sus distintas etapas en relación a los componentes ambientales, por lo que los valores son relativos al propio proyecto. El criterio de estándares ambientales, se evalúa como presentes o ausentes. Cuando se tiene incertidumbre en determinar el valor de un criterio, se asigna el mayor. Esta regla es consistente con una racionalidad precautoria para conflictos ambientales (Crowfoot y Wondolleck 1990); esto es, disminuir la posibilidad de subestimar un impacto y minimizar el riesgo al público (Shrader-Frechette y McCoy 1993), de acuerdo con Wilson (1998) considerar un impacto como significativo cuando faltan evidencias de lo contrario, mejorar las EIA.

Puesto que el valor máximo en la escala ordinal es 9, los efectos de la variable j sobre la variable i se pueden describir con los criterios de significancia. El índice básico (MEDRij) y el índice complementario (SAij) se calculan con las siguientes ecuaciones (Bojórquez-Tapia *et al*. 1998):

$$MEDR_{ij} = \frac{1}{36}\left(M_{ij} + E_{ij} + D_{ij} + R_{ij}\right)$$

$$SA_{ij} = \frac{1}{18}\left(S_{ij} + A_{ij}\right)$$

Donde:
Mij = Magnitud,
Eij = extensión espacial,
Dij = duración,
Rij = Reversibilidad,
Sij = efectos sinérgicos y
Aij = efectos acumulativos.

Los criterios básicos no pueden ser evaluados como nulos (su valor mínimo es uno y el máximo 36), mientras que los criterios complementarios pueden tener valores de 0 hasta

PÚBLICA
CONS

18. De tal manera que al aplicar las ecuaciones anteriores, los índices fluctúan en los siguientes rangos:

$$0.04 \leq MEDR_{ij} \leq 1$$

$$0 \leq SA_{ij} \leq 1$$

Los impactos se incrementan o disminuyen cuando existe alguno de los criterios complementarios (sinergia, acumulación y mitigación). El impacto de una interacción (Iij) está dado por la combinación de los criterios básicos y los complementarios, conforme a la siguiente ecuación:

$$I_{ij} = \left(MEDR_{ij}\right)^{(1-SA_{ij})}$$

Con base a la ecuación anterior, la importancia de un impacto se incrementa cuando los criterios complementarios están presentes, mientras que si alguno de ellos se ausenta, el impacto queda definido solamente por los criterios básicos, sin modificarse. Sin embargo, la importancia del impacto será medido a través de su índice básico (MEDRij), se debe tomar en consideración las medidas de mitigación (Tij), para lo cual se aplica el siguiente índice (Fij). La efectividad de las medidas de mitigación se valora por separado en el último numeral de este Capítulo, conforme a la ecuación que se describe a continuación.

$$F_{ij} = \frac{MEDRij}{Tij}$$

Donde Tij es el número de medidas de mitigación para cada impacto ambiental. Las medidas de mitigación son evaluadas en una escala ordinal similar a la empleada para los criterios básicos y complementarios. En la evaluación de las medidas de mitigación se toman en cuenta los costos para discernir su importancia relativa y las posibilidades de implementación. Las medidas de mitigación que se sugieren resultan de la opinión de expertos en las distintas disciplinas científicas. El criterio de importancia de las medidas de mitigación se da en base a su aplicabilidad en los diferentes impactos identificados. La significancia de las medidas de mitigación es el resultado final del análisis de impactos

PÚBLICA
CONS

ambientales, la cual se aplica en este capítulo VI. Los valores de significancia (Sij) son clasificados en cuatro clases de significancia de impactos: baja (0 a 0.25), moderada (0.26 a 0.49), alta (0.50 a 0.74) y muy alta (0.75 a 1.00). Aquí se evalúa la eficiencia de las medidas de mitigación, esto se realiza determinando el número de medidas de mitigación aplicables a cada impacto. La determinación de los niveles de significancia permite visualizar el porcentaje de impactos muy altos, bajos, etc. y con ello se facilita un balance de los mismos (Tabla IV.6 adjunta en tamaño doble carta para mejor apreciación).

TABLA IV.6 Valoración de impactos ambientales

PÚBLICA
CONS

				IMPORTANCIA						
ETAPA	**ACCION**	**FACTOR**	**COMPONENTE AMBIENTAL**	**Id.**	**No. de Impacto**	**Magnitud=Intensidad**	**Extensión Espacial**	**Duración**	**Reversibilidad**	**Impacto**
Preparación del Sitio	Levantamiento topográfico y localización de las estructuras	Vegetación	Cobertura	**A12**	1	3	4	5	6	**-0,50**
Preparación del Sitio	Levantamiento topográfico y localización de las estructuras	Economía local	PEA	**A29**	2	4	4	3	0	**0,25**
Preparación del Sitio	Levantamiento topográfico y localización de las estructuras	Economía local	Niveles de ingreso	**A30**	3	5	4	3	0	**0,31**
Preparación del Sitio	Apertura de brechas (desmonte y poda)	Aire	Calidad	**B1**	4	5	1	1	3	**-0,28**
Preparación del Sitio	Apertura de brechas (desmonte y poda)	Aire	Visibilidad	**B2**	5	6	3	2	0	**-0,31**
Preparación del Sitio	Apertura de brechas (desmonte y poda)	Aire	Confort sonoro	**B3**	6	1	4	3	6	**-0,39**
Preparación del Sitio	Apertura de brechas (desmonte y poda)	H. Superficial	Calidad	**B4**	7	4	6	4	6	**-0,56**
Preparación del Sitio	Apertura de brechas (desmonte y poda)	H. Superficial	Patrón de drenaje	**B5**	8	6	7	4	8	**-0,69**
Preparación del Sitio	Apertura de brechas (desmonte y poda)	H. Subterránea	Calidad	**B6**	9	4	6	4	8	**-0,61**
Preparación del Sitio	Apertura de brechas (desmonte y poda)	H. Subterránea	Procesos de recarga	**B7**	10	5	6	4	8	**-0,64**
Preparación del Sitio	Apertura de brechas (desmonte y poda)	Suelos	Microrelieve	**B8**	11	8	7	5	6	**-0,72**
Preparación del Sitio	Apertura de brechas (desmonte y poda)	Suelos	Propiedades físicas	**B9**	12	5	6	4	4	**-0,53**
Preparación del Sitio	Apertura de brechas (desmonte y poda)	Suelos	Propiedades quimicas	**B10**	13	3	6	4	2	**-0,42**
Preparación del Sitio	Apertura de brechas (desmonte y poda)	Suelos	Procesos de erosión - sedimentación	**B11**	14	6	6	4	6	**-0,61**
Preparación del Sitio	Apertura de brechas (desmonte y poda)	Vegetación	Cobertura	**B12**	15	7	7	4	6	**-0,67**
Preparación del Sitio	Apertura de brechas (desmonte y poda)	Vegetación	Diversidad	**B13**	16	3	7	4	6	**-0,56**
Preparación del Sitio	Apertura de brechas (desmonte y poda)	Fauna	Abundancia	**B16**	17	6	6	4	7	**-0,64**
Preparación del Sitio	Apertura de brechas (desmonte y poda)	Fauna	Distribución	**B17**	18	6	6	4	7	**-0,64**
Preparación del Sitio	Apertura de brechas (desmonte y poda)	Fauna	Especies canoras y de ornato	**B20**	19	3	5	3	7	**-0,50**
Preparación del Sitio	Apertura de brechas (desmonte y poda)	Fauna	Especies cinegéticas	**B21**	20	3	5	3	7	**-0,50**
Preparación del Sitio	Apertura de brechas (desmonte y poda)	Paisaje	Visibilidad	**B22**	20	4	6	4	7	**-0,58**
Preparación del Sitio	Apertura de brechas (desmonte y poda)	Paisaje	Calidad estética	**B23**	21	4	6	4	7	**-0,58**
Preparación del Sitio	Apertura de brechas (desmonte y poda)	Economia Regional	Sector primario	**B24**	22	2	5	4	7	**0,50**

PÚBLICA
CONS

Preparación del Sitio	Apertura de brechas (desmonte y poda)	Economia local	PEA	**B29**	23	4	5	4	0	**0,31**
Preparación del Sitio	Apertura de brechas (desmonte y poda)	Economia local	Nivel de Ingreso	**B30**	24	2	4	4	0	**0,25**
Preparación del Sitio	Estudio geotécnico	Aire	Calidad	**C1**	25	3	4	3	8	**-0,50**
Preparación del Sitio	Estudio geotécnico	Aire	Visibilidad	**C2**	26	1	3	2	8	**-0,39**
Preparación del Sitio	Estudio geotécnico	Aire	Confort sonoro	**C3**	27	3	2	2	8	**-0,42**
Preparación del Sitio	Estudio geotécnico	Fauna	Abundancia	**C16**	28	2	5	4	7	**-0,50**
Preparación del Sitio	Estudio geotécnico	Fauna	Distribución	**C17**	29	2	5	4	7	**-0,50**
Preparación del Sitio	Estudio geotécnico	Fauna	Especies cinegéticas	**C21**	30	2	5	4	7	**-0,50**
Preparación del Sitio	Estudio geotécnico	Economía local	PEA	**C29**	31	2	3	2	0	**0,19**
Preparación del Sitio	Estudio geotécnico	Economía local	Niveles de ingreso	**C30**	32	3	3	2	0	**0,22**
Construcción	Excavación a cielo abierto	Vegetación	Diversidad	**D12**	33	1	3	2	8	**-0,39**
Construcción	Excavación a cielo abierto	Vegetación	Cobertura	**D13**	34	3	2	2	8	**-0,42**
Construcción	Excavación a cielo abierto	Fauna	Abundancia	**D16**	35	2	5	4	7	**-0,50**
Construcción	Excavación a cielo abierto	Fauna	Distribución	**D17**	36	2	4	3	7	**-0,44**
Construcción	Excavación a cielo abierto	Fauna	Diversidad	**D18**	37	2	3	4	7	**-0,44**
Construcción	Excavación a cielo abierto	Paisaje	Calidad estética	**D23**	38	2	5	3	7	**-0,47**
Construcción	Excavación a cielo abierto	Economía local	PEA	**D29**	39	2	3	2	0	**0,17**
Construcción	Excavación a cielo abierto	Economía local	Niveles de ingreso	**D30**	40	2	3	2	0	**0,17**
Construcción	Cimentación	Aire	Confort sonoro	**E3**	41	1	3	2	8	**-0,39**
Construcción	Cimentación	Suelos	Microrelieve	**E8**	42	3	2	2	8	**-0,42**
Construcción	Cimentación	Suelos	Procesos de erosión - sedimentación	**E11**	43	2	5	4	7	**-0,50**
Construcción	Cimentación	Fauna	Abundancia	**E16**	44	1	3	2	8	**-0,39**
Construcción	Cimentación	Fauna	Distribución	**E17**	45	3	2	2	8	**-0,42**
Construcción	Cimentación	Fauna	Diversidad	**E18**	46	2	5	4	7	**-0,50**
Construcción	Cimentación	Paisaje	Calidad estética	**E23**	47	2	5	4	7	**-0,50**
Construcción	Cimentación	Economía local	PEA	**E29**	48	2	3	2	0	**0,17**
Construcción	Cimentación	Economía local	Niveles de ingreso	**E30**	49	2	3	2	0	**0,17**
Construcción	Camino acceso	Fauna	Abundancia	**F16**	50	2	5	4	7	**-0,50**
Construcción	Camino acceso	Fauna	Distribución	**F17**	51	1	3	2	8	**-0,39**
Construcción	Camino acceso	Fauna	Diversidad	**F18**	52	3	2	2	8	**-0,42**
Construcción	Camino acceso	Economía local	PEA	**F29**	53	2	3	2	0	**0,17**
Construcción	Camino acceso	Economía local	Niveles de ingreso	**F30**	54	2	3	2	0	**0,17**
Construcción	Acero de refuerzo	Fauna	Abundancia	**G16**	55	2	5	4	7	**-0,50**
Construcción	Acero de refuerzo	Fauna	Distribución	**G17**	56	1	3	2	8	**-0,39**

CONSULTA PÚBLICA

Construcción	Acero de refuerzo	Fauna	Diversidad	**G18**	57	3	2	2	8	**-0,42**
Construcción	Acero de refuerzo	Economía local	PEA	**G29**	58	2	3	2	0	**0,17**
Construcción	Acero de refuerzo	Economía local	Niveles de ingreso	**G30**	59	2	3	2	0	**0,17**
Construcción	Concreto en cimentaciones	Fauna	Abundancia	**H16**	60	2	4	4	7	**-0,47**
Construcción	Concreto en cimentaciones	Fauna	Distribución	**H17**	61	2	3	2	6	**-0,36**
Construcción	Concreto en cimentaciones	Fauna	Diversidad	**H18**	62	3	2	2	7	**-0,39**
Construcción	Concreto en cimentaciones	Economía local	PEA	**H29**	63	2	3	2	0	**0,19**
Construcción	Concreto en cimentaciones	Economía local	Niveles de ingreso	**H30**	64	2	3	2	0	**0,19**
Construcción	Sistema de Tierras	Fauna	Abundancia	**I16**	65	2	3	4	7	**-0,44**
Construcción	Sistema de Tierras	Fauna	Distribución	**I17**	66	2	3	2	6	**-0,36**
Construcción	Sistema de Tierras	Fauna	Diversidad	**I18**	67	3	2	2	7	**-0,39**
Construcción	Sistema de Tierras	Economía local	PEA	**I29**	68	2	3	2	0	**0,17**
Construcción	Sistema de Tierras	Economía local	Niveles de ingreso	**I30**	69	2	3	2	0	**0,17**
Construcción	Relleno y compactado	H. Subterránea	Calidad	**J6**	70	1	3	2	8	**-0,39**
Construcción	Relleno y compactado	Suelos	Propiedades Fisicas	**J9**	71	3	2	2	8	**-0,42**
Construcción	Relleno y compactado	Fauna	Abundancia	**J16**	72	2	4	4	7	**-0,47**
Construcción	Relleno y compactado	Fauna	Distribución	**J17**	73	2	2	4	6	**-0,39**
Construcción	Relleno y compactado	Fauna	Diversidad	**J18**	74	3	2	2	7	**-0,39**
Construcción	Relleno y compactado	Economía local	PEA	**J29**	75	2	4	2	0	**0,22**
Construcción	Relleno y compactado	Economía local	Niveles de ingreso	**J30**	76	2	3	2	0	**0,19**
Construcción	Montaje de Estructuras	Fauna	Abundancia	**K16**	77	2	4	4	7	**-0,47**
Construcción	Montaje de Estructuras	Fauna	Distribución	**K17**	78	2	3	2	6	**-0,36**
Construcción	Montaje de Estructuras	Fauna	Diversidad	**K18**	79	3	3	2	7	**-0,42**
Construcción	Montaje de Estructuras	Paisaje	Visibilidad	**K22**	80	2	4	2	7	**-0,42**
Construcción	Montaje de Estructuras	Paisaje	Calidad estética	**K23**	81	3	2	2	7	**-0,39**
Construcción	Montaje de Estructuras	Economía local	PEA	**K29**	82	2	3	2	0	**0,17**
Construcción	Montaje de Estructuras	Economía local	Niveles de ingreso	**K30**	83	2	3	2	0	**0,17**
Construcción	Vestido de Estructuras	Fauna	Abundancia	**L16**	84	2	4	4	7	**-0,47**
Construcción	Vestido de Estructuras	Fauna	Distribución	**L17**	85	2	3	2	6	**-0,36**
Construcción	Vestido de Estructuras	Fauna	Diversidad	**L18**	86	3	4	2	7	**-0,44**
Construcción	Vestido de Estructuras	Paisaje	Visibilidad	**L22**	87	2	4	4	7	**-0,47**
Construcción	Vestido de Estructuras	Paisaje	Calidad estética	**L23**	88	2	2	2	7	**-0,36**

PUBLICA
CONS

Construcción	Vestido de Estructuras	Economía local	PEA	**L29**	89	3	2	3	0	**0,22**
Construcción	Vestido de Estructuras	Economía local	Niveles de ingreso	**L30**	90	3	2	3	0	**0,22**
Construcción	Tendido y tensionado de cables	Aire	Calidad	**M1**	91	5	1	1	3	**-0,28**
Construcción	Tendido y tensionado de cables	Aire	Visibilidad	**M2**	92	6	3	2	0	**-0,31**
Construcción	Tendido y tensionado de cables	Aire	Confort sonoro	**M3**	93	1	4	3	6	**-0,39**
Construcción	Tendido y tensionado de cables	Suelos	Propiedades Fisicas	**M9**	94	2	4	3	6	**-0,42**
Construcción	Tendido y tensionado de cables	Fauna	Abundancia	**M16**	95	2	4	4	7	**-0,47**
Construcción	Tendido y tensionado de cables	Fauna	Distribución	**M17**	96	2	2	2	6	**-0,33**
Construcción	Tendido y tensionado de cables	Fauna	Diversidad	**M18**	97	2	3	2	7	**-0,39**
Construcción	Tendido y tensionado de cables	Economía local	PEA	**M29**	98	3	4	3	0	**0,28**
Construcción	Tendido y tensionado de cables	Economía local	Niveles de ingreso	**M30**	99	3	3	3	0	**0,25**
Construcción	Tendido y tensionado de cables	Vegetación	Cobertura	**N12**	100	2	2	2	0	**-0,17**
Construcción	Tendido y tensionado de cables	Vegetación	Diversidad	**N13**	101	3	1	2	0	**-0,17**
Construcción	Tendido y tensionado de cables	Fauna	Abundancia	**N16**	102	2	4	4	1	**-0,31**
Construcción	Tendido y tensionado de cables	Fauna	Distribución	N**17**	103	2	2	2	6	**-0,33**
Construcción	Tendido y tensionado de cables	Fauna	Diversidad	**N18**	104	2	3	2	7	**-0,39**
Construcción	Tendido y tensionado de cables	Paisaje	Calidad estética	**N23**	105	2	3	2	5	**-0,33**
Construcción	Tendido y tensionado de cables	Economía local	PEA	**N29**	106	3	4	3	0	**0,28**
Construcción	Tendido y tensionado de cables	Economía local	Niveles de ingreso	**N30**	107	3	3	3	0	**0,25**
Construcción	Prueba pre-operatoria	Fauna	Abundancia	**O16**	108	2	4	9	0	**-0,42**
Construcción	Prueba pre-operatoria	Fauna	Distribución	**O17**	109	2	4	9	0	**-0,42**
Construcción	Prueba pre-operatoria	Fauna	Diversidad	**O18**	110	2	4	9	0	**-0,42**
Construcción	Prueba pre-operatoria	Economia regional	Sector primario	**O24**	111	6	5	9	0	**0,56**
Construcción	Prueba pre-operatoria	Economia regional	Sector secundario	**O25**	112	7	5	9	0	**0,58**
Construcción	Prueba pre-operatoria	Economia regional	Sector terciario	**O26**	113	6	5	8	0	**0,53**
Construcción	Prueba pre-operatoria	Economia regional	PEA	**O27**	114	7	7	8	0	**0,61**
Construcción	Prueba pre-operatoria	Economia regional	Nivel de Ingreso	**O28**	115	6	9	9	0	**0,67**
Construcción	Prueba pre-operatoria	Social	Alumbrado	**O31**	116	8	8	9	0	**0,69**
Construcción	Prueba pre-operatoria	Social	Desarrollo Urbano	**O32**	117	7	8	9	0	**0,67**
Construcción	Prueba pre-operatoria	Social	Salud	**O33**	118	8	8	9	0	**0,69**
Construcción	Prueba pre-operatoria	Social	Educación	**O34**	119	7	8	9	0	**0,67**
Operación y Mantenimiento	Operación (revisión de la línea)	Aire	Calidad	**P1**	120	1	1	9	0	**-0,31**

CONS PÚBLICA

Operación y Mantenimiento	Operación (revisión de la línea)	Aire	Visibilidad	**P2**	121	1	1	9	0	**-0,31**
Operación y Mantenimiento	Operación (revisión de la línea)	Aire	Confort sonoro	**P3**	122	1	1	9	0	**-0,31**
Operación y Mantenimiento	Operación (revisión de la línea)	Suelos	Propiedades físicas	**P9**	123	1	1	9	0	**-0,31**
Operación y Mantenimiento	Mantenimiento	Vegetación	Cobertura	**Q12**	124	1	3	9	0	**-0,36**
Operación y Mantenimiento	Mantenimiento	Fauna	Abundancia	**Q16**	125	1	3	9	0	**-0,36**
Operación y Mantenimiento	Mantenimiento	Fauna	Distribución	**Q17**	126	1	3	9	0	**-0,36**
Operación y Mantenimiento	Mantenimiento	Fauna	Diversidad	**Q18**	127	1	3	9	0	**-0,36**
Operación y Mantenimiento	Corrección de brecha	Vegetación	Cobertura	**R12**	128	2	2	4	0	**-0,22**
Operación y Mantenimiento	Corrección de brecha	Vegetación	Diversidad	**R13**	129	2	2	4	0	**-0,22**
Operación y Mantenimiento	Corrección de brecha	Fauna	Abundancia	**R16**	130	1	2	4	0	**-0,19**
Operación y Mantenimiento	Corrección de brecha	Fauna	Distribución	**R17**	131	1	2	4	0	**-0,19**
Operación y Mantenimiento	Corrección de brecha	Fauna	Diversidad	**R18**	132	1	3	4	0	**-0,22**
Operación y Mantenimiento	Corrección de brecha	Paisaje	Calidad estética	**R23**	133	4	2	4	0	**-0,28**
Operación y Mantenimiento	Corrección de brecha	Economía local	PEA	**R29**	134	2	4	2	0	**0,17**
Operación y Mantenimiento	Corrección de brecha	Economía local	Niveles de ingreso	**R30**	135	2	4	2	0	**0,17**

PÚBLICA
CONS

Valores de impacto ambiental.

Para evaluar los impactos ambientales se construyó la matriz de valores de impacto ambiental, siendo esta la base para realizar el análisis de impacto ambiental por etapa del proyecto, subsistema, factor y componente ambiental. En la Tabla IV.7 se presentan los valores de impacto obtenidos por componente y factor ambiental, donde se aprecia que el subsistema con mayor valor de impacto negativo es el medio físico. Los factores con mayores valores de impacto negativos son el suelo, el aire, el paisaje, el principal valor negativo por componente lo tiene la calidad estética del paisaje. Los valores de impactos positivos o compatibles se encuentran en el medio socioeconómico.

En la Tabla IV.8 se presentan los valores de impacto por acción y etapa del proyecto: en ésta, se puede apreciar que la etapa con mayor impacto negativo es la etapa de preparación del sitio. Las acciones con mayores valores de impacto negativo son el desmonte y despalme y, utilización de vehículos y maquinaria.

TABLA IV.7. VALORES DE IMPACTO OBTENIDOS POR FACTOR AMBIENTAL Y COMPONENTE AMBIENTAL.

PÚBLICA
CONS

				PREPARACIÓN DEL SITIO			CONSTRUCCIÓN												OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO						
SUBSISTEMA	FACTOR	COMPONENTE		Levantamiento topográfico y localización de las estructuras	Apertura de brechas (desmonte y poda)	Estudio geotécnico	Excavacion a cielo abierto	Cimentación	Plantillas de concreto	Acero de Refuerzo	Concreto en cimentaciones	Sistema de Tierras	Relleno y Compactado	Montaje de Estructuras de paneles	Vestido de Estructuras	Tendido y Tensionado de cable	Tendido y Tensionado de cable	Prueba preoperativa	Operación (revisión de la linea)	Mantenimiento	Corrección de brecha	Valor por Componente	Valor por Factor	Valor por Subsistema	Impacto ambiental total
			ID	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R				
FÍSICO	AIRE	CALIDAD	1		-0,28	-0,50									-0,28				-0,31			-1,37	-4,59	-11,83	-26,80
FÍSICO	AIRE	VISIBILIDAD	2		-0,31	-0,39									-0,31				-0,31			-1,32			
FÍSICO	AIRE	CONFORT SONORO	3		-0,39	-0,42	-0,39								-0,39				-0,31			-1,90			
FÍSICO	H. SUPERFICIAL	CALIDAD	4		-0,56																	-0,56	-1,25		
FÍSICO	H. SUPERFICIAL	PATRON DE DRENAJE	5		-0,69																	-0,69			
FÍSICO	H. SUBTERRÁNEA	CALIDAD	6		-0,61							-0,39										-1,00	-1,64		
FÍSICO	H. SUBTERRÁNEA	PROCESOS DE RECARGA	7		-0,64																	-0,64			
FÍSICO	SUELOS	MICRORELIEVE	8		-0,72		-0,42															-1,14	-4,35		
FÍSICO	SUELOS	PROPIEDADES FÍSICAS	9		-0,53							-0,42			-0,42				-0,31			-1,68			
FÍSICO	SUELOS	PROPIEDADES QUIMICAS	10		-0,42																	-0,42			
FÍSICO	SUELOS	PROCESOS DE EROSION - SEDIMENTACION	11		-0,61		-0,50															-1,11			
BIÓTICO	VEGETACIÓN	COBERTURA	12	-0,50	-0,67											-0,17	-0,17			-0,36	-0,22	-2,09	-3,21	-3,21	
BIÓTICO	VEGETACIÓN	DIVERSIDAD	13		-0,56											-0,17	-0,17				-0,22	-1,12			
BIÓTICO	VEGETACIÓN	ESPECIES CON VALOR COMERCIAL	14																			0,00			
BIÓTICO	VEGETACIÓN	2010	15																			0,00			
BIÓTICO	FAUNA	ABUNDANCIA	16		-0,64	-0,50	-0,39	-0,50	-0,50	-0,47	-0,44	-0,47	-0,47	-0,47	-0,47	-0,31	-0,31	-0,42		-0,36	-0,19	-6,91	-20,08	-20,08	
BIÓTICO	FAUNA	DISTRIBUCIÓN	17		-0,64	-0,50	-0,42	-0,39	-0,39	-0,36	-0,36	-0,39	-0,36	-0,36	-0,33	-0,33	-0,33	-0,42		-0,36	-0,19	-6,13			
BIÓTICO	FAUNA	DIVERSIDAD	18				-0,50	-0,42	-0,42	-0,39	-0,39	-0,39	-0,42	-0,44	-0,39	-0,39	-0,39	-0,42		-0,36	-0,22	-5,54			
BIÓTICO	FAUNA	ESPECIES EN ESTATUS NOM-059-SEMARNAT-	19																			0,00			
BIÓTICO	FAUNA	ESPECIES CANORAS Y DE ORNATO	20		-0,50																	-0,50			
BIÓTICO	FAUNA	ESPECIES CINEGÉTICAS	21		-0,50	-0,50																-1,00			
PERCEPTUAL	PAISAJE	VISIBILIDAD	22		-0,58								-0,42	-0,47								-1,47	-4,24	-4,24	
PERCEPTUAL	PAISAJE	CALIDAD ESTÉTICA	23		-0,58		-0,50						-0,39	-0,36		-0,33	-0,33				-0,28	-2,77			
SOCIOECONÓMICO	ECONOMIA REGIONAL	SECTOR PRIMARIO	24		0,50													0,56				1,06	3,45	12,56	
SOCIOECONÓMICO	ECONOMIA REGIONAL	SECTOR SECUNDARIO	25															0,58				0,58			
SOCIOECONÓMICO	ECONOMIA REGIONAL	SECTOR TERCIARIO	26															0,53				0,53			
SOCIOECONÓMICO	ECONOMIA REGIONAL	POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA	27															0,61				0,61			
SOCIOECONÓMICO	ECONOMIA REGIONAL	NIVELES DE INGRESO	28															0,67				0,67			
SOCIOECONÓMICO	ECONOMIA LOCAL	POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA	29	0,25	0,31	0,19	0,17	0,17	0,17	0,19	0,17	0,22	0,17	0,22	0,28	0,28	0,28				0,17	3,24	6,39		
SOCIOECONÓMICO	ECONOMIA LOCAL	NIVELES DE INGRESO	30	0,31	0,25	0,22	0,17	0,17	0,17	0,19	0,17	0,19	0,17	0,22	0,25	0,25	0,25				0,17	3,15			
SOCIOECONÓMICO	SOCIAL	ALUMBRADO	31															0,69				0,69	2,72		
SOCIOECONÓMICO	SOCIAL	DESARROLLO URBANO	32															0,67				0,67			
SOCIOECONÓMICO	SOCIAL	SALUD	33															0,69				0,69			
SOCIOECONÓMICO	SOCIAL	EDUCACION	34															0,67				0,67			
				0,06	-9,4	-2,4	-2,78	-0,97	-1	-0,8	-0,9	-1,7	-1,7	-1,7	-2,1	-1,17	-1,2	4,41	-1,2	-1,44	-0,98	-26,80	-26,80	-26,80	

PÚBLICA
COPIA

TABLA IV.8. VALORES DE IMPACTO POR ETAPA DEL PROYECTO Y ACCIÓN.

Etapa	Acción	Valor de Impacto
Preparación del Sitio	Levantamiento topográfico y localización de las estructuras	0.06
	Apertura de brechas (Desmonte y poda)	-9.40
	Estudio geotécnico	-2.4
Construcción	Excavaciones a cielo abierto	-2.78
	Cimentación	-0.97
	Plantillas de concreto	-1
	Acero de refuerzo	-0.8
	Concreto en cimentaciones	-0.9
	Sistema de tierras	-1.7
	Relleno y compactado	-1.7
	Montaje de Estructuras	-1.7
	Vestido de Estructuras	-2.1
	Tendido y tensionado de cables	-1.17
	Tendido y tensionado de cables	-1.2
	Puesta en marcha	4.41
Operación y mantenimiento	Utilización de vehículos y maquinaria	-1.24
	Mantenimiento Derecho de Vía	-1.44
	Generación y manejo de residuos	-0.98
	Total	**-26.80**

De la Tabla IV.7 se desprende la Figura IV.1 en la que se pueden observar los valores a nivel de subsistema, la mayor afectación negativa se registra en el medio biótico cuyo valor es de –23.29 unidades de impacto ambiental (UIA), le sigue el sistema físico con -11.83 UIA y el subsistema perceptual con –4.24, el subsistema socioeconómico registra un total de impactos positivos de 12.56 UIA, siendo este último, un indicador de los beneficios sociales que acarreará el proyecto.

PÚBLICA
CONS

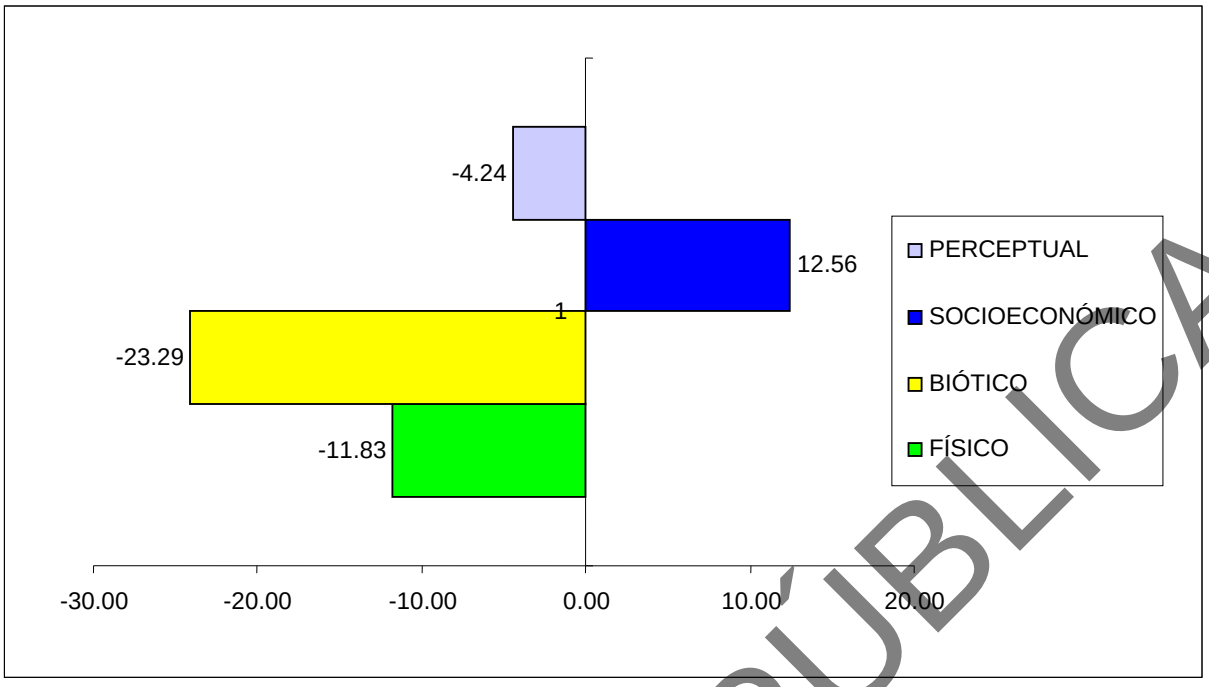


FIGURA IV.1. Valores de AFECTACIÓN POR SUBSISTEMA.

A continuación se analizan los resultados obtenidos de acuerdo a cada subsistema ambiental:

a) Subsistema Físico – Natural.

En el subsistema físico, el factor ambiental aire resulta ser el más afectado (-4.59 UIA), sin embargo, los impactos a este factor serán altamente reversibles, finalmente, le siguen el suelo (-4.35 UIA), la hidrología subterránea (-1.64 UIA) y finalmente la hidrología superficial (-1.25 UIA) (Figura IV.2).

CONSULTA PÚBLICA

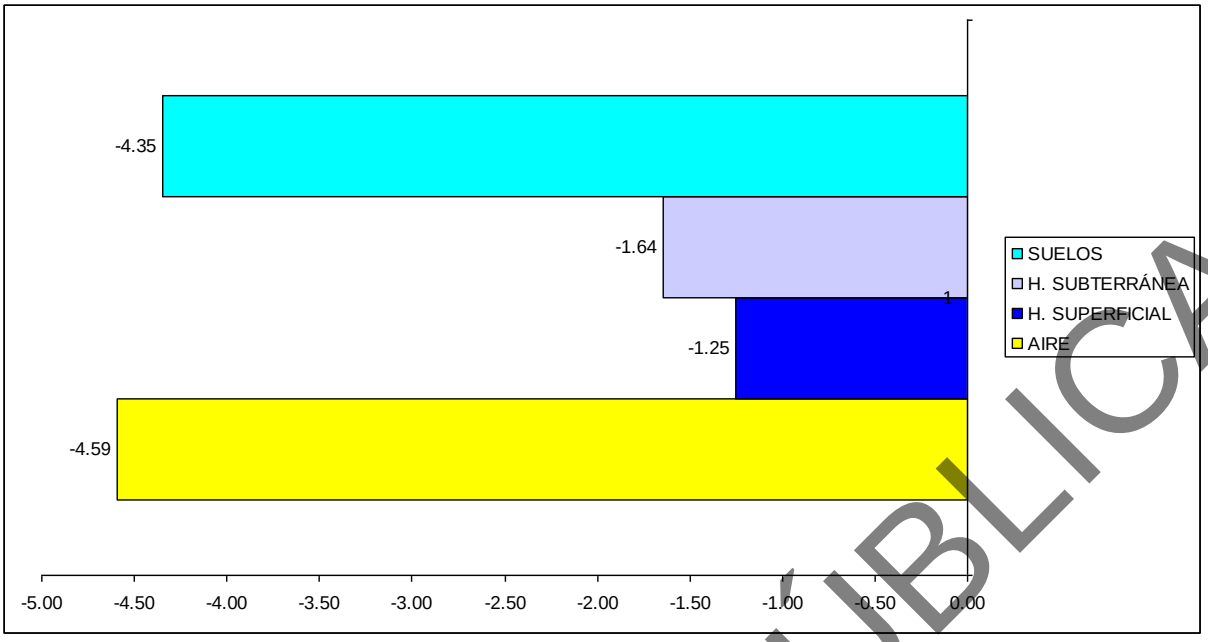


FIGURA IV.2. AFECTACIÓN EN EL SUBSISTEMA FÍSICO-NATURAL.

PÚBLICA

b) Subsistema Biótico.

De los factores ambientales que agrupa el subsistema biótico, la fauna recibe un impacto negativo de -20.08 UIA por el efecto que tiene en la distribución, sin embargo es reversible, el impacto a la vegetación al final del proyecto recibirá un impacto negativo de -3.21 UIA (Figura IV.3).

CONS

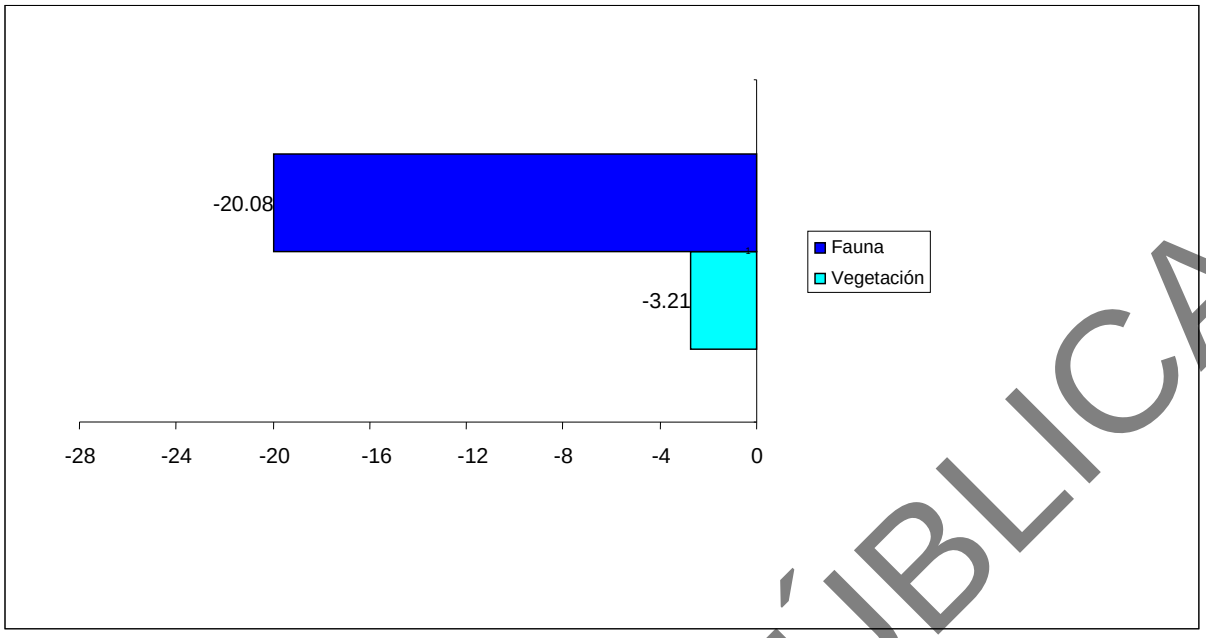


FIGURA IV.3. AFECTACIÓN EN EL SUBSISTEMA BIÓTICO.

PÚBLICA

c) Subsistema Perceptual.

El subsistema perceptual abarca un total de –4.24 UIA, de las cuales la calidad estética es la que registra la mayor cantidad de impactos por las afectaciones a la cobertura vegetal (-2.77 UIA), mientras que la visibilidad tiene un valor de –1.47 UIA (Figura IV.4).

CONS

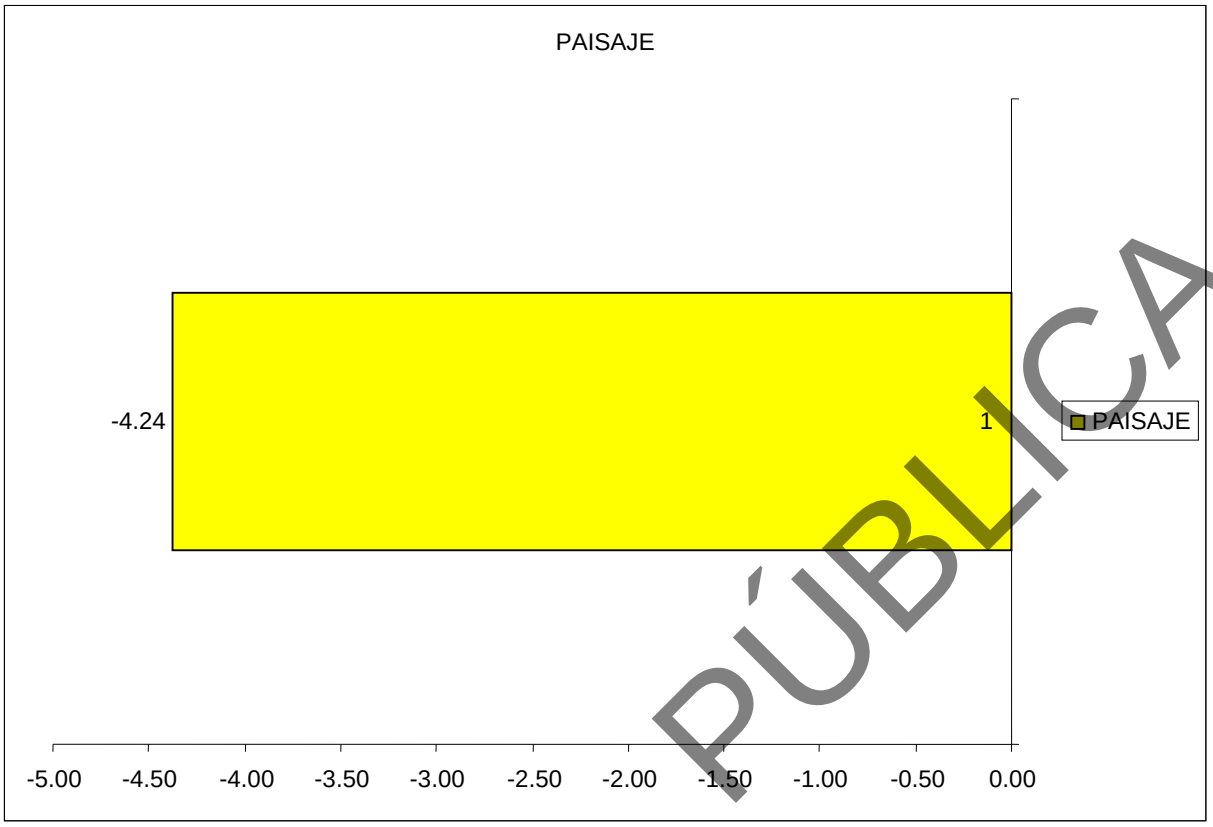


FIGURA IV.4. AFECTACIÓN EN EL SUBSISTEMA PERCEPTUAL.

d) Subsistema Socioeconómico.

Respecto a los beneficios que se obtendrán, en el subsistema socioeconómico se registra el mayor número de unidades ambientales con impactos benéficos, el factor economía local es el mayor beneficiado con 6.39 UIA en total (Figura IV.5).

PÚBLICA
CONS

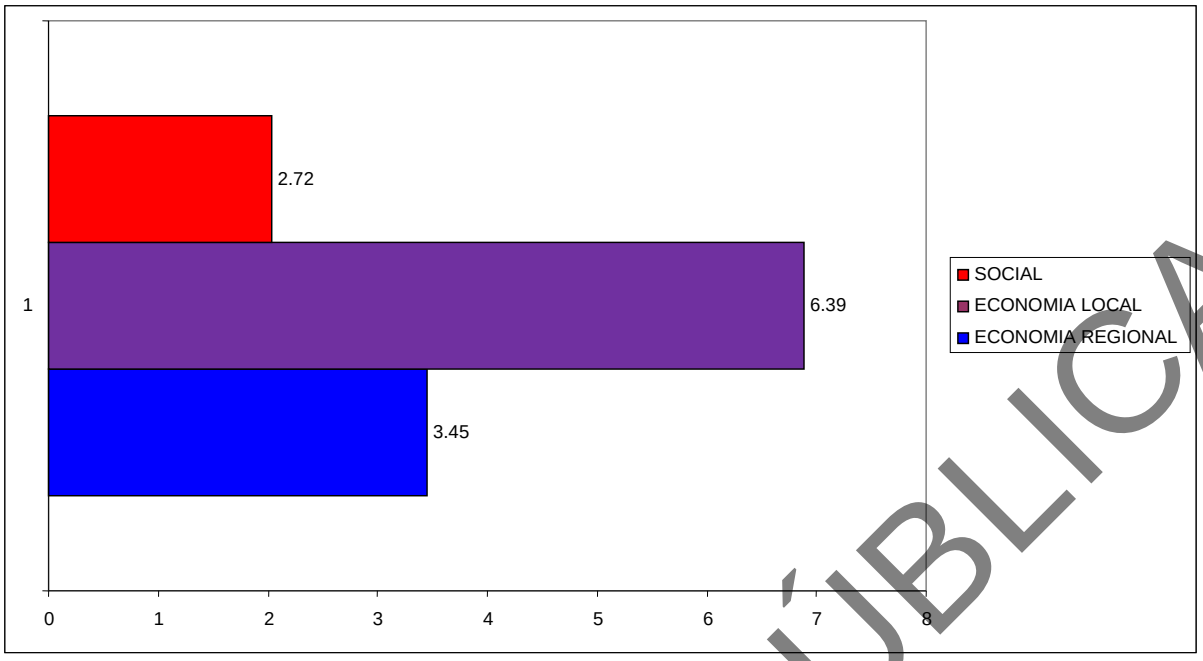


FIGURA IV.5. AFECTACIÓN EN EL SUBSISTEMA SOCIOECONÓMICO.

Descripción de los impactos ambientales significativos identificados.

A continuación se discuten los factores ambientales más relevantes desde el punto de vista de mayores impactos, tanto negativos como positivos.

Impactos negativos.

a) Factor Aire.

Las mayores afectaciones se presentan en el componente de calidad del aire, debido al efecto de la suspensión de polvo por la ejecución de las actividades de desmonte y despalme y en menor medida por las emisiones de gases y ruido por el uso de maquinaria y equipo; sin embargo, todos estos efectos tienen la característica de ser de carácter fugaz, es decir son altamente reversibles (Figura IV.6).

PÚBLICA
CONS

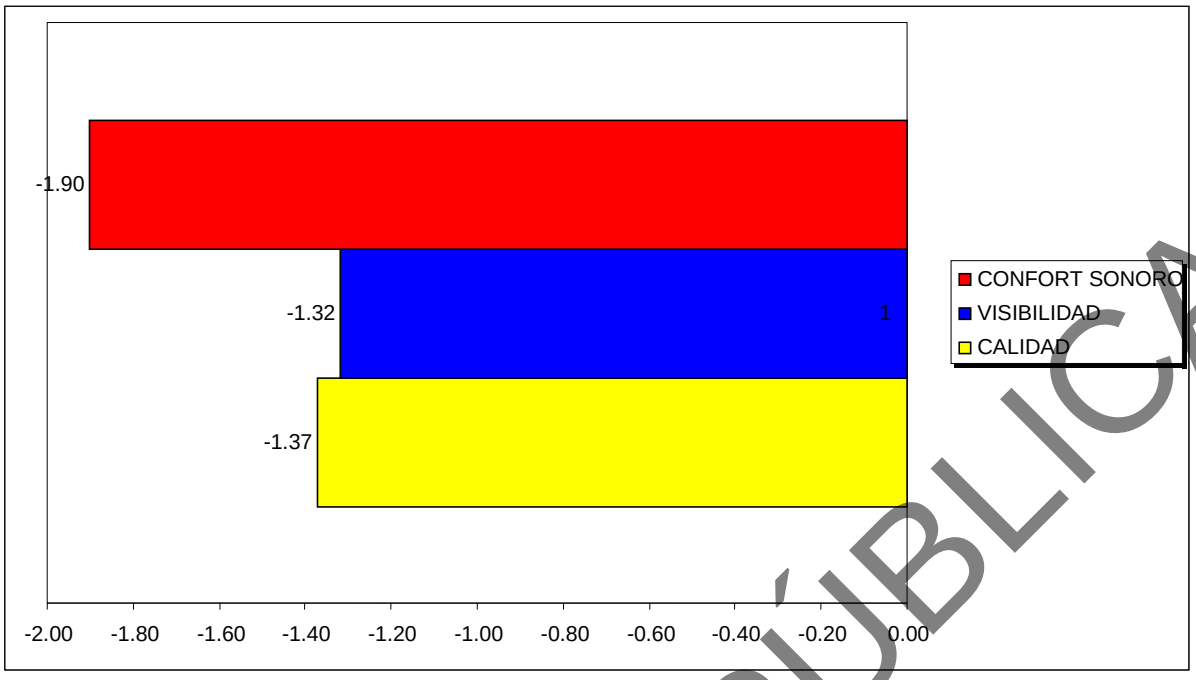


FIGURA IV.6. AFECTACIÓN EN EL FACTOR AMBIENTAL AIRE.

PÚBLICA

b) Factor Hidrología Superficial.

Los efectos en la hidrología superficial están relacionados con la calidad del agua superficial y con el patrón de drenaje, los cuales se ven ligeramente impactados con un valor de -1.25 y –1.64, respectivamente (Figura IV.7).

CONS

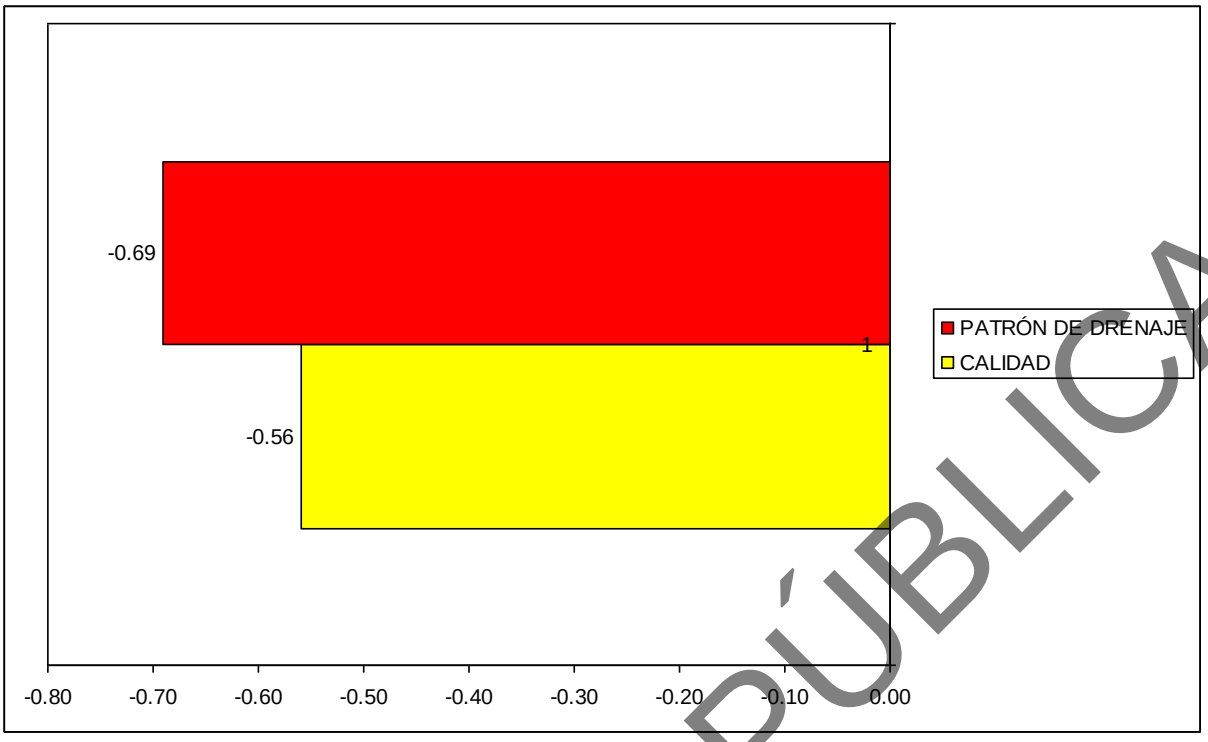


FIGURA IV.7. AFECTACIÓN EN EL FACTOR AMBIENTAL HIDROLOGÍA SUPERFICIAL.

PÚBLICA

c) Factor Hidrología Subterránea.

Los procesos de recarga son afectados principalmente por las superficies de áreas de recarga que serán modificadas, con un valor para los procesos de recarga (-0.64 UIA) y en la calidad del agua (-1.00 UIA) (Figura IV.8). Dicha modificación se presenta principalmente por las labores de excavación, compactación del suelo y por la modificación efectuada sobre la vegetación al realizar la apertura de caminos.

CONS

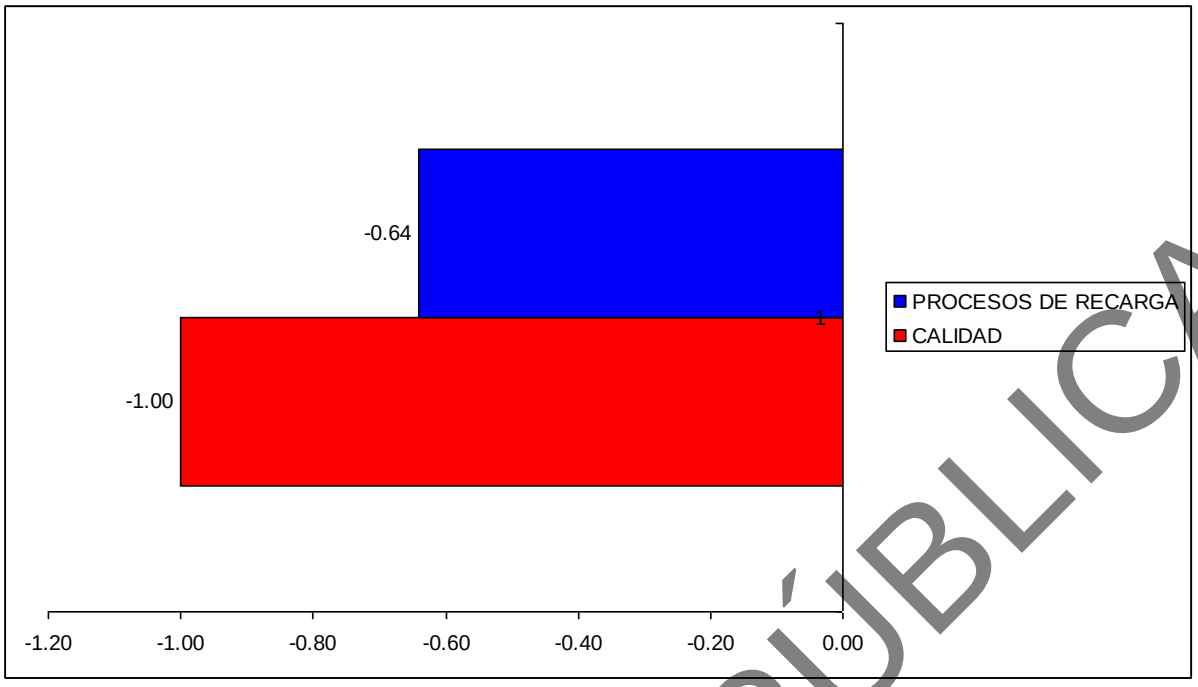


FIGURA IV.8. AFECTACIÓN EN EL FACTOR AMBIENTAL HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA.

PÚBLICA

d) Factor Suelo.

El factor suelo es el segundo componente ambiental más afectado, después del aire; previéndose efectos en las propiedades físicas, seguido del proceso de erosión-sedimentación y el microrelieve, mientras que las propiedades químicas se afectarán en baja medida (Figura IV.9). Los efectos derivados de las prácticas de desmonte, excavaciones, rellenos y compactación son importantes y de carácter prolongado, principalmente en las áreas agrícolas y en menor medida en las áreas con vegetación natural, sin embargo son muy puntuales y de baja magnitud, por lo que se pueden considerar compatibles dada la escasa extensión que representa el proyecto con relación al área de la Región Ecológica.

CONS

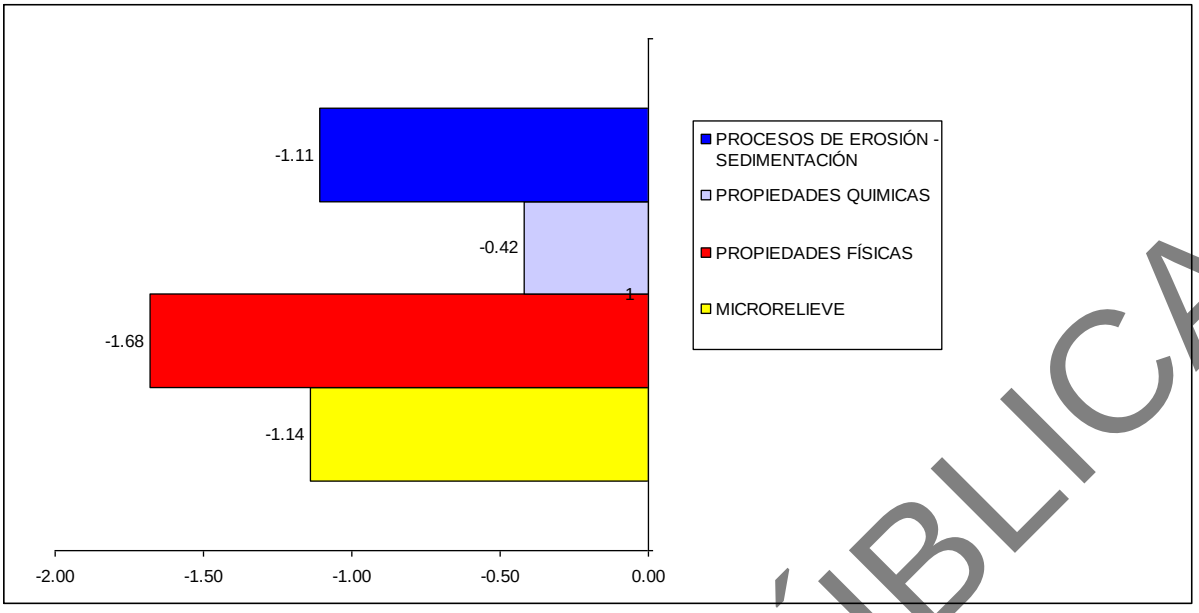


FIGURA IV.9. AFECTACIÓN EN EL FACTOR SUELO.

PÚBLICA

e) Factor Vegetación.

La actividad de desmonte y despalme es la que determina el mayor impacto, siendo la cobertura la que más se ve afectada (-2.09 UIA) y la diversidad de especies (-1.12 UIA) (ver Figura IV.10). En el trayecto del presente proyecto, únicamente fue identificada una especie con estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

CONS

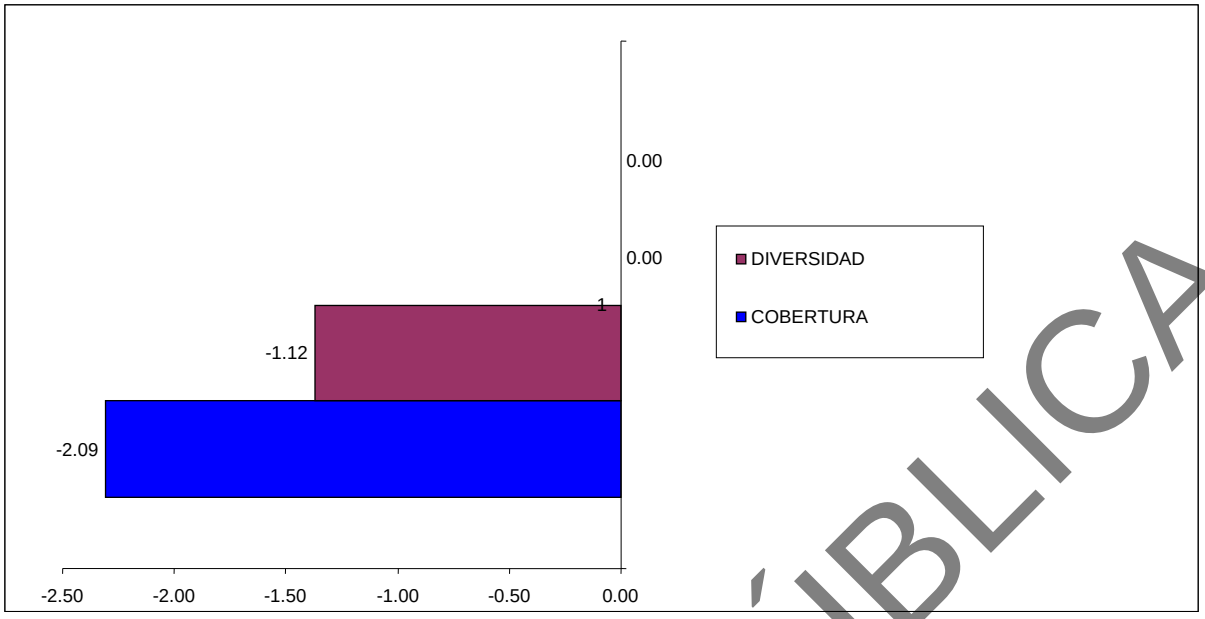


FIGURA IV.10. AFECTACIÓN EN EL FACTOR VEGETACIÓN.

f) Factor Fauna.

Los efectos en la fauna son principalmente en su abundancia, distribución y diversidad (-20.08 UIA), debido a que estos factores se verán alterados por las actividades que contempla el proyecto y por la presencia humana, que ahuyentarán a la fauna y la desplazará a otras áreas, lo que repercute a su vez en la abundancia y patrón de diversidad locales, pero a nivel de Región Ecológica no se verán afectados. Los otros factores no se ven alterados significativamente como se indica en la Figura IV.11.

PÚBLICA
CONS

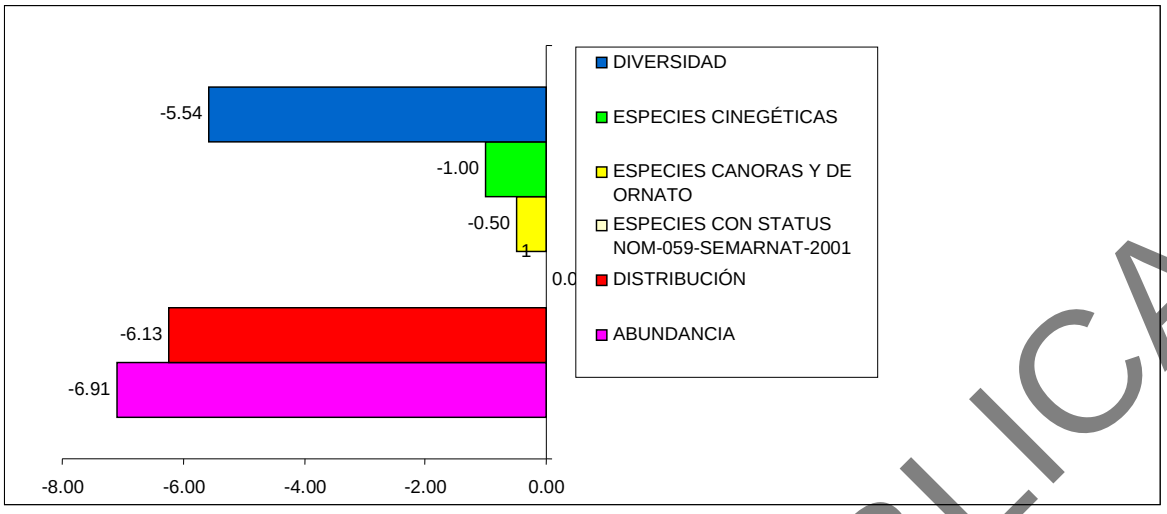


FIGURA IV.11. AFECTACIÓN EN EL FACTOR FAUNA.

g) Factor Paisaje.

Los impactos en el paisaje son característicos por la modificación de la vegetación, básicamente por la apertura de las brechas; además de la introducción de nuevos elementos (como las torres de acero). Por este motivo el componente más afectado será la calidad estética con –2.91 UIA (Figura IV.12).

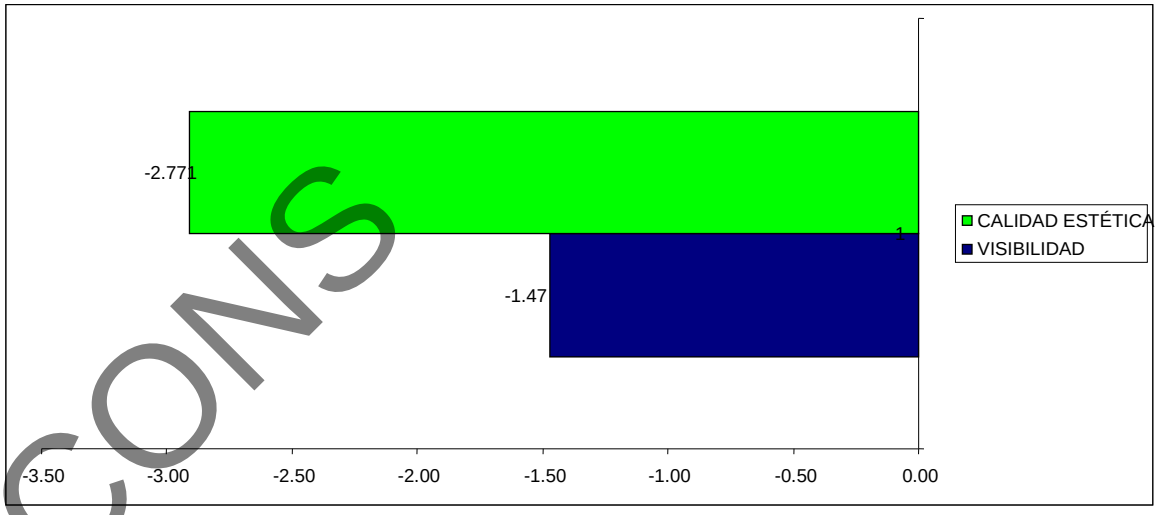


FIGURA IV.12. AFECTACIÓN EN EL FACTOR PAISAJE.

PÚBLICA
CONS

Impactos Positivos.

a) Economía Regional.

Esta obra representa un balance positivo para la economía regional, pues la adecuada provisión de energía eléctrica será un motor que impulsará los sectores secundario y terciario. No obstante que este proyecto repercutirá negativamente en la superficie de uso agropecuario, se debe destacar que en la región aumentará la aptitud para los sectores secundario y terciario de la economía (Figura IV.13).

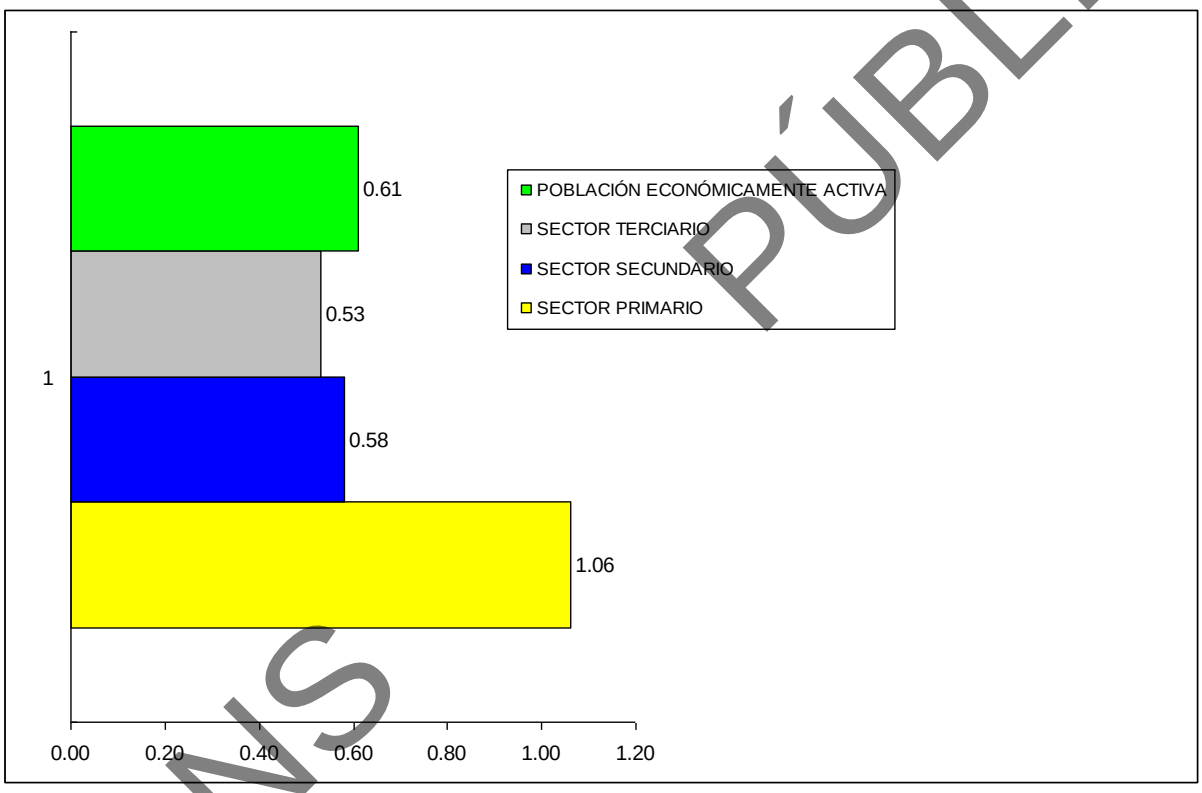


FIGURA IV.13. AFECTACIÓN EN EL FACTOR ECONOMÍA regional.

b) Economía Local.

Los impactos positivos en los niveles de ingreso se deben principalmente al beneficio económico que representa los pagos de derechos y la contratación de mano de obra

PÚBLICA
CONS

en las diferentes etapas del proyecto, lo que aumentará los niveles de ingresos (Figura IV.14).

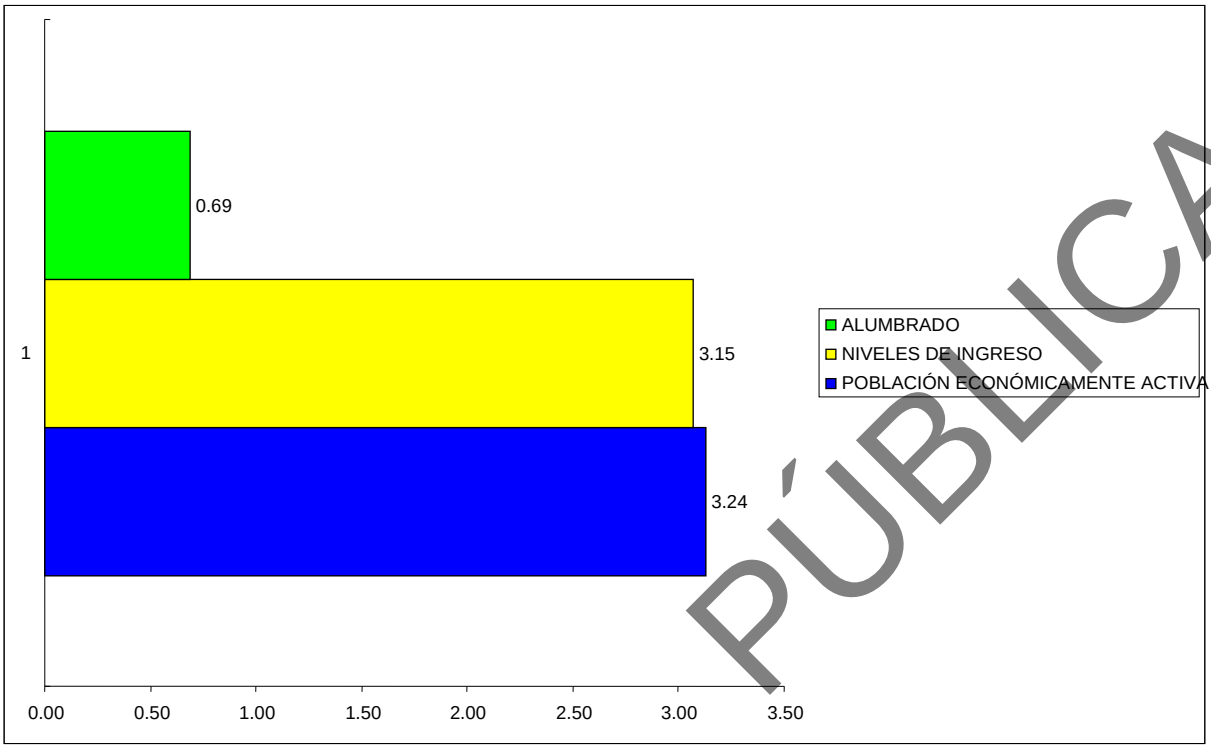


FIGURA IV.14. AFECTACIÓN EN EL FACTOR ECONOMÍA LOCAL.

c) Factor Social.

Los factores sociales se verán favorecidos con la construcción de la subestación eléctrica y el camino de acceso. Los impactos en los aspectos de salud, educación, desarrollo urbano y alumbrado se ven afectados positivamente por el proyecto, dado que la energía eléctrica es un elemento imprescindible de los ambientes urbanos y de todo tipo de actividades humanas (Figura IV.15).

PÚBLICA
CONS

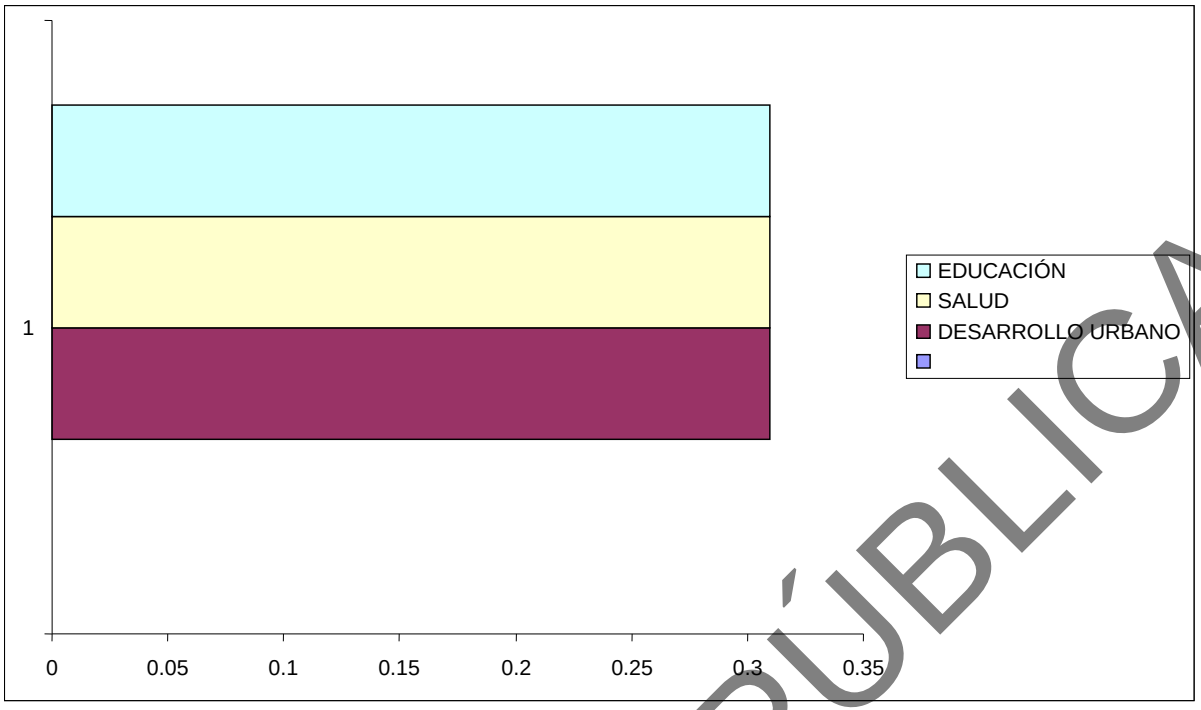


FIGURA IV.15. AFECTACIÓN EN EL FACTOR social.

Resumen de la evaluación de impactos ambientales.

Del análisis de las matrices de impacto ambiental, se concluye que los efectos negativos más importantes son los que afectan al subsistema biótico, ya que estos impactarán de manera directa al proyecto en sus componentes fauna y flora principalmente. Los impactos positivos se relacionan principalmente con la contratación de mano de obra en las diferentes etapas del proyecto de manera local y por la adquisición de servicios de manera regional, lo cual generará beneficios importantes en los factores de carácter social.

El impacto total resultante de los efectos en el sistema ambiental del proyecto de una manera integral, es de balance negativo de -26.80 Unidades de Impacto Ambiental. De un total máximo alcanzable de -92.5 Unidades de Impacto en el peor de los escenarios (cuando todos los impactos identificados se manifiestan en sentido negativo y en su máxima expresión); esto equivale a un efecto del 28.97% de impacto

CONS PÚBLICA

global negativo. Cabe destacar que hasta este momento del proceso de evaluación de impacto ambiental, falta de considerar la efectividad de las medidas de mitigación.

Es importante mencionar que generalmente la valoración de las medidas de mitigación y el consecuente resultado de los impactos residuales se incluye este Capítulo; sin embargo, considerando que para ello es necesario conocer las medidas de mitigación que se contempla realizar para el presente proyecto, se determinó que dicha valoración se realizará en el siguiente numeral.

IV.4. Impactos residuales.

Con base en la metodología expuesta en este Capítulo, las medidas de mitigación son evaluadas en una escala ordinal similar a la empleada para los criterios básicos y complementarios, en esta, la evaluación se toma en cuenta los costos para discernir su importancia relativa y las posibilidades de implementación. La importancia del impacto medido a través de su índice básico (MEDRij), debe tomar en consideración las medidas de mitigación (Tij), para lo cual se aplica el siguiente índice (Fij):

$$F_{ij} = \frac{MEDRij}{Tij}$$

Aquí se evaluó la eficiencia de las medidas de mitigación, esto se realiza observando la magnitud en la reducción de la significancia de un impacto, así como el número de impactos que son aminorados, directa o indirectamente, por una sola medida de mitigación. La determinación de los niveles de significancia permite visualizar el porcentaje de impactos muy altos, bajos, etc. y con ello se facilita un balance de impactos. Con esto se obtuvieron los valores de significancia de las medidas de mitigación por cada componente ambiental afectado, los valores (Fij) fueron clasificados en cuatro clases de significancia de impactos: baja (0 a 0.25), moderada (0.26 a 0.49), alta (0.50 a 0.74) y muy alta (0.75 a 1.00) (Tabla V.9).

TABLA IV.9. Impactos residuales (Significancia de impactos) e Impacto residual global.

CONSULTA PÚBLICA

ETAPA	ACCION	FACTOR	COMPONENTE AMBIENTAL	Id.	Impacto	Mitigación	Significancia	Juicio
Preparación del Sitio	Levantamiento topográfico	Vegetación	Cobertura	**A1**	**-0.50**	1	-0.50	MODERADA
Preparación del Sitio	Levantamiento topográfico	Economía local	PEA	**A29**	**0.25**	0	0.25	COMPATIBLES
Preparación del Sitio	Levantamiento topográfico	Economía local	Niveles de ingreso	**A30**	**0.31**	0	0.31	COMPATIBLES
Preparación del Sitio	Apertura de brechas de maniobra y patrullaje	Aire	Calidad	**B1**	**-0.28**	2	-0.14	BAJA
Preparación del Sitio	Apertura de brechas de maniobra y patrullaje	Aire	Visibilidad	**B2**	**-0.31**	3	-0.10	BAJA
Preparación del Sitio	Apertura de brechas de maniobra y patrullaje	Aire	Confort sonoro	**B3**	**-0.39**	3	-0.13	BAJA
Preparación del Sitio	Apertura de brechas de maniobra y patrullaje	H. Superficial	Calidad	**B4**	**-0.56**	5	-0.11	BAJA
Preparación del Sitio	Apertura de brechas de maniobra y patrullaje	H. Superficial	Patrón de drenaje	**B5**	**-0.69**	5	-0.14	BAJA
Preparación del Sitio	Apertura de brechas de maniobra y patrullaje	H. Subterránea	Calidad	**B6**	**-0.61**	5	-0.12	BAJA
Preparación del Sitio	Apertura de brechas de maniobra y patrullaje	H. Subterránea	Procesos de recarga	**B7**	**-0.64**	5	-0.13	BAJA
Preparación del Sitio	Apertura de brechas de maniobra y patrullaje	Suelos	Microrelieve	**B8**	**-0.72**	5	-0.14	BAJA
Preparación del Sitio	Apertura de brechas de maniobra y patrullaje	Suelos	Propiedades físicas	**B9**	**-0.53**	5	-0.11	BAJA
Preparación del Sitio	Apertura de brechas de maniobra y patrullaje	Suelos	Propiedades químicas	**B10**	**-0.42**	5	-0.08	BAJA
Preparación del Sitio	Apertura de brechas de maniobra y patrullaje	Suelos	Procesos de erosión - sedimentación	**B11**	**-0.61**	1	-0.61	ALTA
Preparación del Sitio	Apertura de brechas de maniobra y patrullaje	Vegetación	Cobertura	**B12**	**-0.67**	1	-0.67	ALTA
Preparación del Sitio	Apertura de brechas de maniobra y patrullaje	Vegetación	Diversidad	**B13**	**-0.56**	4	-0.14	BAJA
Preparación del Sitio	Apertura de brechas de maniobra y patrullaje	Fauna	Abundancia	**B16**	**-0.64**	4	-0.16	BAJA

PÚBLICA
CONS

Tabla IV.9. Impactos residuales (Significancia de impactos) e Impacto residual global (continuación..)

ETAPA	ACCION	FACTOR	COMPONENTE AMBIENTAL	Id.	Impacto	Mitigación	Significancia	Juicio
Preparación del Sitio	Apertura de brechas de maniobra y patrullaje	Fauna	Distribución	**B17**	**-0.64**	3	-0.21	BAJA
Preparación del Sitio	Apertura de brechas de maniobra y patrullaje	Fauna	Especies canoras y de ornato	**B20**	**-0.50**	3	-0.17	BAJA
Preparación del Sitio	Apertura de brechas de maniobra y patrullaje	Fauna	Especies cinegéticas	**B21**	**-0.50**	0	0.50	COMPATIBLES
Preparación del Sitio	Apertura de brechas de maniobra y patrullaje	Paisaje	Visibilidad	**B22**	**-0.58**	0	0.31	COMPATIBLES
Preparación del Sitio	Apertura de brechas de maniobra y patrullaje	Paisaje	Calidad estética	**B23**	**-0.58**	1	-0.58	ALTA
Preparación del Sitio	Apertura de brechas de maniobra y patrullaje	Economía Regional	Sector primario	**B24**	**0.50**	0	0.25	COMPATIBLES
Preparación del Sitio	Apertura de brechas de maniobra y patrullaje	Economía local	PEA	**B29**	**0.31**	4	0.08	COMPATIBLES
Preparación del Sitio	Apertura de brechas de maniobra y patrullaje	Economía local	Nivel de Ingreso	**B30**	**0.25**	4	0.06	COMPATIBLES
Preparación del Sitio	Trazo y localización de estructuras	Aire	Calidad	**C1**	**-0.50**	4	-0.13	BAJA
Preparación del Sitio	Trazo y localización de estructuras	Aire	Visibilidad	**C2**	**-0.39**	4	-0.10	BAJA
Preparación del Sitio	Trazo y localización de estructuras	Aire	Confort sonoro	**C3**	**-0.42**	3	-0.14	BAJA
Preparación del Sitio	Trazo y localización de estructuras	Fauna	Abundancia	**C16**	**-0.50**	3	-0.17	BAJA
Preparación del Sitio	Trazo y localización de estructuras	Fauna	Distribución	**C17**	**-0.50**	4	-0.13	BAJA
Preparación del Sitio	Trazo y localización de estructuras	Fauna	Especies cinegéticas	**C21**	**-0.50**	4	-0.13	BAJA
Preparación del Sitio	Trazo y localización de estructuras	Economía local	PEA	**C29**	**0.19**	4	0.05	COMPATIBLES
Preparación del Sitio	Trazo y localización de estructuras	Economía local	Niveles de ingreso	**C30**	**0.22**	4	0.06	COMPATIBLES
Preparación del Sitio	Trazo y localización de estructuras	Vegetación	Diversidad	**D12**	**-0.39**	4	-0.10	BAJA
Preparación del Sitio	Trazo y localización de estructuras	Vegetación	Cobertura	**D13**	**-0.42**	1	-0.42	BAJA

PÚBLICA
CONS

Tabla IV.9. Impactos residuales (Significancia de impactos) e Impacto residual global (continuación..)

ETAPA	ACCION	FACTOR	COMPONENTE AMBIENTAL	Id.	Impacto	Mitigación	Significancia	Juicio
Preparación del Sitio	Trazo y localización de estructuras	Fauna	Abundancia	**D16**	**-0.50**	4	-0.13	BAJA
Preparación del Sitio	Trazo y localización de estructuras	Fauna	Distribución	**D17**	**-0.44**	4	-0.11	BAJA
Preparación del Sitio	Trazo y localización de estructuras	Fauna	Diversidad	**D18**	**-0.44**	0	-0.17	BAJA
Preparación del Sitio	Trazo y localización de estructuras	Paisaje	Calidad estética	**D23**	**-0.47**	2	-0.24	BAJA
Preparación del Sitio	Trazo y localización de estructuras	Economía local	PEA	**D29**	**0.17**	0	0.17	COMPATIBLES
Preparación del Sitio	Trazo y localización de estructuras	Economía local	Niveles de ingreso	**D30**	**0.17**	4	0.04	BAJA
Construcción	Excavaciones a cielo abierto	Aire	Confort sonoro	**E3**	**-0.39**	4	-0.10	BAJA
Construcción	Excavaciones a cielo abierto	Suelos	Microrelieve	**E8**	**-0.42**	4	-0.10	BAJA
Construcción	Excavaciones a cielo abierto	Suelos	Procesos de erosión - sedimentación	**E11**	**-0.50**	4	-0.13	BAJA
Construcción	Excavaciones a cielo abierto	Fauna	Abundancia	**E16**	**-0.39**	4	-0.10	BAJA
Construcción	Excavaciones a cielo abierto	Fauna	Distribución	**E17**	**-0.42**	3	-0.14	BAJA
Construcción	Excavaciones a cielo abierto	Fauna	Diversidad	**E18**	**-0.50**	0	0.22	BAJA
Construcción	Excavaciones a cielo abierto	Paisaje	Calidad estética	**E23**	**-0.50**	1	-0.50	ALTA
Construcción	Excavaciones a cielo abierto	Economía local	PEA	**E29**	**0.17**	2	0.08	COMPATIBLES
Construcción	Excavaciones a cielo abierto	Economía local	Niveles de ingreso	**E30**	**0.17**	2	0.08	COMPATIBLES
Construcción	Cimentación	Fauna	Abundancia	**F16**	**-0.50**	2	-0.25	ALTA
Construcción	Cimentación	Fauna	Distribución	**F17**	**-0.39**	2	-0.19	BAJA
Construcción	Cimentación	Fauna	Diversidad	**F18**	**-0.42**	0	0.19	COMPATIBLES

PÚBLICA
CONS

Tablal IV.9. Impactos residuales (Significancia de impactos) e Impacto residual global (continuación..)

ETAPA	ACCION	FACTOR	COMPONENTE AMBIENTAL	Id.	Impacto	Mitigación	Significancia	Juicio
Construcción	Cimentación	Economía local	PEA	**F29**	**0.17**	0	-0.39	BAJA
Construcción	Cimentación	Economía local	Niveles de ingreso	**F30**	**0.17**	0	0.19	COMPATIBLES
Construcción	Plantillas de concreto	Fauna	Abundancia	**G16**	**-0.50**	2	-0.25	BAJA
Construcción	Plantillas de concreto	Fauna	Distribución	**G17**	**-0.39**	2	-0.19	BAJA
Construcción	Plantillas de concreto	Fauna	Diversidad	**G18**	**-0.42**	2	-0.21	BAJA
Construcción	Plantillas de concreto	Economía local	PEA	**G29**	**0.17**	2	0.08	BAJA
Construcción	Plantillas de concreto	Economía local	Niveles de ingreso	**G30**	**0.17**	0	0.14	COMPATIBLES
Construcción	Acero de Refuerzo	Fauna	Abundancia	**H16**	**-0.47**	0	0.14	COMPATIBLES
Construcción	Acero de Refuerzo	Fauna	Distribución	**H17**	**-0.36**	2	-0.18	BAJA
Construcción	Acero de Refuerzo	Fauna	Diversidad	**H18**	**-0.39**	2	-0.19	BAJA
Construcción	Acero de Refuerzo	Economía local	PEA	**H29**	**0.19**	2	0.10	COMPATIBLES
Construcción	Acero de Refuerzo	Economía local	Niveles de ingreso	**H30**	**0.19**	0	0.14	COMPATIBLES
Construcción	Concreto en cimentaciones	Fauna	Abundancia	**I16**	**-0.44**	0	0.14	COMPATIBLES
Construcción	Concreto en cimentaciones	Fauna	Distribución	**I17**	**-0.36**	2	-0.18	BAJA
Construcción	Concreto en cimentaciones	Fauna	Diversidad	**I18**	**-0.39**	2	-0.19	BAJA
Construcción	Concreto en cimentaciones	Economía local	PEA	**I29**	**0.17**	2	0.08	BAJA

PÚBLICA
CONS

Tabla IV.9. Impactos residuales (Significancia de impactos) e Impacto residual global (continuación..)

ETAPA	ACCION	FACTOR	COMPONENTE AMBIENTAL	Id.	Impacto	Mitigación	Significancia	Juicio
Construcción	Concreto en cimentaciones	Economía local	Niveles de ingreso	**I30**	**0.17**	0	0.14	COMPATIBLES
Construcción	Sistema de Tierras	H. Subterránea	Calidad	**J6**	**-0.39**	0	0.14	COMPATIBLES
Construcción	Sistema de Tierras	Suelos	Propiedades Fisicas	**J9**	**-0.42**	2	-0.21	BAJA
Construcción	Sistema de Tierras	Fauna	Abundancia	**J16**	**-0.47**	2	-0.24	BAJA
Construcción	Sistema de Tierras	Fauna	Distribución	**J17**	**-0.39**	2	-0.19	BAJA
Construcción	Sistema de Tierras	Fauna	Diversidad	**J18**	**-0.39**	0	0.14	COMPATIBLES
Construcción	Sistema de Tierras	Economía local	PEA	**J29**	**0.22**	0	0.14	COMPATIBLES
Construcción	Sistema de Tierras	Economía local	Niveles de ingreso	**J30**	**0.19**	2	0.10	BAJA
Construcción	Relleno y compactado	Fauna	Abundancia	**K16**	**-0.47**	2	-0.24	BAJA
Construcción	Relleno y compactado	Fauna	Distribución	**K17**	**-0.36**	2	-0.18	BAJA
Construcción	Relleno y compactado	Fauna	Diversidad	**K18**	**-0.42**	0	0.14	COMPATIBLES
Construcción	Relleno y compactado	Paisaje	Visibilidad	**K22**	**-0.42**	0	0.14	COMPATIBLES
Construcción	Relleno y compactado	Paisaje	Calidad estética	**K23**	**-0.39**	2	-0.19	BAJA
Construcción	Relleno y compactado	Economía local	PEA	**K29**	**0.17**	2	0.08	BAJA
Construcción	Relleno y compactado	Economía local	Niveles de ingreso	**K30**	**0.17**	1	0.17	BAJA
Construcción	Montaje de estructuras	Fauna	Abundancia	**L16**	**-0.47**	1	-0.47	BAJA
Construcción	Montaje de estructuras	Fauna	Distribución	**L17**	**-0.36**	1	-0.36	BAJA

PÚBLICA
CONS

Tabla IV.9. Impactos residuales (Significancia de impactos) e Impacto residual global (continuación..)

ETAPA	ACCION	FACTOR	COMPONENTE AMBIENTAL	Id.	Impacto	Mitigación	Significancia	Juicio
Construcción	Montaje de estructuras	Fauna	Diversidad	**L18**	**-0.44**	1	-0.44	MODERADA
Construcción	Montaje de estructuras	Paisaje	Visibilidad	**L22**	**-0.47**	1	-0.47	MODERADA
Construcción	Montaje de estructuras	Paisaje	Calidad estética	**L23**	**-0.36**	0	0.22	COMPATIBLES
Construcción	Montaje de estructuras	Economía local	PEA	**L29**	**0.22**	0	0.22	COMPATIBLES
Construcción	Montaje de estructuras	Economía local	Niveles de ingreso	**L30**	**0.22**	2	0.11	BAJA
Construcción	Vestido de Estructuras	Aire	Calidad	**M1**	**-0.28**	2	-0.14	BAJA
Construcción	Vestido de Estructuras	Aire	Visibilidad	**M2**	**-0.31**	2	-0.15	BAJA
Construcción	Vestido de Estructuras	Aire	Confort sonoro	**M3**	**-0.39**	0	-0.42	MODERADA
Construcción	Vestido de Estructuras	Suelos	Propiedades Fisicas	**M9**	**-0.42**	0	-0.42	MODERADA
Construcción	Vestido de Estructuras	Fauna	Abundancia	**M16**	**-0.47**	0	0.22	COMPATIBLES
Construcción	Vestido de Estructuras	Fauna	Distribución	**M17**	**-0.33**	0	0.22	COMPATIBLES
Construcción	Vestido de Estructuras	Fauna	Diversidad	**M18**	**-0.39**	0	-0.47	MODERADA
Construcción	Vestido de Estructuras	Economía local	PEA	**M29**	**0.28**	0	-0.44	MODERADA
Construcción	Vestido de Estructuras	Economía local	Niveles de ingreso	**M30**	**0.25**	0	-0.44	MODERADA
Construcción	Tendido y tensionado de cable	Vegetación	Cobertura	**N12**	**-0.17**	0	-0.44	MODERADA
Construcción	Tendido y tensionado de cable	Vegetación	Diversidad	**N13**	**-0.17**	3	-0.06	BAJA

PÚBLICA
CONS

Tabla IV.9. Impactos residuales (Significancia de impactos) e Impacto residual global (continuación..)

ETAPA	ACCION	FACTOR	COMPONENTE AMBIENTAL	Id.	Impacto	Mitigación	Significancia	Juicio
Construcción	Tendido y tensionado de cable	Fauna	Abundancia	**N16**	**-0.31**	0	0.19	COMPATIBLES
Construcción	Tendido y tensionado de cable	Fauna	Distribución	**N17**	**-0.33**	1	-0.33	ALTA
Construcción	Tendido y tensionado de cable	Fauna	Diversidad	**N18**	**-0.39**	0	0.19	COMPATIBLES
Construcción	Tendido y tensionado de cable	Paisaje	Calidad estética	**N23**	**-0.33**	0	-0.22	BAJA
Construcción	Tendido y tensionado de cable	Economía local	PEA	**N29**	**0.28**	1	0.28	ALTA
Construcción	Tendido y tensionado de cable	Economía local	Niveles de ingreso	**N30**	**0.25**	1	0.25	ALTA
Operación y Mantenimiento	Puesta en marcha	Fauna	Abundancia	**O16**	**-0.42**	1	-0.42	ALTA
Operación y Mantenimiento	Puesta en marcha	Fauna	Distribución	**O17**	**-0.42**	1	-0.42	ALTA
Operación y Mantenimiento	Puesta en marcha	Fauna	Diversidad	**O18**	**-0.42**	1	-0.42	ALTA
Operación y Mantenimiento	Puesta en marcha	Economía regional	Sector primario	**O24**	**0.56**	1	0.56	MODERADA
Operación y Mantenimiento	Puesta en marcha	Economia regional	Sector secundario	**O25**	**0.58**	0	0.22	COMPATIBLES
Operación y Mantenimiento	Puesta en marcha	Economia regional	Sector terciario	**O26**	**0.53**	0	0.22	COMPATIBLES
Operación y Mantenimiento	Puesta en marcha	Economia regional	PEA	**O27**	**0.61**	0	-0.42	MODERADA
Operación y Mantenimiento	Puesta en marcha	Economia regional	Nivel de Ingreso	**O28**	**0.67**	0	-0.42	MODERADA
Operación y Mantenimiento	Puesta en marcha	Social	Alumbrado	**O31**	**0.69**	0	-0.42	MODERADA

PÚBLICA
CONS

ETAPA	ACCION	FACTOR	COMPONENTE AMBIENTAL	Id.	Impacto	Mitigación	Significancia	Juicio
Operación y Mantenimiento	Puesta en marcha	Social	Desarrollo Urbano	**O32**	**0.67**	0	0.56	COMPATIBLES
Operación y Mantenimiento	Puesta en marcha	Social	Salud	**O33**	**0.69**	0	0.67	COMPATIBLES
Operación y Mantenimiento	Puesta en marcha	Social	Educación	**O34**	**0.67**	0	0.67	COMPATIBLES
Operación y Mantenimiento	Utilización de vehículos y maquinaria	Aire	Calidad	**P1**	**-0.31**	0	0.67	COMPATIBLES
Operación y Mantenimiento	Utilización de vehículos y maquinaria	Aire	Visibilidad	**P2**	**-0.31**	0	0.67	COMPATIBLES
Operación y Mantenimiento	Utilización de vehículos y maquinaria	Aire	Confort sonoro	**P3**	**-0.31**	0	0.67	COMPATIBLES
Operación y Mantenimiento	Utilización de vehículos y maquinaria	Suelos	Propiedades físicas	**P9**	**-0.31**	0	0.67	COMPATIBLES
Operación y Mantenimiento	Mantenimiento de derecho de vía	Vegetación	Cobertura	**Q12**	**-0.36**	0	0.67	COMPATIBLES
Operación y Mantenimiento	Mantenimiento de derecho de vía	Fauna	Abundancia	**Q16**	**-0.36**	0	0.67	COMPATIBLES
Operación y Mantenimiento	Mantenimiento de derecho de vía	Fauna	Distribución	**Q17**	**-0.36**	0	-0.31	MODERADA
Operación y Mantenimiento	Mantenimiento de derecho de vía	Fauna	Diversidad	**Q18**	**-0.36**	0	-0.31	MODERADA
Operación y Mantenimiento	Generación y manejo de residuos	Vegetación	Cobertura	**R12**	**-0.22**	0	-0.31	BAJA
Operación y Mantenimiento	Generación y manejo de residuos	Vegetación	Diversidad	**R13**	**-0.22**	1	-0.22	BAJA
Operación y Mantenimiento	Generación y manejo de residuos	Fauna	Abundancia	**R16**	**-0.19**	1	-0.19	BAJA
Operación y Mantenimiento	Generación y manejo de residuos	Fauna	Distribución	**R17**	**-0.19**	1	-0.19	BAJA
Operación y Mantenimiento	Generación y manejo de residuos	Fauna	Diversidad	**R18**	**-0.22**	1	-0.22	BAJA
Operación y Mantenimiento	Generación y manejo de residuos	Paisaje	Calidad estética	**R23**	**-0.28**	1	-0.28	MODERADA
Operación y Mantenimiento	Generación y manejo de residuos	Economía local	PEA	**R29**	**0.17**	1	0.17	COMPATIBLES
Operación y Mantenimiento	Generación y manejo de residuos	Economía local	Niveles de ingreso	**R30**	**0.17**	1	0.17	COMPATIBLES

PÚBLICA
CONS

Juicio de los impactos de acuerdo a su significancia.

De acuerdo a la valoración de la significancia (Tabla V.9), se identificaron 73 impactos bajos, 14 moderados, 7 impactos altos y 41 impactos compatibles. Los tipos de impacto por etapa del proyecto y factor ambiental se presentan en el Tabla V.10 y V.11, respectivamente. De su análisis se concluye que los efectos altos se presentan en la etapa de construcción, por la afectación a la fauna y a la vegetación en sus componentes, para el factor fauna: abundancia, distribución, diversidad y especies en estatus; para el factor vegetación: cobertura, diversidad, especies con valor comercial y especies con estatus. Los impactos moderados son más significativos en la etapa de construcción, en factores como la fauna, paisaje, vegetación y aire.

Las acciones que ocasionan los impactos de nivel bajo se encuentran en la etapa de preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento son dadas principalmente por la realización de armado de instalaciones de plantillas y zapatas, colocación de concreto, armado de base y nivelación, instalación de sistemas de tierra y relleno y compactación (construcción), levantamiento topográfico (preparación de sitio) los principales factores afectados son la fauna y el aire.

Los impactos compatibles se presentan en las distintas etapas del proyecto, principalmente en la de construcción y operación y mantenimiento, a través de la contratación de personal.

Tabla IV.10. Tipos de impacto por etapas del proyecto.

Etapa	Bajo	Moderado	Alto	Compatible	Total General
Construcción	27	9	7	20	63
Operación y Mantenimiento	14	3	--	12	29
Preparación del Sitio	32	2	--	9	43
Total general	73	14	7	41	135

Con relación a la distribución de los tipos de impacto con base a su importancia y con relación a los factores ambientales, se puede observar que los factores las economías

CONSULTA PÚBLICA

regional y local son los más importantes; los impactos moderados corresponden en su mayoría a los componentes paisaje y fauna; los impactos bajos son más abundantes en la fauna y el aire; y por último los efectos compatibles se localizan en la economía local, regional y aspectos sociales (Tabla V.11).

TABLA IV.11. TIPOS DE IMPACTO EN LOS FACTORES AMBIENTALES.

Factor	Bajo	Moderado	Alto	Compatible	Total General
Aire	10	1	--	--	11
Economía local	--	--	--	31	31
Economía regional		--	2	2	4
Fauna	42	7	1	2	52
H. Subterránea	3	--	--	--	3
H. Superficial	2	--	--	1	3
Paisaje	2	5	--	--	7
Social	--	--	2	4	6
Suelos	7	--	--	1	8
Vegetación	7	1	2	--	10
Total general	73	14	7	41	135

En la Tabla IV.12 se presenta un concentrado de los impactos residuales por componente, factor y subsistema, así como el Impacto residual global. El valor de impacto total del proyecto es -40.32 UIA; una vez que se aplican las medidas de mitigación resulta un valor de impacto residual de -26.80 UIA, lo que representa el 33.53% del impacto total. Este valor indica la efectividad que tienen las medidas de mitigación para contrarrestar los impactos ambientales generados por el proyecto. Este impacto residual puede considerarse significativo.

PÚBLICA
CONS

Tabla IV.12. Valores de impacto residual obtenidos por factor y componente ambiental.

SUBSISTEMA	FACTOR	Valor por Componente	Valor por Factor	Valor por Subsistema	Impacto ambiental total
FÍSICO	AIRE	-1.37			
FÍSICO	AIRE	-1.32	**-4.59**		
FÍSICO	AIRE	-1.90			
FÍSICO	H. SUPERFICIAL	-0.56	**-1.25**		
FÍSICO	H. SUPERFICIAL	-0.69			
FÍSICO	H. SUBTERRÁNEA	-1.00	**-1.64**	-11.83	
FÍSICO	H. SUBTERRÁNEA	-0.64			
FÍSICO	SUELOS	-1.14			
FÍSICO	SUELOS	-1.68	**-4.35**		
FÍSICO	SUELOS	-0.42			
FÍSICO	SUELOS	-1.11			
BIÓTICO	VEGETACIÓN	-2.31			
BIÓTICO	VEGETACIÓN	-1.37	**-3.21**	-3,21	
BIÓTICO	VEGETACIÓN	0.00			
BIÓTICO	VEGETACIÓN	0.00			
BIÓTICO	FAUNA	-7.10			
BIÓTICO	FAUNA	-6.24			
BIÓTICO	FAUNA	-5.59	**-20.08**	-20.08	**-26.80**
BIÓTICO	FAUNA	0.00			
BIÓTICO	FAUNA	-0.50			
BIÓTICO	FAUNA	-1.00			
PERCEPTUAL	PAISAJE	-1.47	**-4.24**	-4.24	
PERCEPTUAL	PAISAJE	-2.91			
SOCIOECONÓMICO	ECONOMIA REGIONAL	1.06			
SOCIOECONÓMICO	ECONOMIA REGIONAL	0.58			
SOCIOECONÓMICO	ECONOMIA REGIONAL	0.53	**3.45**		
SOCIOECONÓMICO	ECONOMIA REGIONAL	0.61			
SOCIOECONÓMICO	ECONOMIA REGIONAL	0.67			
SOCIOECONÓMICO	ECONOMIA LOCAL	3.13	**6.39**	12,56	
SOCIOECONÓMICO	ECONOMIA LOCAL	3.07			
SOCIOECONÓMICO	SOCIAL	0.69			
SOCIOECONÓMICO	SOCIAL	0.67	**2.72**		
SOCIOECONÓMICO	SOCIAL	0.69			
SOCIOECONÓMICO	SOCIAL	0.67			
		-26.80	-26.80	-26.80	

CONSULTA PÚBLICA

IV.5. IMPACTOS ACUMULATIVOS

El impacto acumulativo resulta del aumento de la acción propuesta sobre un recurso común, cuando se agrega a otros impactos de acciones pasadas, presentes o futuras, sin importar el agente que las genera y sus consecuentes efectos. En otras palabras, un impacto es acumulativo cuando se suman varios impactos procedentes de actuaciones diferentes.

Impacto sinérgico, en cambio, es aquel que se produce cuando el impacto total de varios impactos individuales es mayor que la suma de esos impactos individuales; es decir, que si ocurren dos o más impactos al mismo tiempo sobre un mismo factor ambiental, la consecuencia es mayor que si estos impactos ocurrieran en tiempos diferentes en forma separada.

Para el proyecto se pueden diferenciar a los impactos acumulativos como aquellos que van aumentando en el transcurso del tiempo sus efectos sobre un componente ambiental. La sinergia, en cambio, determina que el componente ambiental se altere más rápidamente si los agentes impactantes actúan al mismo tiempo, o en su defecto, pueden ocasionar la manifestación de nuevos efectos ambientales que en inicio no eran predecibles.

En el presente estudio se definen los posibles impactos acumulativos derivados del desarrollo y operación de la subestación eléctrica y el camino de acceso, en todas sus etapas, analizando y calificando el grado acumulativo entre las actividades a desarrollarse.

Dada la experiencia en proyectos similares, en términos generales se pueden definir acumulaciones de impacto en el área específica del Proyecto para el componente suelo, vegetación y fauna del lugar, dado que serán los más sensibles a la alteración por dos o más actividades simultáneas que se producirán en las fases constructivas y

PÚBLICA
CONS

de operación del Proyecto; pudiendo, si los niveles de tolerancia se sobrepasan, alterar o afectar a las especies y los suelos de manera progresiva - acumulativa y sinérgica.

Posibles impactos acumulativos y sinérgicos del Proyecto

En la siguiente tabla se proponen las actividades que podrían generar posibles impactos que van acumulándose en el tiempo y espacio, sobre un subsistema ambiental determinado y que si actúan simultáneamente pueden resultar en efectos sinérgicos.

PÚBLICA

CONS

Tabla IV.13. Posibles impactos acumulativos por subsistema.

Subsistema	Impactos acumulativos
Subsistema Físico	Incremento de procesos erosivos y de compactación del área de intervención.
	Susceptibilidad y cambio temporal en ciclos naturales del suelo.
	Posible modificación de calidad del agua.
	Incremento de procesos de sedimentación en cuerpos de agua.
	Cambios estacionales en calidad de aire sobre todo en áreas desmontadas.
	Efectos de autodepuración lenta en la calidad del aire por emisiones y partículas atmósfericas de maquinaria
	Perdida de cobertura vegetal
	Superación de niveles de ruido emisiones y vibraciones tolerables para la zona
Subsistema Biótico	Disturbio de espacios alimenticios y reproductivos para la vida silvestre.
	Aparición de competencia interespecifica por reubicación y desequilibrio trófico.
	Aparición de especies oportunistas.
	Migración, modificación de comportamientos y dispersión en flora y fauna por incremento de ruido, emisiones y vibraciones.
	Pérdida progresiva de diversidad de flora.
Subsistema Perceptual	Afectación en calidad visual del paisaje.

PÚBLICA
CONS

Tabla IV.14. Posibles impactos sinérgicos por subsistema.

Subsistema	Impactos sinérgicos
Subsistema Físico	Erosión y pérdida completa de calidad del suelo
	Suelos con procesos erosivos o de desertificación irreversibles a corto plazo
	Alteración de cuerpos de agua
	Transformación del ecosistema
	Cambios de ciclos energéticos
	Perturbación en equilibrio ecológico del área.
Subsistema Biótico	Perdida de la diversidad biológica
	Redistribución de comunidades vegetales
	Desaparición de individuos de especies sensibles o del rango restringido
Subsistema Perceptual	Fragmentación de la calidad visual del paisaje.
Subsistema social	Problemas sociales, relacionadas con colonización
	Desarrollo local a largo plazo
	Posible manifestación de contingencias o emergencias ambientales

PÚBLICA

CONS

Hay que tener presente que los impactos acumulativos son la consecuencia de muchos factores que interactúan, tanto en el pasado (primeras acciones) como en el presente e inclusive en el futuro, mientas se desarrolla el Proyecto, por lo que sus efectos no siempre pueden ser correctamente definidos o no siempre son bien entendidos.

Como se muestra en las tablas de impactos acumulativos y sinérgicos, vistos anteriormente, la aplicación del Plan de Manejo Ambiental del Proyecto es crucial para prevenir, controlar, minimizar, compensar y/o eliminar, los posibles impactos

ambientales negativos, así como maximizar los impactos positivos del Proyecto ejecutado.

IV.6. Conclusiones

Con base en la información analizada del Capítulo I, los datos obtenidos de los estudios ambientales del Capítulo III así como la aplicación de las diversas técnicas para la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, significativos, residuales y acumulativos, utilizadas en el presente capítulo, se estima que el proyecto generará, en lo general, una serie de impactos ambientales de naturaleza negativa; sin embargo, ninguno se consideró relevante de acuerdo al análisis de los impactos ambientales determinando que los componentes potencialmente afectables son los subistemas físico (Aire, Suelo, Hidrología) y bióticos (Fauna, Vegetación) y Preceptual (Paisaje), generando impacto positivo potencial en el Subsistema Socioeconómico.

En adición a lo anteriormente expuesto se presentarán las medidas mediante las cuales se podrá prevenir y mitigar dichos impactos, con lo cual la construcción de la subestación eléctrica y el camino de acceso, en términos ambientales, es viable en todas sus secciones.

Lo anterior se sustenta en el reconocimiento de que se analizaron las posibles interacciones que el proyecto pudiera tener con componentes y procesos ambientales de la Región Ecológica a distintas escalas geográficas. En este orden de ideas, se analizó y se concluyó que:

1. Existen procesos cuya ocurrencia es mayor a la propia Región Ecológica y que se les denominó supra-regionales, tales como el clima o la estructura geológica. Consecuentemente el proyecto no genera efectos que pudieran alterar estos macro-procesos.
2. Se identificaron componentes que presentan un cierto grado de importancia derivado de la percepción social y ambiental. En este sentido, de forma específica,

PÚBLICA
CONS

no se identificó la vegetación de matorral submontano, dentro de esta categoría de importancia considerando especies en riesgo ya que si bien presenta especies listadas en estatus de riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010), como tipo de vegetación no se encuentra protegido por ninguna norma y en particular, el proyecto no afectará la existencia de dicha vegetación, ni la integridad del ecosistema, ya que no se compromete a ninguna especie porque sus áreas de distribución son mayores que el sitio y la propia Región Ecológica, además de que los individuos no se pierden ya que serán rescatados y reintroducidos al ecosistema.

3. Se identificaron interacciones entre las distintas obras y actividades del proyecto con los diversos componentes y procesos ambientales, y se identificaron y evaluaron los impactos ambientales potenciales, de los cuales el impacto a la fauna y vegetación fue el de mayor incidencia y magnitud, aún cuando en términos ecosistémicos no es relevante.

Con base en el contexto de la identificación de impactos ambientales analizados en el presente Capítulo, las conclusiones se derivan de demostrar, con base en los criterios de significancia, la evaluación de los impactos cumplió con el doble enfoque solicitado en la LGEEPA y su Reglamento en la materia, respecto a:

- Calificar el efecto de los impactos sobre los ecosistemas, en cuanto a la relevancia de las posibles afectaciones a la integridad funcional de los mismos (Artículo 44, fracción II del REIA).
- En el contexto de impacto relevante o significativo establecido en el propio Reglamento en la materia, la extensión de los mismos es no significativa, ya que se evidencia que con relación al ecosistema generando un impacto no relevante, aunque permanente el cambio e uso de suelo forestal. El análisis demuestra que el impacto no es significativo, por el poco grado de fragmentación al que serán sometidos. Con esto se garantiza su continuidad de los ecosistemas dentro de la Región Ecológica.

PÚBLICA
CONS

- El enfoque del proyecto concibe mantener la integridad de los ecosistemas presentes la Región Ecológica, es decir la composición de hábitats que existen, la diversidad de especies y consecuentemente su capacidad de funcionar como un sistema integrado, reduciendo y evitando impactos que eliminen hábitats y/o especies o que desarticulen su estructura, preservando las condiciones que permitan la movilidad y la viabilidad de las especies.
- Entendiendo la capacidad de carga de un ecosistema, como la capacidad que tiene para ser utilizado o manejado, sin que esto comprometa su estructura y funcionamiento básicos, se puede afirmar que el diseño del proyecto asegura estas dos condiciones.

Las conclusiones del presente capítulo permiten señalar que se respetará la integridad funcional de los ecosistemas, ya que como se identificó, los componentes ambientales que por sí mismos son relevantes, no serán afectadas de forma significativa ya que en todos los casos las áreas de distribución de las mismas son mayores a la propia Región Ecológica y, de forma específica se afectarían a individuos (diversidad local) sin que ello represente efectos negativos a poblaciones y mucho menos a especies como tales en la escala regional. Consecuentemente, se aportan elementos técnicos que evidencian que la conservación de la biodiversidad regional, demuestra que la implementación del proyecto no puede ocasionar que una o más especies sean declaradas como amenazadas o en peligro de extinción o que si bien se afectará el hábitat de individuos de flora y fauna, no se afecta a la especie como tal, quedando fuera del supuesto establecido en el Artículo 35, numeral III, inciso b) de la LGEEPA.

Adicionalmente se presentarán las medidas necesarias para prevenir, mitigar, restaurar, controlar o compensar, según sea el caso, los impactos ambientales esperados en cada una de las etapas de implementación del proyecto e integrarlas de manera precisa y coherente en el marco de un Plan de Manejo y Monitoreo Ambiental para el proyecto, cuya ejecución permitirá no ocasionar ningún impacto que por sus atributos y naturaleza pueda provocar desequilibrios ecológicos de forma tal que se

CONSULTA PÚBLICA

afecte la continuidad de los procesos naturales que actualmente ocurren la Región Ecológica delimitada.

Finalmente, como resultado de las anteriores conclusiones es factible aseverar que el proyecto no generará:

1. Desequilibrios ecológicos.
2. Daños a la salud pública.
3. Afectaciones a los ecosistemas.

PÚBLICA
CONS

IV.7. IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN.

Etapa del Proyecto	Obras y/o actividades del proyecto	Componente Ambiental	Impacto Ambiental	Medida	Tipo de medida	Relación del Impacto				
						Nombre	Objetivo	Periodicidad	Método de Calculo	Fuente de información
PREPARACIÓN DE SITIO	Actividades de despalme del suelo, pero principalmente debido a la nivelación y compactación de caminos de acceso, al uso de las áreas de trabajo y a la circulación de vehículos.	Calidad del Aire	Generación y emisión temporal de partículas de polvo a la atmósfera	Supresión de Polvos	Mitigación	Emisión Polvos	Reducir la emisión de polvos	Temporal	Visual	Campo
		Confort Sonoro	Generación de ruido por la operación de maquinaria y equipos	Mantenimiento de Vehículos y Maquinaria	Prevención	Emisión de Ruido	Reducir la emisión de ruido y mantenerla por debajo de la Normativa	Temporal	Bitácora de Mantenimiento	Supervisor Ambiental
		Calidad del agua superficial. Calidad del agua subterránea. Escurrimiento de agua superficial. Cantidad de agua subterránea.	El flujo natural de las corrientes superficiales (aunque intermitentes) se verá afectado en las áreas compactadas de los caminos de acceso y sitios destinados para la construcción, ya que provocará cambios en la dirección de los flujos, causando que en dichas áreas no exista absorción, o bien, que se formen nuevas corrientes que tendrán como efecto el surgimiento de puntos de erosión, formando surcos erosivos y pérdida de suelo.	Se establecerán las obras hidráulicas correspondientes que garanticen el flujo de las aguas superficiales en los diferentes tramos de caminos de acceso	Prevención	Modificación del Patrón Hidrológico.	Reducir la afectación a la calidad del agua superficial y subterránea.	Temporal	Observación directa.	Supervisor Ambiental
		Geoformas (topografía). Calidad (características) Drenaje (vertical, horizontal). Erosión.	Se afectarán las propiedades del suelo por las actividades de despalme de la capa superficial, así como la nivelación y compactación de caminos de acceso y áreas de trabajo. De esta manera, se	Se llevará a cabo la ejecución de un programa de conservación de suelos, incluyendo la implementación de obras de captación de agua de lluvia y de obras para prevenir la	Mitigación	Modificación de la estructura del suelo.	Mitigar la pérdida de suelo por erosión.	Temporal	Observación directa	Supervisor Ambiental

PÚBLICA
CONSULTA

Etapa del Proyecto	Obras y/o actividades del proyecto	Componente Ambiental	Impacto Ambiental	Medida	Tipo de medida	Relación del Impacto				
						Nombre	Objetivo	Periodicidad	Método de Calculo	Fuente de información
			perderá en primer lugar la cubierta orgánica, modificando las características físico-químicas del mismo, modificando adicionalmente las tasas de infiltración de la superficie sujeta a afectación	reducción de los impactos generados por efecto de la erosión hídrica						
		Cobertura Vegetal y Diversidad Vegetal	Disminución de cobertura vegetal por efectos del desmonte	Se llevará a cabo el rescate de flora y actividades de reforestación	Preventiva, Mitigación y compensación.	Cambio de uso de suelo forestal.	Mitigar la pérdida de biodiversidad.	Temporal y Permanente	Individuos rescatados y superficie reforestada.	Supervisor Ambiental
		Abundancia, diversidad y distribución de fauna silvestre	Desplazamiento de fauna silvestre, reducción de hábitat.	Rescate de fauna silvestre.	Preventiva	Afectación fauna silvestre	Evitar la pérdida de individuos de fauna silvestre.	Temporal	Monitoreo	Supervisor Ambiental
		Visibilidad / Calidad Estética	Pérdida de valores estéticos	Se respetarán la superficie autorizada para la ejecución del proyecto.	Preventiva	Afectación al Paisaje	Evitar la pérdida del valor paisajístico	Permanente	Visual	Supervisor Ambiental
CONSTRUCCIÓN	Formación de terracerías de las vías férreas. Formación de superestructura de las vías férreas	Calidad del Aire	Generación y emisión temporal de partículas de polvo a la atmósfera.	Control de emisión de polvos	Mitigación	Emisión Polvos	Reducir la emisión de polvos	Temporal	Visual	Campo
		Control Sonoro	Generación de ruido por la operación de maquinaria y equipos	Mantenimiento de Vehículos y Maquinaria	Prevención	Emisión de Ruido	Reducir la emisión de ruido y mantenerla por debajo de la Normativa	Temporal	Bitácora de Mantenimiento	Supervisor Ambiental
		Calidad del agua superficial. Calidad del agua subterránea. Escurrimiento de agua superficial. Cantidad de agua subterránea.	El flujo natural de las corrientes superficiales (aunque intermitentes) se verá afectado en las áreas compactadas de los caminos de acceso y sitios destinados para la construcción, ya que provocará cambios en la dirección de los flujos, causando que en dichas áreas no exista absorción, o bien, que se formen	Se establecerán las obras hidráulicas correspondientes que garanticen el flujo de las aguas superficiales en los diferentes tramos de caminos de acceso.	Prevención	Modificación del Patrón Hidrológico.	Reducir la afectación a la calidad del agua superficial y subterránea.	Temporal	Observación directa.	Supervisor Ambiental

PÚBLICA
CONSULTA

Etapa del Proyecto	Obras y/o actividades del proyecto	Componente Ambiental	Impacto Ambiental	Medida	Tipo de medida	Relación del Impacto				
						Nombre	Objetivo	Periodicidad	Método de Calculo	Fuente de información
			nuevas corrientes que tendrán como efecto el surgimiento de puntos de erosión, formando surcos erosivos y pérdida de suelo.							
			Derrame de hidrocarburos proveniente de maquinaria, equipo y vehículos.	Mantenimiento de Vehículos y Maquinaria	Preventiva	Afectación a la calidad del agua.	Prevenir la contaminación del agua subterránea.	Temporal	Bitácora de Mantenimiento.	Supervisor ambiental
		Geoformas (topografía). Calidad (características) Drenaje (vertical, horizontal). Erosión.	Se afectarán las propiedades del suelo por las actividades de despalme de la capa superficial, así como la nivelación y compactación de caminos de acceso y áreas de trabajo. De esta manera, se perderá en primer lugar la cubierta orgánica, modificando las características físico-químicas del mismo, modificando adicionalmente las tasas de infiltración de la superficie sujeta a afectación	Se llevará a cabo la ejecución de un programa de conservación de suelos, incluyendo la implementación de obras de captación de agua de lluvia y de obras para prevenir la reducción de los impactos generados por efecto de la erosión hídrica	Mitigación	Modificación de la estructura del suelo.	Mitigar la pérdida de suelo por erosión.	Temporal	Observación directa	Supervisor Ambiental
			Derrame de hidrocarburos proveniente de maquinaria, equipo y vehículos.	Mantenimiento de Vehículos y Maquinaria	Preventiva	Contaminación del suelo	Prevenir la contaminación del suelo.	Temporal	Bitácora de Mantenimiento.	Supervisor ambiental
		Cobertura Vegetal y Diversidad Vegetal	No existe vegetación forestal en la superficie del proyecto	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
		Abundancia, diversidad y distribución de fauna silvestre	Desplazamiento de fauna silvestre, reducción de hábitat.	Rescate de fauna silvestre.	Preventiva	Afectación fauna silvestre	Evitar la pérdida de individuos de fauna silvestre.	Temporal	Monitoreo	Supervisor Ambiental
				No apropiación de fauna silvestre por parte de los trabajadores	Preventiva	Afectación fauna silvestre	Evitar la pérdida de individuos de fauna silvestre.	Temporal	Pláticas de educación ambiental y Monitoreo	Supervisor Ambiental
		Visibilidad / Calidad Estética	Pérdida de valores estéticos	Se respetarán la superficie autorizada para la ejecución del	Preventiva	Afectación al Paisaje	Evitar la pérdida del valor paisajístico	Permanente	Visual	Supervisor Ambiental

PUBLICA
CONAGUA

Etapa del Proyecto	Obras y/o actividades del proyecto	Componente Ambiental	Impacto Ambiental	Medida	Tipo de medida	Relación del Impacto				
						Nombre	Objetivo	Periodicidad	Método de Calculo	Fuente de información
				proyecto.						
OPERACION	Operación de la espuela de ferrocarril, a través de locomotora y vagones de tren, acarreando mercancías.	Calidad del Aire	Emisiones a la atmósfera.	Mantenimiento adecuado para regular las emisiones y que no se rebase lo establecido en la Norma Ambiental Mexicana.	Prevención	Emisión de gases a la atmósfera.	No exceder los niveles de emisiones permitidos en la Norma Ambiental Mexicana.	Permanente	Bitácora de mantenimiento	Supervisor Ambiental
		Control Sonoro	Generación de ruido por la operación de tren.	Mantenimiento de máquina y vías férreas, para que no rebase los límites de ruido permisibles en la Norma Ambiental Mexicana	Prevención	Emisión de Ruido	Reducir la emisión de ruido y mantenerla por debajo de la Normativa	Permanente	Bitácora de Mantenimiento	Supervisor Ambiental
		Calidad del agua superficial. Calidad del agua subterránea. Escurrimiento de agua superficial. Cantidad de agua subterránea	El flujo natural de las corrientes superficiales (aunque intermitentes) se verá afectado en las áreas compactadas de los caminos de acceso y sitios destinados para la obra ferroviaria.	Implementación de obras de drenaje menor.	Mitigación	Modificación del Patrón Hidrológico.	Reducir la afectación a la calidad del agua superficial y subterránea.	Permanente	Estudio hidrológico.	Supervisor Ambiental
		Geoformas (topografía). Calidad (características) Drenaje (vertical, horizontal). Erosión.	Posible afectación a la estructura del suelo por agrietamientos.	Se llevará a cabo el correcto sellamiento para evitar grietas que provoquen lixiviación del suelo.	Mitigación	Modificación de la estructura del suelo.	Mitigar la pérdida de suelo por erosión.	Temporal	Mecánica de suelos	Supervisor Ambiental
		Abundancia, diversidad y distribución de fauna silvestre	Desplazamiento de fauna silvestre, reducción de hábitat.	Rescate de fauna silvestre que se ubique en el área del proyecto	Preventiva	Afectación fauna silvestre	Evitar la pérdida de individuos de fauna silvestre.	Permanente	Monitoreo	Supervisor Ambiental
			La superficie de ocupación de la espuela de ferrocarril no alterará el paisaje debido a que el área del proyecto colinda con un parque industrial y vías de ferrocarril	El impacto visual es compatible con las condiciones actuales del sistema ambiental	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

PÚBLICA
CONSULTA

PÚBLICA

CONS

464277 469873 475469 481065 486661

2726495 2722821 2719146 2715471 2711797

El Mesteño (San Juanito)

Rancho Viejo (San Salvador)

Santa Fe

Guadalupe de San Lázaro (Guadalupe)

San Lázaro

La Chorrera

Las Lajitas

La Soledad

El Tejedeño (María Dolores)

San Francisco

Juan Rincón (El Sabinal)

T1 T2 T3 T4 T5 T6 T7 T8 T9 T10 T11 T12 T13 T14 T15 T16 T17 T18 T19 T20 T21 T22 T23 T24 T25 T26 T27 T28 T29 T30 T31 T32 T33 T34 T35 T36 T37 T38 T39 T40 T41 T42 T43 T44 T45 T46 T47 T48 T49 T50 T51 T52 T53 T54 T55 T56 T57 T58 T59 T60 T61 T76 T77 T78 T79 T80 T81

400 800 1000 1200 1400 009

PÚBLICA CONS

TOPOGRAFÍA **UTM:14** **1:32,000**

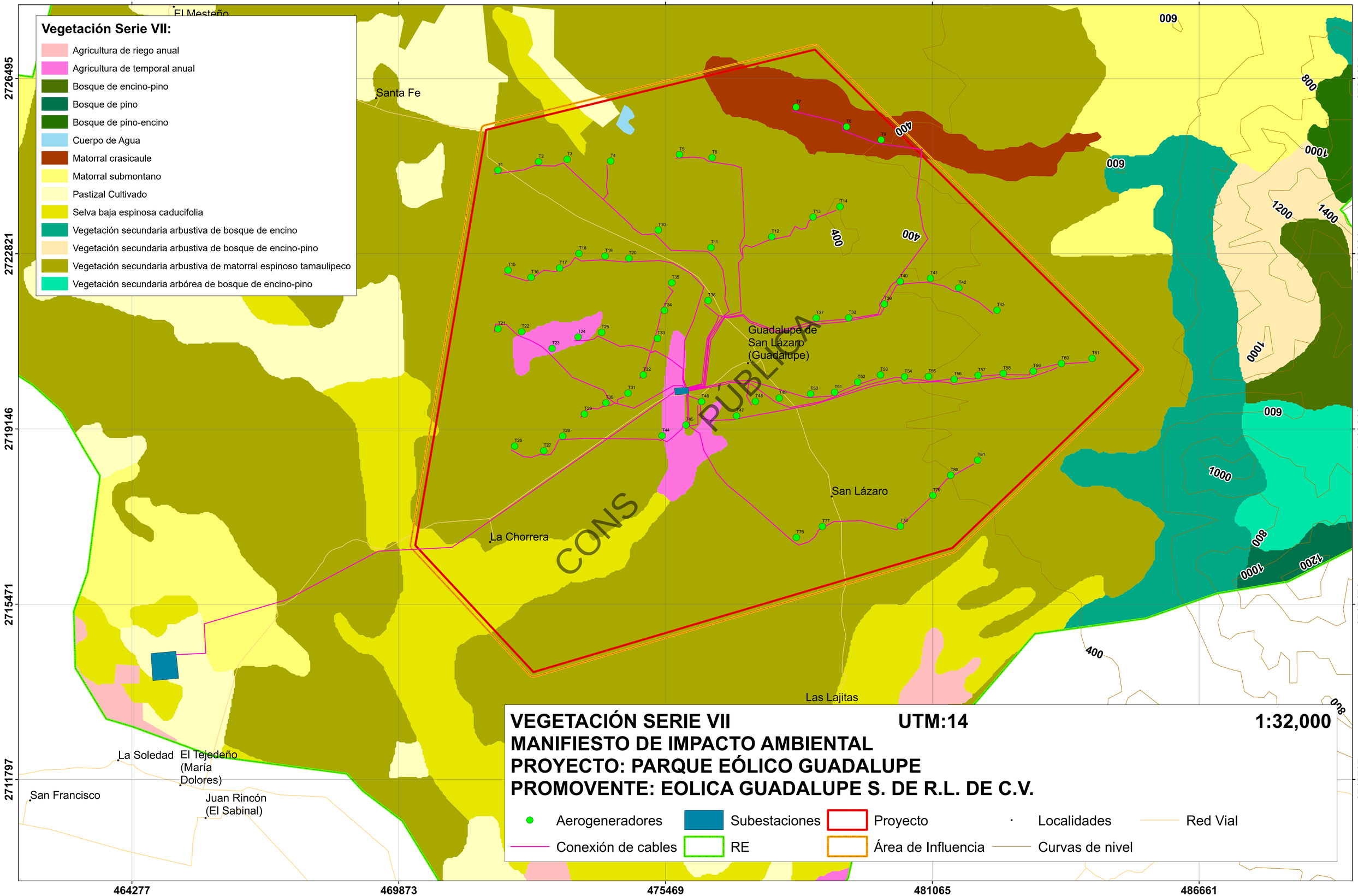
MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL

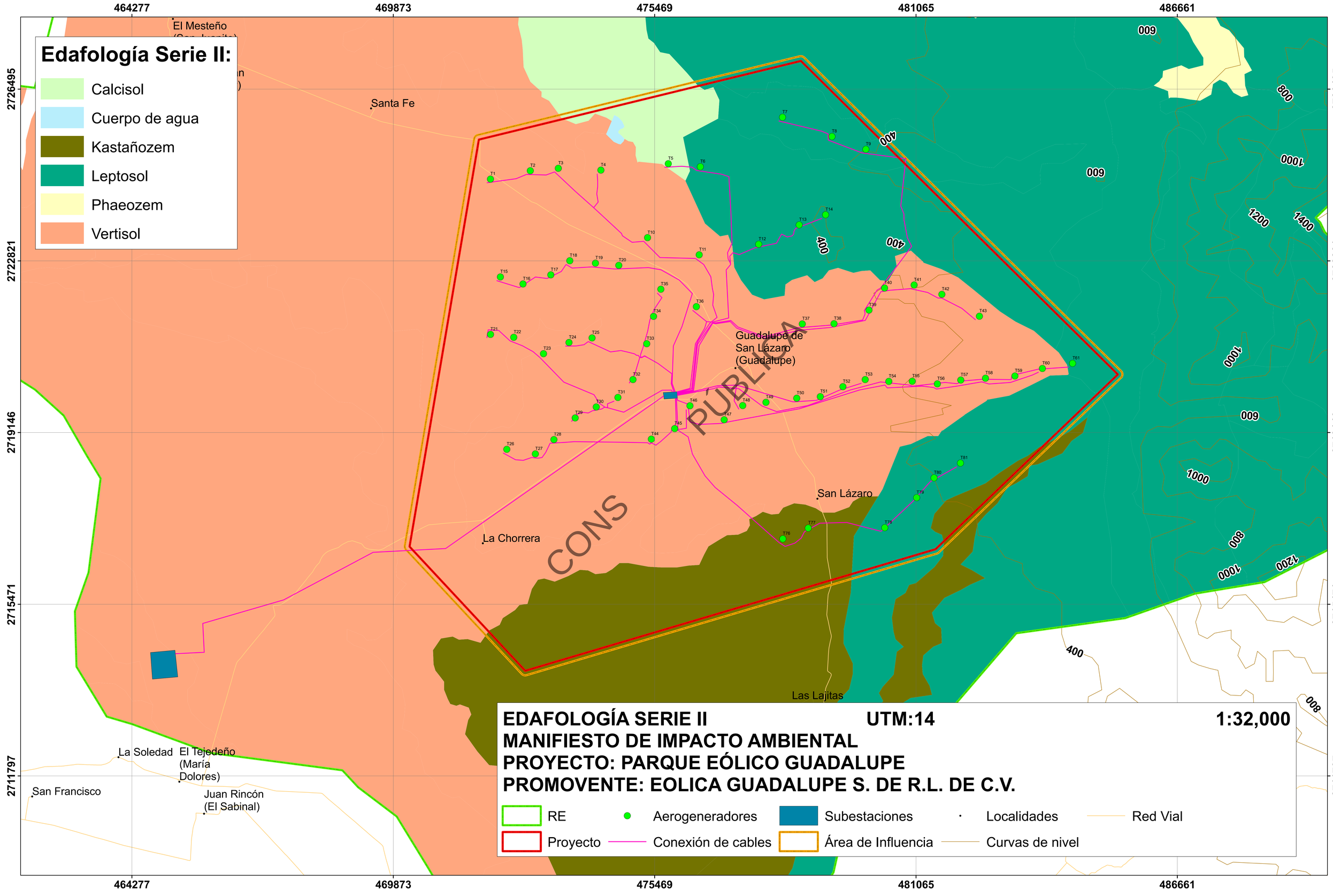
PROYECTO: PARQUE EÓLICO GUADALUPE

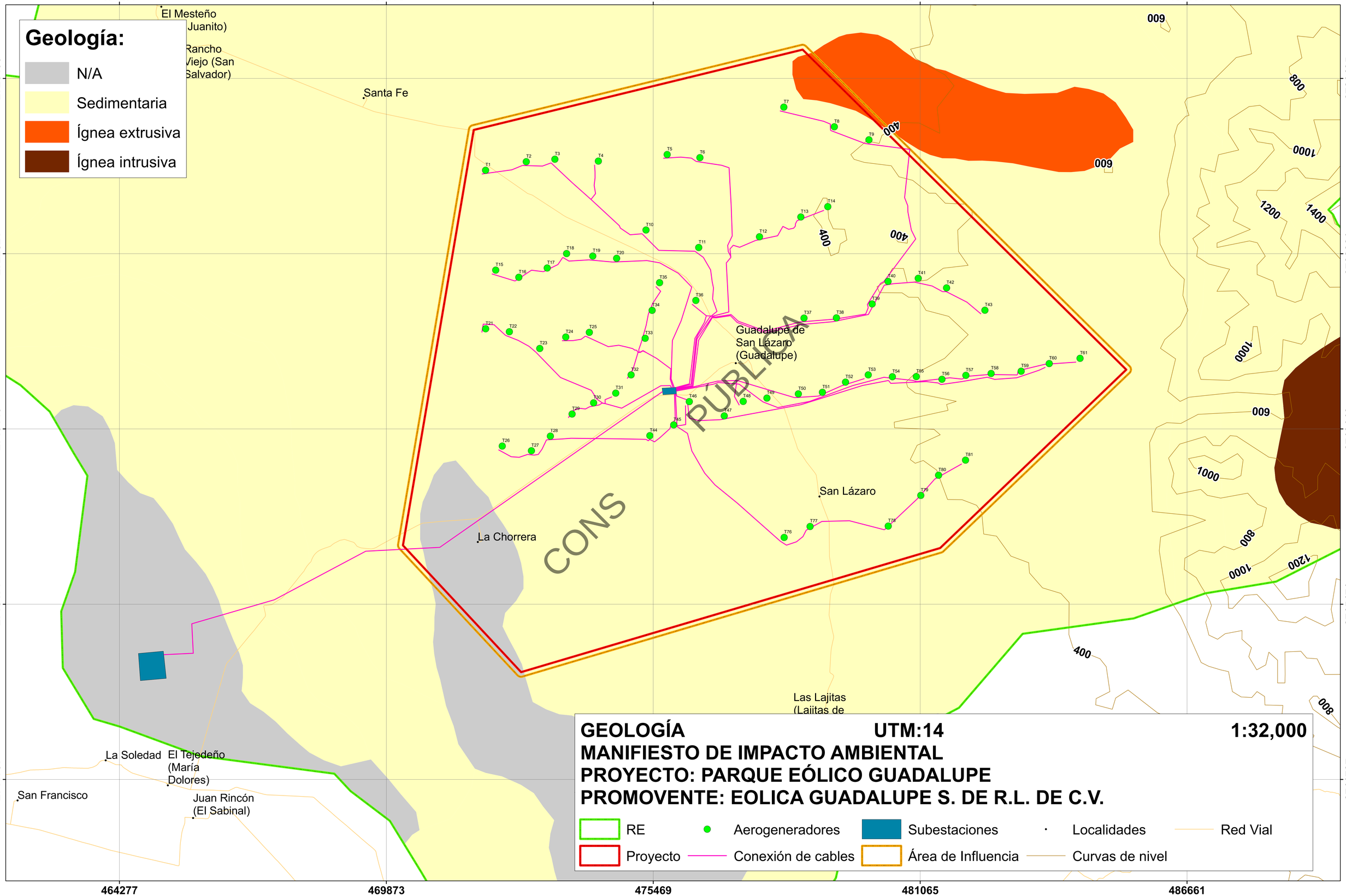
PROMOVENTE: EOLICA GUADALUPE S. DE R.L. DE C.V.

Aerogeneradores | Subestaciones | Proyecto | Localidades | Red Vial

Conexión de cables | RE | Área de Influencia | Curvas de nivel


Vegetación Serie VII:
Agricultura de riego anual
Agricultura de temporal anual
Bosque de encino-pino
Bosque de pino
Bosque de pino-encino
Cuerpo de Agua
Matorral crasicaule
Matorral submontano
Pastizal Cultivado
Selva baja espinosa caducifolia
Vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino
Vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino-pino
Vegetación secundaria arbustiva de matorral espinoso tamaulipeco
Vegetación secundaria arbórea de bosque de encino-pino
464277
469873
475469
481065
486661
2726495
2722821
2719146
2715471
2711797
El Mesteño
Santa Fe
Guadalupe de San Lázaro (Guadalupe)
San Lázaro
La Chorrera
Las Lajitas
La Soledad
El Tejedeño (María Dolores)
San Francisco
Juan Rincón (El Sabinal)
009
800
1000
1200
1400
400
600
PÚBLICA
CONS
VEGETACIÓN SERIE VII
UTM:14
1:32,000
MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO: PARQUE EÓLICO GUADALUPE
PROMOVENTE: EOLICA GUADALUPE S. DE R.L. DE C.V.
Aerogeneradores
Subestaciones
Proyecto
Localidades
Red Vial
Conexión de cables
RE
Área de Influencia
Curvas de nivel


Edafología Serie II:
Calcisol
Cuerpo de agua
Kastañozem
Leptosol
Phaeozem
Vertisol
464277
469873
475469
481065
486661
2726495
2722821
2719146
2715471
2711797
El Mesteño
Santa Fe
Guadalupe de San Lázaro (Guadalupe)
San Lázaro
La Chorrera
Las Lajitas
La Soledad
El Tejedeño (María Dolores)
San Francisco
Juan Rincón (El Sabinal)
T1
T2
T3
T4
T5
T6
T7
T8
T9
T10
T11
T12
T13
T14
T15
T16
T17
T18
T19
T20
T21
T22
T23
T24
T25
T26
T27
T28
T29
T30
T31
T32
T33
T34
T35
T36
T37
T38
T39
T40
T41
T42
T43
T44
T45
T46
T47
T48
T49
T50
T51
T52
T53
T54
T55
T56
T57
T58
T59
T60
T61
T76
T77
T78
T79
T80
T81
009
400
800
1000
1200
1400
PÚBLICA
CONS
EDAFOLOGÍA SERIE II
UTM:14
1:32,000
MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO: PARQUE EÓLICO GUADALUPE
PROMOVENTE: EOLICA GUADALUPE S. DE R.L. DE C.V.
RE
Aerogeneradores
Subestaciones
Localidades
Red Vial
Proyecto
Conexión de cables
Área de Influencia
Curvas de nivel


Geología:
N/A
Sedimentaria
Ígnea extrusiva
Ígnea intrusiva
464277
469873
475469
481065
486661
2726495
2722821
2719146
2715471
2711797
El Mesteño
Juanito)
Rancho
Viejo (San
Salvador)
Santa Fe
Guadalupe de
San Lázaro
(Guadalupe)
San Lázaro
La Chorrera
Las Lajitas
(Lajitas de
La Soledad
El Tejedeño
(María
Dolores)
San Francisco
Juan Rincón
(El Sabinal)
009
800
1000
1200
1400
400
PÚBLICA
CONS
GEOLOGÍA
UTM:14
1:32,000
MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO: PARQUE EÓLICO GUADALUPE
PROMOVENTE: EOLICA GUADALUPE S. DE R.L. DE C.V.
RE
Proyecto
Aerogeneradores
Conexión de cables
Subestaciones
Área de Influencia
Localidades
Curvas de nivel
Red Vial

464277 469873 475469 481065 486661

2726495 2722821 2719146 2715471 2711797

El Mesteño (San Juanito)

Rancho Viejo (San Salvador)

Santa Fe

Guadalupe de San Lázaro (Guadalupe)

San Lázaro

La Chorrera

Las Lajitas

La Soledad

El Tejedeño (María Dolores)

San Francisco

Juan Rincón (El Sabinal)

009 800 1000 1200 1400 400

CONS

ESPACIOMAPA **UTM:14** **1:32,000**

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL

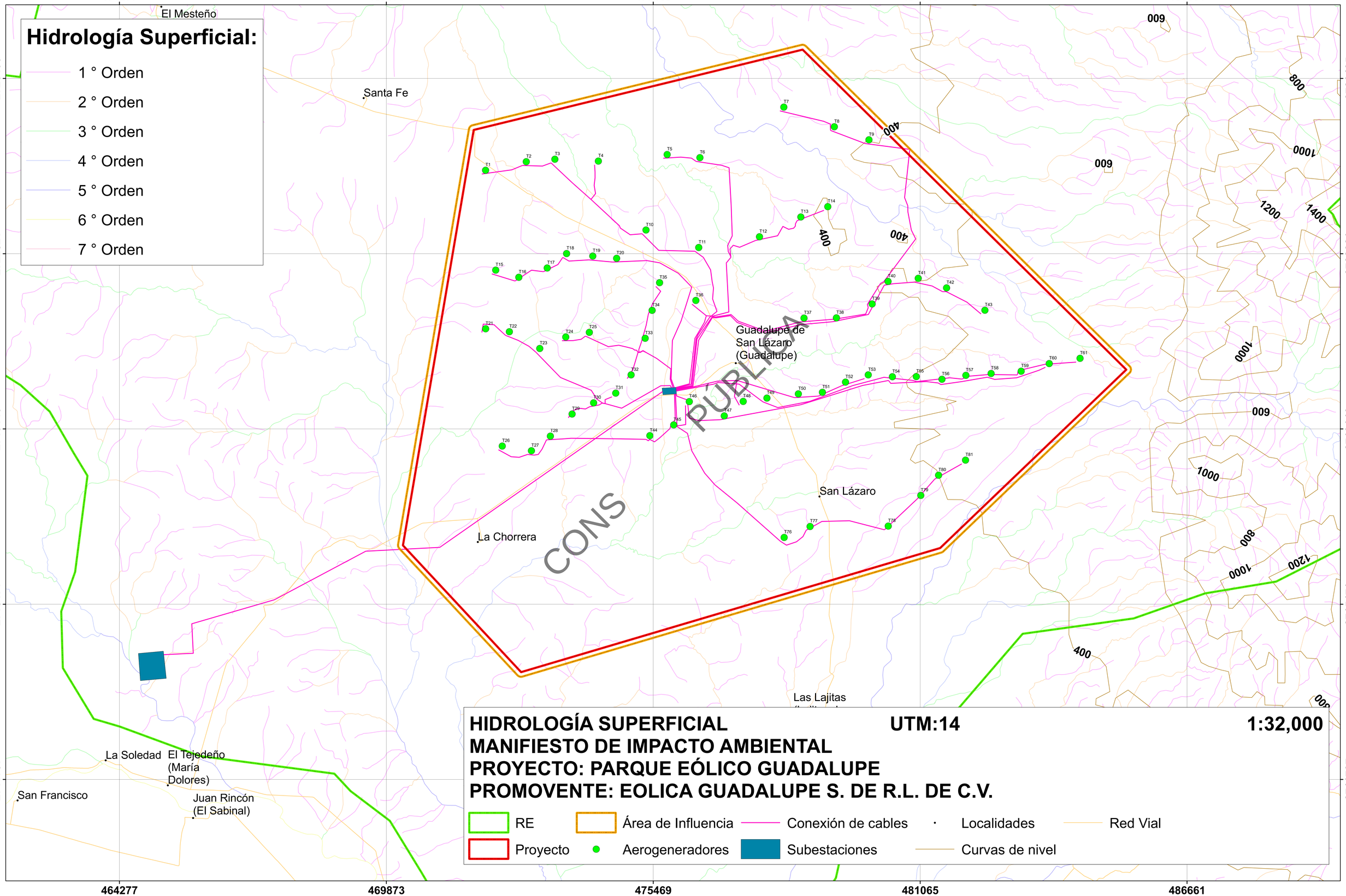
PROYECTO: PARQUE EÓLICO GUADALUPE

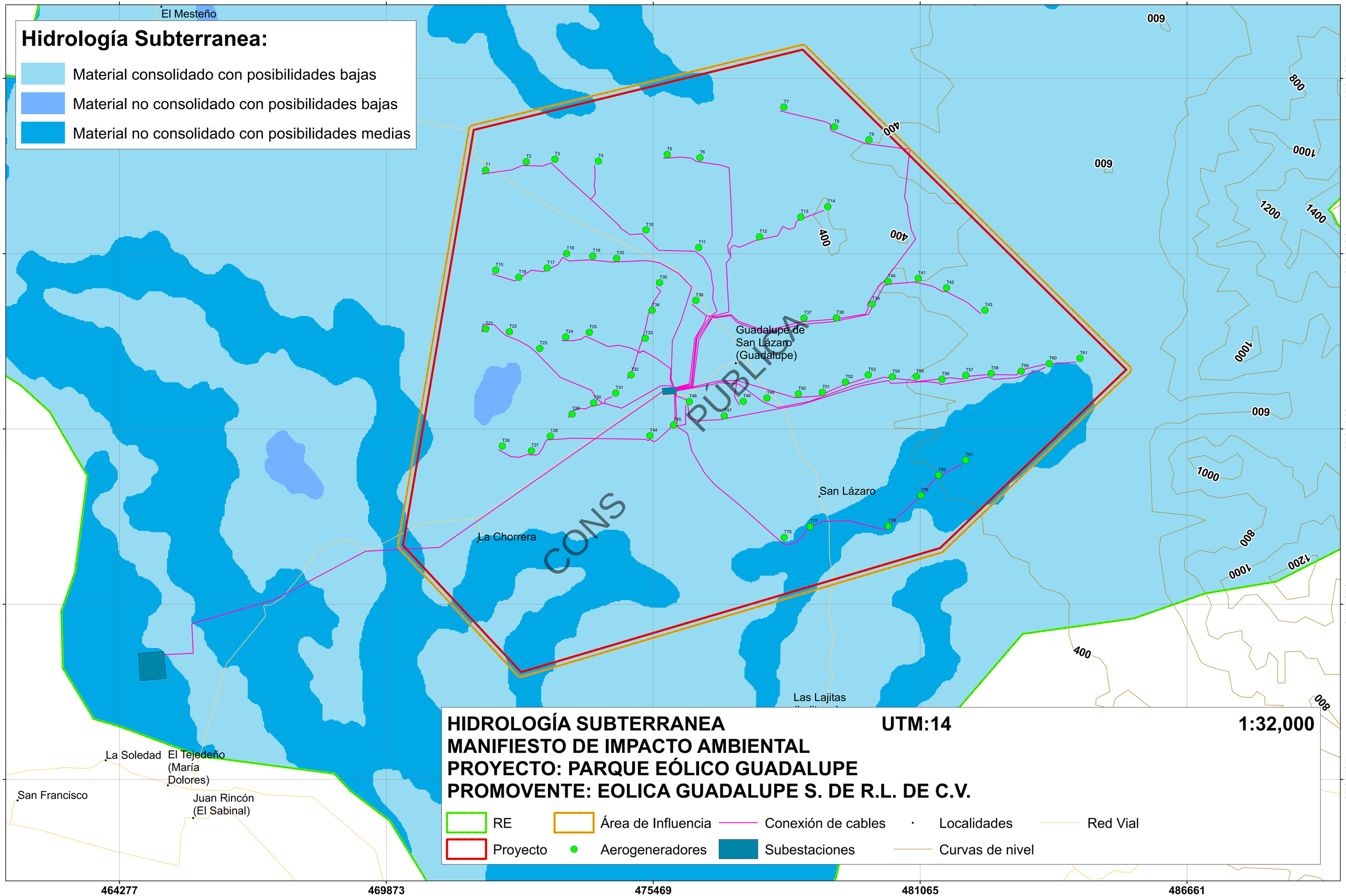
PROMOVENTE: EOLICA GUADALUPE S. DE R.L. DE C.V.

RE · Aerogeneradores · Subestaciones · Localidades — Red Vial

Proyecto — Conexión de cables · Área de Influencia — Curvas de nivel

464277 469873 475469 481065 486661


Hidrología Superficial:
1 ° Orden
2 ° Orden
3 ° Orden
4 ° Orden
5 ° Orden
6 ° Orden
7 ° Orden
464277
469873
475469
481065
486661
2726495
2722821
2719146
2715471
2711797
El Mesteño
Santa Fe
Guadalupe de San Lázaro (Guadalupe)
San Lázaro
La Chorrera
Las Lajitas
La Soledad
El Tejedeño (María Dolores)
Juan Rincón (El Sabinal)
San Francisco
009
800
1000
1200
1400
400
T1
T2
T3
T4
T5
T6
T7
T8
T9
T10
T11
T12
T13
T14
T15
T16
T17
T18
T19
T20
T21
T22
T23
T24
T25
T26
T27
T28
T29
T30
T31
T32
T33
T34
T35
T36
T37
T38
T39
T40
T41
T42
T43
T44
T45
T46
T47
T48
T49
T50
T51
T52
T53
T54
T55
T56
T57
T58
T59
T60
T61
T76
T77
T78
T79
T80
T81
PÚBLICA
CONS
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL
UTM:14
1:32,000
MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO: PARQUE EÓLICO GUADALUPE
PROMOVENTE: EOLICA GUADALUPE S. DE R.L. DE C.V.
RE
Área de Influencia
Conexión de cables
Localidades
Red Vial
Proyecto
Aerogeneradores
Subestaciones
Curvas de nivel


Hidrología Subterranea:
Material consolidado con posibilidades bajas
Material no consolidado con posibilidades bajas
Material no consolidado con posibilidades medias
464277
469873
475469
481065
486661
2726495
2722821
2719146
2715471
2711797
El Mesteño
Guadalupe de San Lázaro (Guadalupe)
San Lázaro
La Chorrera
Las Lajitas
La Soledad
El Tejedeño (María Dolores)
San Francisco
Juan Rincón (El Sabinal)
T1
T2
T3
T4
T5
T6
T7
T8
T9
T10
T11
T12
T13
T14
T15
T16
T17
T18
T19
T20
T21
T22
T23
T24
T25
T26
T27
T28
T29
T30
T31
T32
T33
T34
T35
T36
T37
T38
T39
T40
T41
T42
T43
T44
T45
T46
T47
T48
T49
T50
T51
T52
T53
T54
T55
T56
T57
T58
T59
T60
T61
T76
T77
T78
T79
T80
T81
400
800
1000
1200
1400
009
PÚBLICA
CONS
HIDROLOGÍA SUBTERRANEA
UTM:14
1:32,000
MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO: PARQUE EÓLICO GUADALUPE
PROMOVENTE: EOLICA GUADALUPE S. DE R.L. DE C.V.
RE
Área de Influencia
Conexión de cables
Localidades
Red Vial
Proyecto
Aerogeneradores
Subestaciones
Curvas de nivel

464277 469873 475469 481065 486661

2726495 2722821 2719146 2715471 2711797

El Mesteño (San Juanito)

Rancho Viejo (San Salvador)

Santa Fe

Guadalupe de San Lázaro (Guadalupe)

San Lázaro

La Chorrera

Las Lajitas

La Soledad

El Tejedeño (María Dolores)

San Francisco

Juan Rincón (El Sabinal)

PUBLICA

CONS

PARCELAS EN ÁREA DE PROYECTO (SECAS)

UTM:14 **1:32,000**

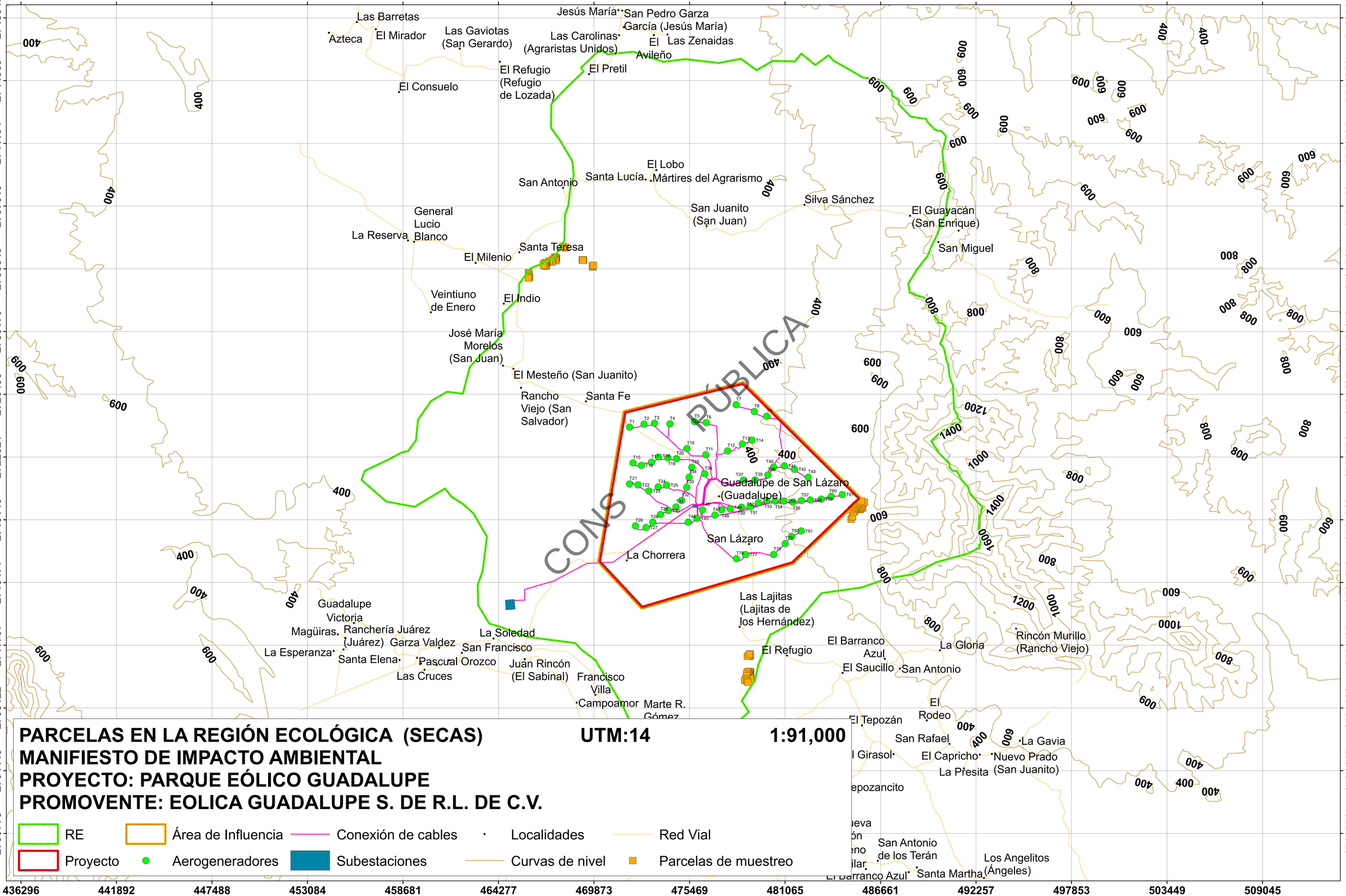
MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO: PARQUE EÓLICO GUADALUPE

PROMOVENTE: EOLICA GUADALUPE S. DE R.L. DE C.V.

RE · Área de Influencia · Conexión de cables · Localidades · Red Vial

Proyecto · Aerogeneradores · Subestaciones · Curvas de nivel · Parcelas de Muestreo



PARCELAS EN LA REGIÓN ECOLÓGICA (SECAS) **UTM:14** **1:91,000**

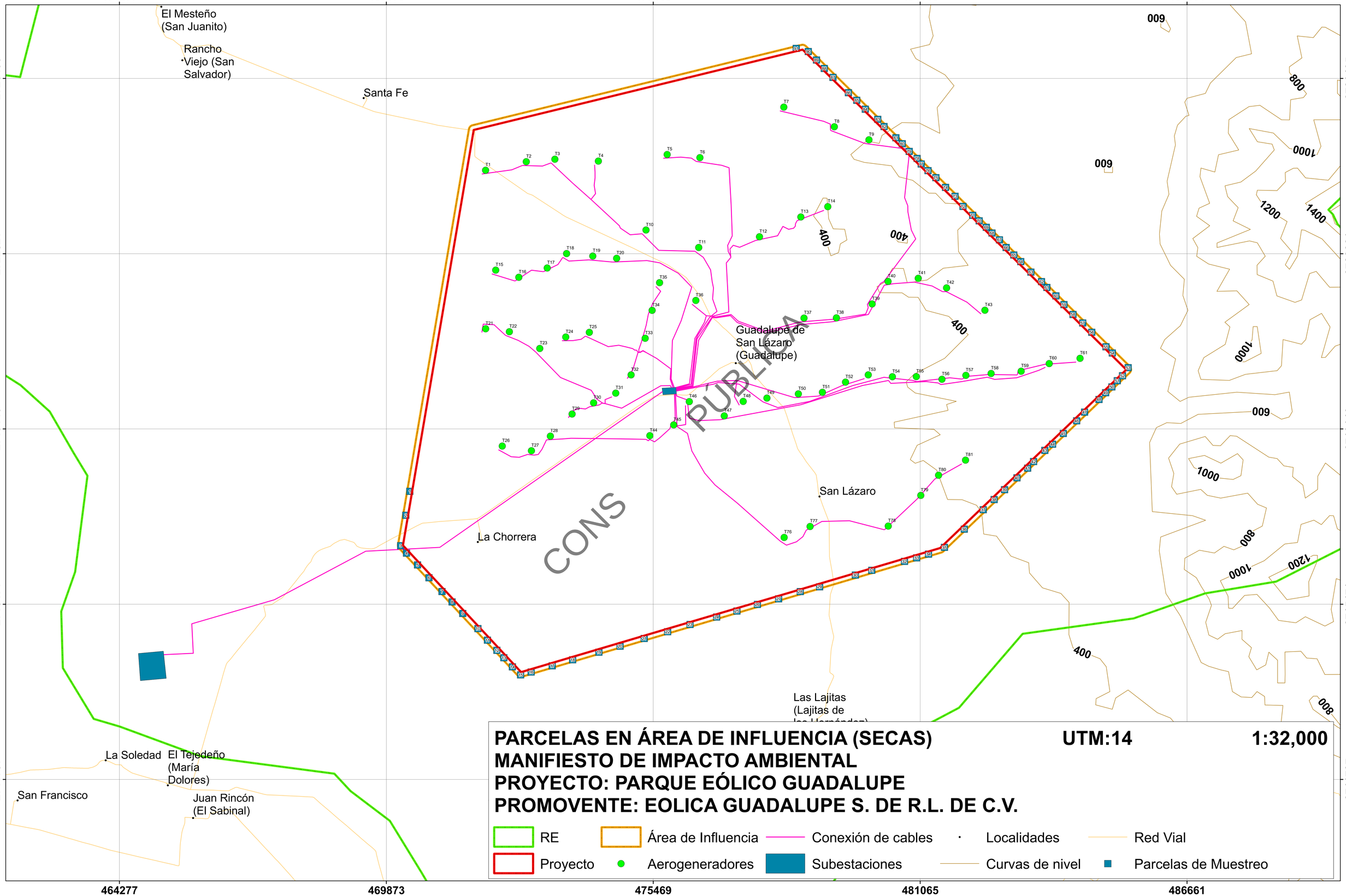
MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO: PARQUE EÓLICO GUADALUPE

PROMOVENTE: EOLICA GUADALUPE S. DE R.L. DE C.V.

RE | Área de Influencia | Conexión de cables | Localidades | Red Vial

Proyecto | Aerogeneradores | Subestaciones | Curvas de nivel | Parcelas de muestreo


464277
469873
475469
481065
486661
2726495
2722821
2719146
2715471
2711797
El Mesteño (San Juanito)
Rancho Viejo (San Salvador)
Santa Fe
Guadalupe de San Lázaro (Guadalupe)
San Lázaro
La Chorrera
Las Lajitas (Lajitas de los Hernández)
La Soledad
El Tejedeño (María Dolores)
San Francisco
Juan Rincón (El Sabinal)
009
800
1000
1200
1400
400
PÚBLICA
CONS
PARCELAS EN ÁREA DE INFLUENCIA (SECAS)
MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO: PARQUE EÓLICO GUADALUPE
PROMOVENTE: EOLICA GUADALUPE S. DE R.L. DE C.V.
UTM:14
1:32,000
RE
Área de Influencia
Conexión de cables
Localidades
Red Vial
Proyecto
Aerogeneradores
Subestaciones
Curvas de nivel
Parcelas de Muestreo

464277 469873 475469 481065 486661

2726495 2722821 2719146 2715471 2711797

El Mesteño (San Juanito)

Rancho Viejo (San Salvador)

Santa Fe

La Chorrera

Guadalupe de San Lázaro (Guadalupe)

San Lázaro

Las Lajitas

La Soledad

El Tejedeño (María Dolores)

San Francisco

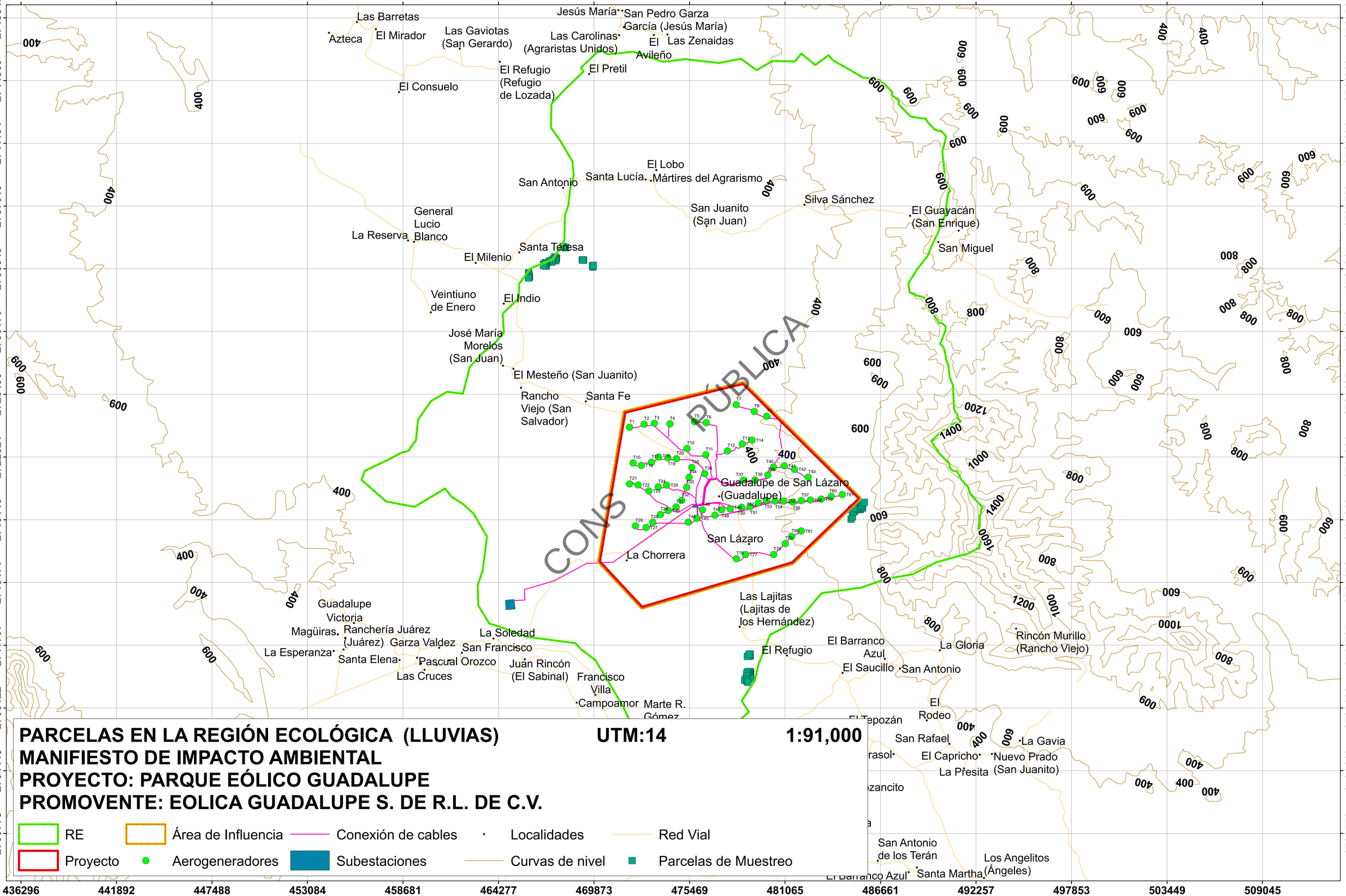
Juan Rincón (El Sabinal)

400 009 800 1000 1200 1400

PÚBLICA CONS

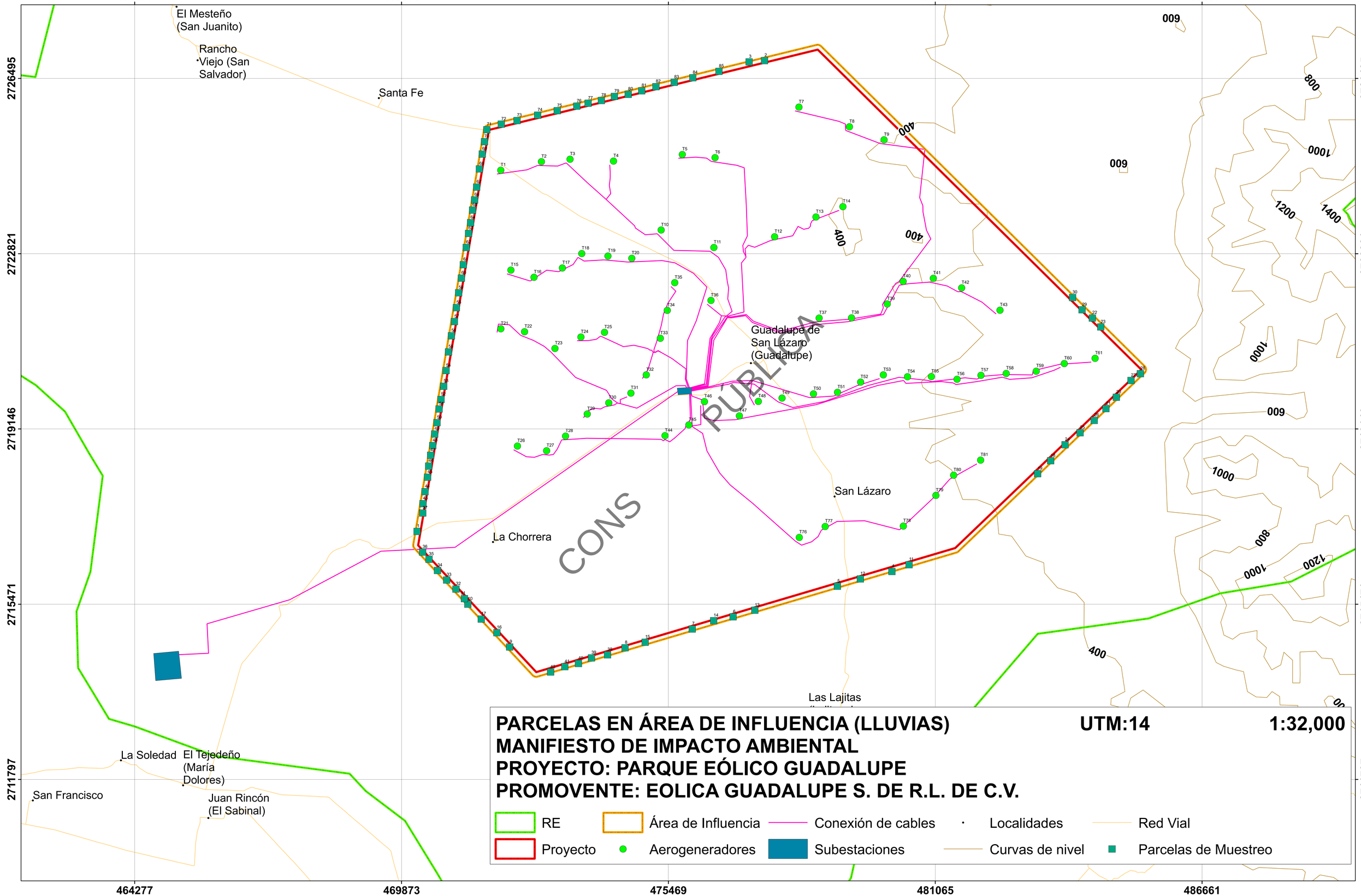
PARCELAS EN ÁREA DE PROYECTO (LLUVIAS) **UTM:14** **1:32,000**
MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO: PARQUE EÓLICO GUADALUPE
PROMOVENTE: EOLICA GUADALUPE S. DE R.L. DE C.V.

RE · Área de Influencia · Conexión de cables · Localidades · Red Vial
Proyecto · Aerogeneradores · Subestaciones · Curvas de nivel · Parcelas de Muestreo



PARCELAS EN LA REGIÓN ECOLÓGICA (LLUVIAS) **UTM:14** **1:91,000**
MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO: PARQUE EÓLICO GUADALUPE
PROMOVENTE: EOLICA GUADALUPE S. DE R.L. DE C.V.

RE · Área de Influencia · Conexión de cables · Localidades · Red Vial
Proyecto · Aerogeneradores · Subestaciones · Curvas de nivel · Parcelas de Muestreo


464277
469873
475469
481065
486661
2726495
2722821
2719146
2715471
2711797
El Mesteño (San Juanito)
Rancho Viejo (San Salvador)
Santa Fe
La Chorrera
Guadalupe de San Lázaro (Guadalupe)
San Lázaro
Las Lajitas
La Soledad
El Tejedeño (María Dolores)
San Francisco
Juan Rincón (El Sabinal)
009
400
800
1000
1200
1400
PÚBLICA
CONS
PARCELAS EN ÁREA DE INFLUENCIA (LLUVIAS)
MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO: PARQUE EÓLICO GUADALUPE
PROMOVENTE: EOLICA GUADALUPE S. DE R.L. DE C.V.
UTM:14
1:32,000
RE
Área de Influencia
Conexión de cables
Localidades
Red Vial
Proyecto
Aerogeneradores
Subestaciones
Curvas de nivel
Parcelas de Muestreo

464277 469873 475469 481065 486661

2726495 2722821 2719146 2715471 2711797

El Mesteño (San Juanito)

Rancho Viejo (San Salvador)

Santa Fe

Guadalupe de San Lázaro (Guadalupe)

San Lázaro

La Chorrera

Las Lajitas

La Soledad

El Tejedeño (María Dolores)

San Francisco

Juan Rincón (El Sabinal)

009 800 1000 1200 1400 400

PÚBLICA CONS

TRANSECTOS EN EL ÁREA DE PROYECTO **UTM:14** **1:32,000**

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO: PARQUE EÓLICO GUADALUPE

PROMOVENTE: EOLICA GUADALUPE S. DE R.L. DE C.V.

RE · Área de Influencia · Conexión de cables · Localidades · Red Vial

Proyecto · Aerogeneradores · Subestaciones · Curvas de nivel · Transectos

TRANSECTOS EN LA REGIÓN ECOLÓGICA
MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO: PARQUE EÓLICO GUADALUPE
PROMOVENTE: EOLICA GUADALUPE S. DE R.L. DE C.V.

UTM:14 **1:91,000**

RE · Área de Influencia · Conexión de cables · Localidades · Red Vial
Proyecto · Aerogeneradores · Subestaciones · Curvas de nivel · Transectos

PÚBLICA
CONS

453084 458681 464277 469873 475469 481065 486661 492257 497853

2733845 2730170 2726495 2722821 2719146 2715471 2711797 2708122 2704448 2700773

San Miguel · Héroes de la Revolución (La Tamaulipeca) · José María Morelos (San Juan) · El Mesteño (San Juanito) · Rancho Viejo (San Salvador) · Santa Fe · Guadalupe de San Lázaro (Guadalupe) · San Lázaro · La Chorrera · Las Lajitas (Lajitas de los Hernández) · El Refugio · El Barranco Azul · La Gloria · El Saucillo · San Antonio · Rincón Murillo (Rancho Viejo) · Guadalupe Victoria · Magüiras · Alonso González Olazarán · La Esperanza · Ranchería Juárez (Juárez) · Pascual Orozco · Garza Valdez · La Soledad · El Tejedeño (María Dolores) · San Francisco · Santa Elena San Ramón (San Ramón de los Cabrera) · San Antonio · Juan Rincón (El Sabinal) · Campoamor · Francisco Villa · Marte R. Gómez (Patol) · El Ciprés · El Anacual · El Tepozán · El Rodeo · San Rafael · El Capricho · La Gavia · El Girasol · La Presita · Nuevo Prado (San Juanito) · Charcos el Faro · Los Charcos (El Faro) · Benito Juárez (Encinos) · El Tepozancito · La Nueva Unión

464277 469873 475469 481065 486661

2726495 2722821 2719146 2715471 2711797

El Mesteño (San Juanito)

Rancho Viejo (San Salvador)

Santa Fe

Guadalupe de San Lázaro (Guadalupe)

San Lázaro

La Chorrera

Las Lajitas

La Soledad

El Tejedeño (María Dolores)

San Francisco

Juan Rincón (El Sabinal)

009 800 1000 1200 1400 400

PÚBLICA
CONS

TRANSECTOS EN EL ÁREA DE INFLUENCIA **UTM:14** **1:32,000**
MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO: PARQUE EÓLICO GUADALUPE
PROMOVENTE: EOLICA GUADALUPE S. DE R.L. DE C.V.

RE · Área de Influencia · Conexión de cables · Localidades · Red Vial
Proyecto · Aerogeneradores · Subestaciones · Curvas de nivel · Transectos

Especie	Transecto
Crotalus atrox	3,17
Cophosaurus texanus	5,7,1424
Ursus americanus	15

PÚBLICA
CONS

TRANSECTOS EN ÁREA DE PROYECTO (NOM 059-SEMARNAT-2010) UTM:14 1:32,000
MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO: PARQUE EÓLICO GUADALUPE
PROMOVENTE: EOLICA GUADALUPE S. DE R.L. DE C.V.

RE · Área de Influencia · Conexión de cables · Localidades · Red Vial
Proyecto · Aerogeneradores · Subestaciones · Curvas de nivel · Transectos

TRANSECTOS EN LA REGIÓN ECOLÓGICA (NOM 059-SEMARNAT-2010)
MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO: PARQUE EÓLICO GUADALUPE
PROMOVENTE: EOLICA GUADALUPE S. DE R.L. DE C.V.

UTM:14 **1:91,000**

RE · Área de Influencia · Conexión de cables · Localidades · Red Vial
Proyecto · Aerogeneradores · Subestaciones · Curvas de nivel · Transectos

PÚBLICA
CONS

Especie	Transecto
Crotalus atrox	3,9,22
Thamnophis proximus	10,
Cophosaurus texanus	3,8,13,16,21
Gopherus berlandieri	9,13,1619,22,28
Trachemys scripta elegans	6,10,
Ursus americanus	17,24
Taxidea taxus	6,29
Geranoaetus albicaudatus	8,26

453084 458681 464277 469873 475469 481065 486661 492257 497853
2733845 2730170 2726495 2722821 2719146 2715471 2711797 2708122 2704448 2700773

Especie	Transecto
Cophosaurus texanus	1,3,7,11,13,1619,21,23,26,27,29
Crotalus atrox	22
Parabuteo unicinctus	7,18,27

PÚBLICA
CONS

TRANSECTOS EN EL ÁREA DE INFLUENCIA (NOM 059-SEMARNAT-2010)
MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO: PARQUE EÓLICO GUADALUPE
PROMOVENTE: EOLICA GUADALUPE S. DE R.L. DE C.V.

UTM:14 1:32,000

RE · Área de Influencia · Conexión de cables · Localidades · Red Vial
Proyecto · Aerogeneradores · Subestaciones · Curvas de nivel · Transectos

464277 469873 475469 481065 486661 492257

2726495 2722821 2719146 2715471 2711797 2708122

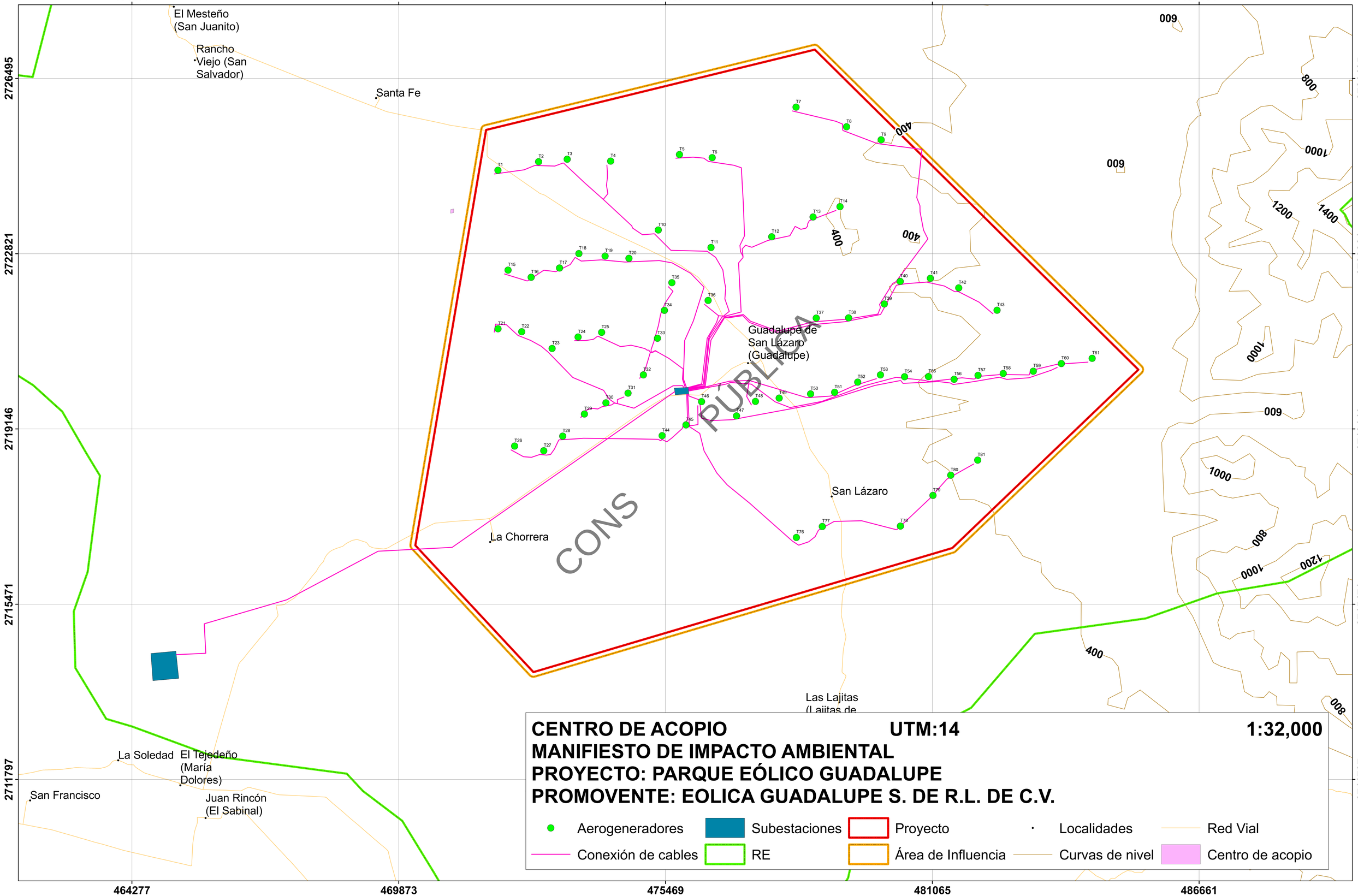
José María Morelos (San Juan)
El Mesteño (San Juanito)
Rancho Viejo (San Salvador)
Santa Fe
Guadalupe de San Lázaro (Guadalupe)
San Lázaro
La Chorrera
Las Lajitas (Lajitas de los Hernández)
El Tejedeño (María Dolores)
Juan Rincón (El Sabinal)
Francisco Villa
Campoamor
Rincón Murillo (Rancho Viejo)

PUBLICA
CONS

ÁREAS DE LIBERACIÓN DE FAUNA
MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO: PARQUE EÓLICO GUADALUPE
PROMOVENTE: EOLICA GUADALUPE S. DE R.L. DE C.V.

UTM:14 1:32,000

RE
Proyecto
Área de Influencia
Aerogeneradores
Conexión de cables
Subestaciones
Localidades
Curvas de nivel
Red Vial
Area_de_liberación


464277
469873
475469
481065
486661
2726495
2722821
2719146
2715471
2711797
El Mesteño (San Juanito)
Rancho Viejo (San Salvador)
Santa Fe
Guadalupe de San Lázaro (Guadalupe)
San Lázaro
La Chorrera
Las Lajitas (Lajitas de
La Soledad
El Tejedeño (María Dolores)
San Francisco
Juan Rincón (El Sabinal)
009
800
1000
1200
1400
400
PÚBLICA
CONS
CENTRO DE ACOPIO
UTM:14
1:32,000
MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO: PARQUE EÓLICO GUADALUPE
PROMOVENTE: EOLICA GUADALUPE S. DE R.L. DE C.V.
Aerogeneradores
Subestaciones
Proyecto
Localidades
Red Vial
Conexión de cables
RE
Área de Influencia
Curvas de nivel
Centro de acopio

464277 469873 475469 481065 486661

2726495 2722821 2719146 2715471 2711797

El Mesteño (San Juanito)

Rancho Viejo (San Salvador)

Santa Fe

Guadalupe de San Lázaro (Guadalupe)

San Lázaro

La Chorrera

Las Lajitas (Lajitas de

La Soledad

El Tejedeño (María Dolores)

San Francisco

Juan Rincón (El Sabinal)

T1 T2 T3 T4 T5 T6 T7 T8 T9 T10 T11 T12 T13 T14 T15 T16 T17 T18 T19 T20 T21 T22 T23 T24 T25 T26 T27 T28 T29 T30 T31 T32 T33 T34 T35 T36 T37 T38 T39 T40 T41 T42 T43 T44 T45 T46 T47 T48 T49 T50 T51 T52 T53 T54 T55 T56 T57 T58 T59 T60 T61 T75 T76 T77 T78 T79 T80 T81

400 800 1000 1200 1400 009

PÚBLICA

CONS

REFORESTACIÓN **UTM:14** **1:32,000**

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO: PARQUE EÓLICO GUADALUPE

PROMOVENTE: EOLICA GUADALUPE S. DE R.L. DE C.V.

Aerogeneradores | Subestaciones | Proyecto | Localidades | Red Vial

Conexión de cables | RE | Área de Influencia | Curvas de nivel | Reforestación

464277 469873 475469 481065 486661

2726495 2722821 2719146 2715471 2711797

El Mesteño (San Juanito)

Rancho Viejo (San Salvador)

Santa Fe

Guadalupe de San Lázaro (Guadalupe)

San Lázaro

La Chorrera

Las Lajitas

La Soledad

El Tejedeño (María Dolores)

San Francisco

Juan Rincón (El Sabinal)

009 400 800 1000 1200 1400

PÚBLICA

CONS

REUBICACIÓN ARBUSTIVO Y AMOREUXIA **UTM:14** **1:32,000**

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO: PARQUE EÓLICO GUADALUPE

PROMOVENTE: EOLICA GUADALUPE S. DE R.L. DE C.V.

Aerogeneradores | Subestaciones | Proyecto | Localidades | Red Vial

Conexión de cables | RE | Área de Influencia | Curvas de nivel | Reubicación Arbustivo y Amoreuxia

464277 469873 475469 481065 486661

2726495 2722821 2719146 2715471 2711797

El Mesteño (San Juanito)

Rancho Viejo (San Salvador)

Santa Fe

Guadalupe de San Lázaro (Guadalupe)

San Lázaro

La Chorrera

Las Lajitas (Lajitas de

La Soledad

El Tejedeño (María Dolores)

San Francisco

Juan Rincón (El Sabinal)

T1 T2 T3 T4 T5 T6 T7 T8 T9 T10 T11 T12 T13 T14 T15 T16 T17 T18 T19 T20 T21 T22 T23 T24 T25 T26 T27 T28 T29 T30 T31 T32 T33 T34 T35 T36 T37 T38 T39 T40 T41 T42 T43 T44 T45 T46 T47 T48 T49 T50 T51 T52 T53 T54 T55 T56 T57 T58 T59 T60 T61 T76 T77 T78 T79 T80 T81

400 800 1000 1200 1400 009

PÚBLICA

CONS

REUBICACIÓN DE CACTÁCEAS **UTM:14** **1:32,000**

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO: PARQUE EÓLICO GUADALUPE

PROMOVENTE: EOLICA GUADALUPE S. DE R.L. DE C.V.

Aerogeneradores | Subestaciones | Proyecto | Localidades | Red Vial

Conexión de cables | RE | Área de Influencia | Curvas de nivel | Reubicación Cactáceas

PARQUE EOLICO GUADALUPE

INFORME TÉCNICO ANUAL DE MONITOREO DE FAUNA VOLADORA:

AVES, MURCIÉLAGOS Y MARIPOSA MONARCA



PÚBLICA

CORRESPONDIENTE AL PERIODO NOVIEMBRE 2023 - JULIO 2024

CONS

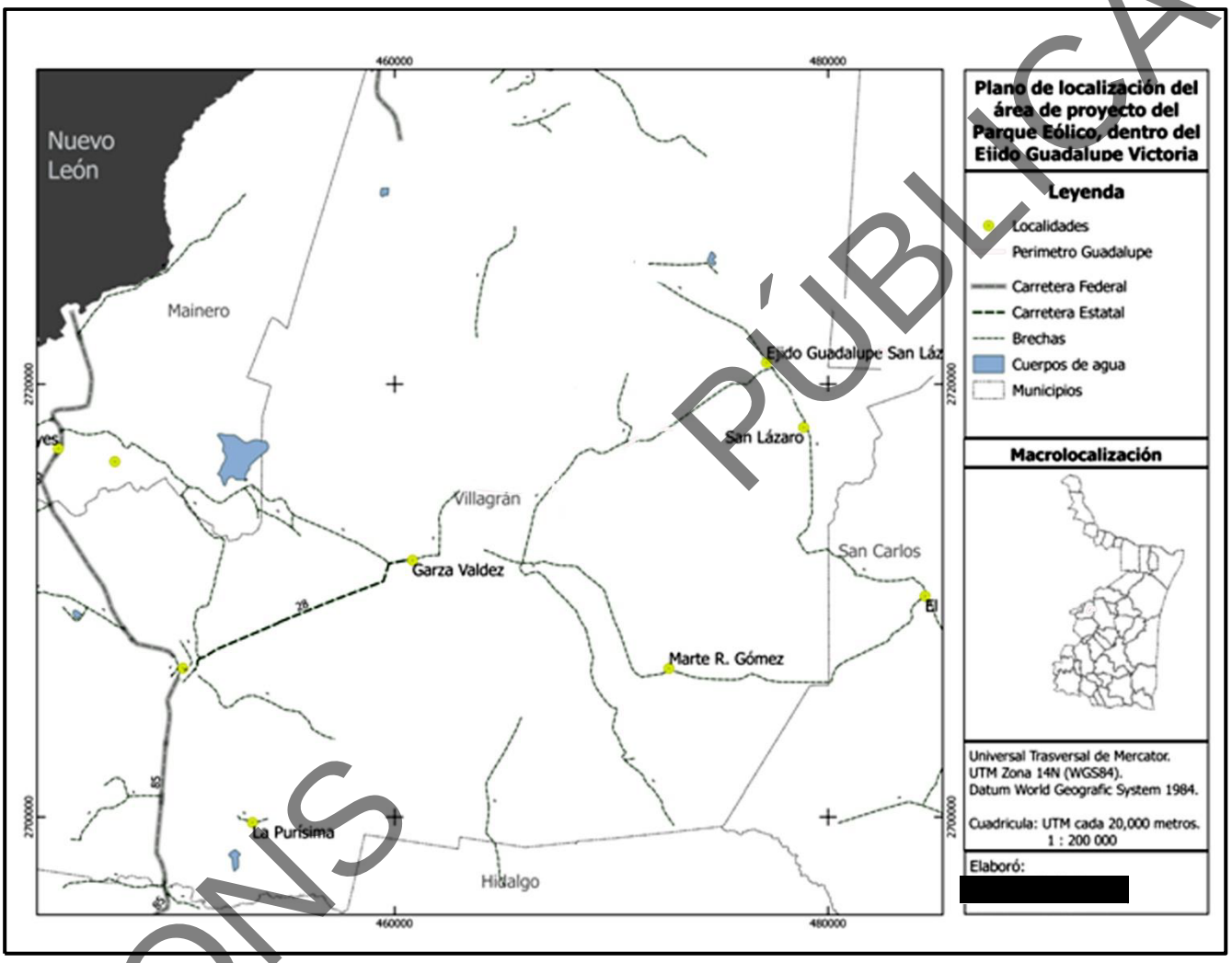
ELABORADO POR SIDEA SC

Agosto 2024

INTRODUCCION

SISTEMA AMBIENTAL

El Ejido Guadalupe Victoria se ubica en las coordenadas UTM X455401 Y2713361, a una altura de 318 m.s.n.m., hacia el noreste del Municipio de Villagrán, al cual pertenece, muy próximo a las faldas de la Sierra de San Carlos.



PÚBLICA
CONS

El proyecto se ubica dentro de la provincia Llanura Costera del Golfo Norte, en la Subprovincia de llanuras y Lomeríos. Consiste en grandes llanuras de sedimentos antiguos arcillosos y arenosos con afloramientos de rocas lávicas y basálticas, interrumpidas por lomeríos. Se ubica en un corredor que se forma entre los cuerpos montañosos de la Sierra Madre Oriental y la Sierra de San Carlos, con mayor aproximación a esta segunda. El relieve del área presenta un plan inclinado hacia el sur ligeramente ondulado. Cuenta con terrenos aptos para la cría de ganado. La unidad del suelo predominante del municipio es el castaño semi-cálcico, con cierta aptitud para la agricultura. En las laderas de Barlovento, el clima es semicálido con temperatura media anual mayor a los 18°C, verano cálido superior a los 22°C y extremoso con oscilaciones entre 10° y 14°C, el régimen de lluvia es en verano y es extremoso.

La vegetación presente en el sitio del proyecto presenta antropización en diferentes grados producto de las actividades agrícolas y el pastoreo de caprinos y vacunos, se presentan en tres asociaciones de vegetación nativa, Matorral submontano, fragmentos de Mezquital bordeando los arroyos temporales, y la mayor extensión está cubierta de Matorral Espinoso Tamaulipeco (MET), los cuales incluyen especies como; Palo verde (*Parkinsonia microphylla*), Pata de elefante (*Beaucarnea gracilis*), Tenaza (*Havardia pallens*), Amargoso (*Castela tortuosa*), Granjero (*Celtis pallida*), Huizache (*Acacia farnesiana*), Mezquite (*Prosopis laevigata*), Tullidora (*Karwinskia humboldtiana*), Zarza (*Mimosa leucaenoides*), Cruceto (*Randia aculeata*) y Gavia (*Acacia amentacea*), Anacahuita (*Cordia boissieri),* Cenizo (*Leucophyllum ambiguum*), Gobernadora (*Larrea tridentata*), Hierba del burro (*Ambrosia dumosa*), Tepeguaje (*Leucaena leucocephala),* entre otras.

PÚBLICA

CONS

OBJETIVOS

- Caracterizar cualitativa y cuantitativamente la comunidad de aves (Clase Aves) en el área de potencial desarrollo del Parque Eólico Guadalupe , en el Municipio de Villagrán, Tamaulipas.
- Caracterizar cualitativamente la población de Murciélagos (Orden Chiroptera) en el área de potencial desarrollo del Parque Eólico Guadalupe en el Municipio de Villagrán, Tamaulipas.
- Caracterizar la población de mariposas monarca (*Danaus plexippus*) en el área de potencial desarrollo del Parque Eólico Guadalupe en el Municipio de Villagrán Tamaulipas.

METAS

Generar una base de datos que nos permita comprender el uso del sitio por los grupos zoológicos estudiados (aves, murciélagos y mariposa monarca) para un posterior análisis de riesgo y diseñar medidas de prevención y mitigación.

PÚBLICA

CONS

METODOLOGIA

AVES

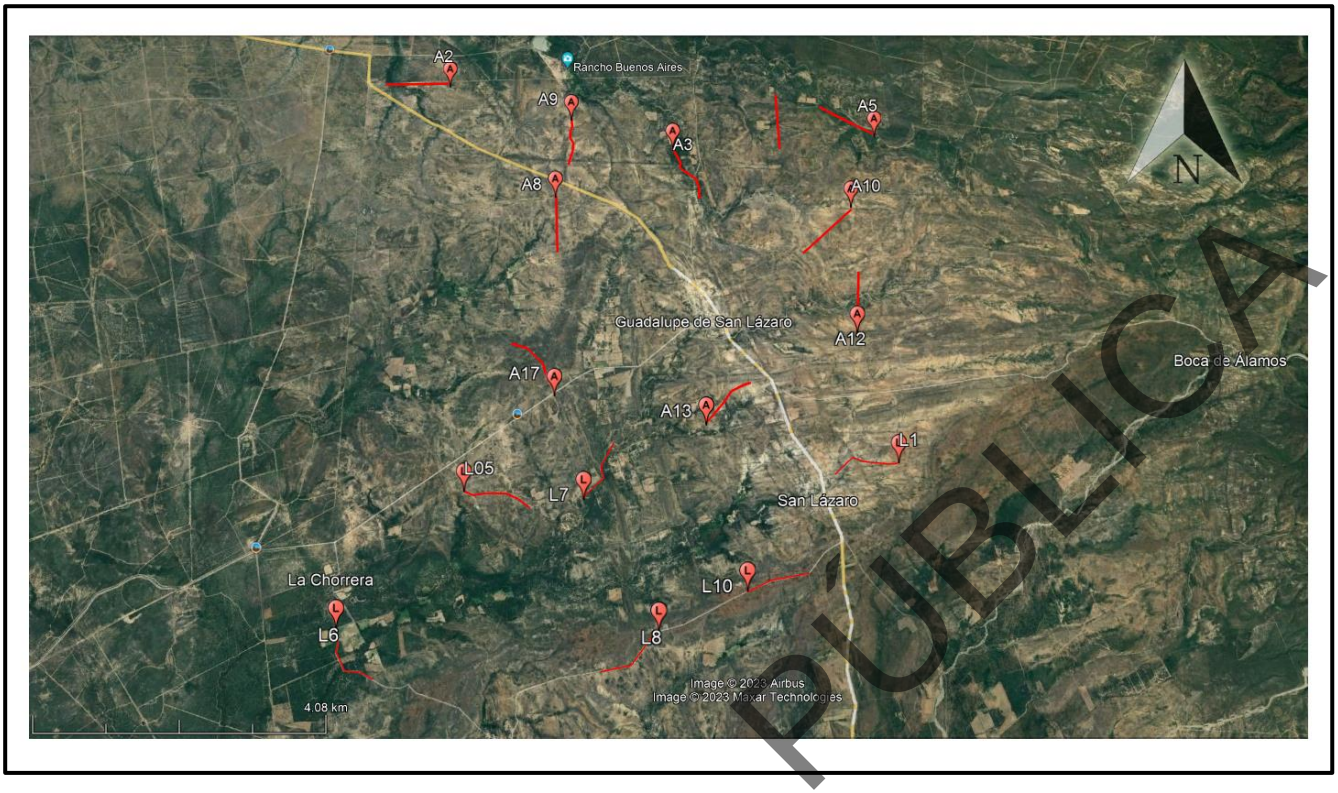
Se establecieron 15 sitios de muestreo de forma más o menos equidistante a lo largo y ancho del polígono (Tabla 1), con el objetivo de cubrir la mayor variación topográfica y vegetal dentro del área del proyecto, estos serán considerados sitios permanentes durante todo el periodo en que se desarrollará el monitoreo. Sobre cada uno de estos sitios se realizó un transecto de un kilómetro de longitud con seis puntos de muestreo en cada uno, esto con el objetivo de captar la mayor cantidad de individuos posible evitando transposición de territorios de las aves durante el traslado y con ello sobreestimar las poblaciones. En cada punto dentro del transecto se hace una pausa de cinco a diez minutos para contabilizar todas las aves presentes y posteriormente se desplaza hacia el punto siguiente.

Los conteos fueron realizados por dos técnicos especialistas en identificación de aves, teniendo una duración de una hora y apoyados con el uso de binoculares y reproductor de sonidos de reclamo y alarma. Se llevaron a cabo de 7:00 a 9:30 am que es período con el pico de actividad de las aves. Para la identificación de las especies se tomó en cuenta el listado de la American Ornithologist Union 7th Edition, 65th Supplement (Chesser *et al* 2024).

Coordenadas UTM					
Punto	**X**	**Y**	**Punto**	**X**	**Y**
G02	473081.00	2724768.00	G13	477217.00	2718914.00
G03	477075.00	2724367.00	L01	480064.00	2718260.00
G04	478409.77	2724470.89	L05	473785.00	2717923.00
G05	479979.00	2723668.00	L06	471889.00	2716015.00
G08	474861.00	2722723.00	L07	475397.00	2717815.00
G09	475084.00	2724098.00	L08	476507.00	2715874.00
G10	479547.35	2722426.27	L10	477784.00	2716416.00
G12	479547.35	2720309.35			

Tabla 1. Coordenadas UTM de los puntos de muestreo establecidos.

CONSULTA PÚBLICA



PÚBLICA

Imagen de Satélite donde se muestran los puntos permanentes de muestreo y las rutas de los transectos utilizados para muestrear aves y mariposa monarca. Fuente: Google Earth 2019.

CONS

QUIRÓPTEROS

El grupo de los murciélagos es uno de los grupos de mamíferos más diversos en el mundo, sus hábitos alimenticios incluyen especies insectívoras, nectarívoras, frugívoras, hematófagas y carnívoras. En México se han registrado aproximadamente 138 especies (*Alvarez-Castañeda et al* 2017). De estas, 38 especies tienen distribución potencial para el sitio de estudio.

Para este grupo biológico se establecieron tres técnicas de muestreo:

a) Uso de Redes de Niebla: Se realizó en puntos determinados con anterioridad a lo largo del muestreo. Ubicados en arroyos, cuerpos de agua y pasos estrechos, donde la técnica de redes de niebla hace posible la captura y muestreo de estos. El redeo se llevó a cabo de las 19:00 a las 23:00 horas en Primavera, Verano y Otoño y de 18:30 a 21:30 horas en invierno.

b) Grabación en punto fijo, La grabación de vocalizaciones de murciélago nos permite un incremento en la capacidad de monitorear actividad en espacio y tiempo (Frick 2013). Para ello se utilizó el grabador ultrasónico SM4BAT FS (Wildlife Acoustics Inc) con el micrófono SMMU2, el cual es un micrófono con filtro de dos polos a 1Khz, de dirección cardioide. El equipo se colocó en antenas climáticas dentro del polígono a alturas de 15 a 50 metros. El cual se dejó grabando dos noches en cada sitio de las 18:00 a las 06:00 horas.

c) Recorridos nocturnos con uso del grabador ultrasónico Echo Meter Touch 2 (Wildlife Acoustics Inc). Los recorridos se llevaron a cabo entre las 20:00 y 23:00 horas.

La identificación de las capturas se realizó siguiendo la clave de campo “Identificación de los Murciélagos en México” (Medellín et al 1997).

En el **Anexo III** se muestra una imagen de satélite donde se ubican los sitios y rutas de muestreo.

PÚBLICA

CONS

MARIPOSA MONARCA

La mariposa monarca (*Danaus plexippus*) es una especie de Lepidóptero migratoria que cubre su ciclo de vida a través del territorio de 3 países, Canadá, Estados Unidos y México. La migración ocurre en los periodos de primavera (Marzo-Abril) en sentido sur norte y otoño (octubre-noviembre) en sentido norte-sur.

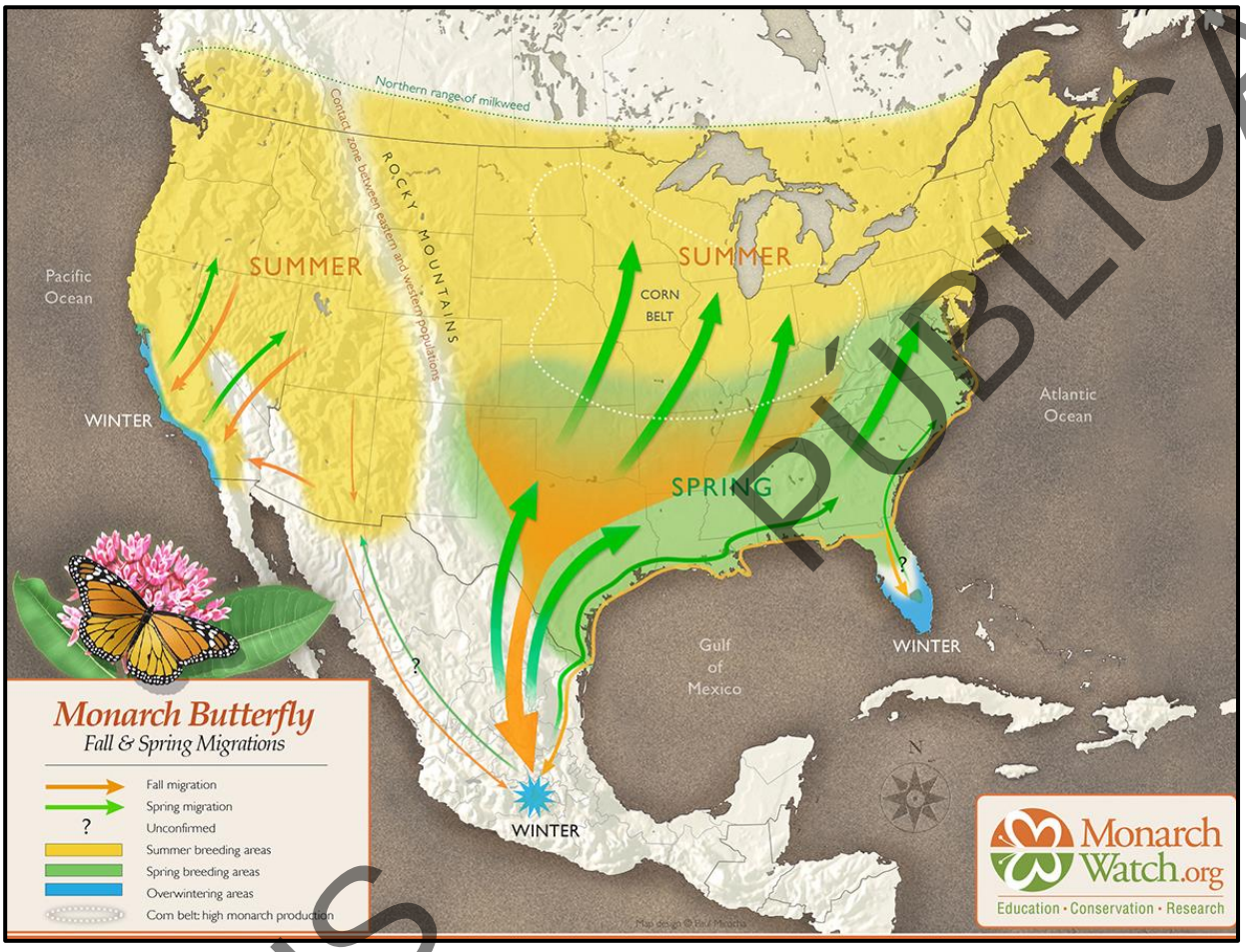


Figura 1. Mapa elaborado por Monarch Watch 2010, donde se representan las principales rutas migratorios de la Mariposa Monarca a lo largo del año. Fuente https://monarchwatch.org/blog/2010/05/13/two-way-monarch-migration-map/

Simultáneamente a los transectos para aves se realiza la búsqueda activa de la mariposa monarca en su fase adulta o en fase de oruga entre la vegetación, poniendo especial atención en donde hay presencia de asclepiadáceas, planta hospedera de esta especie. Para poder llevar a cabo el muestreo con puntualidad, se consultaron las plataformas de journeynorth.org donde se colocan en tiempo real las observaciones de la especie.

CONSULTA PÚBLICA

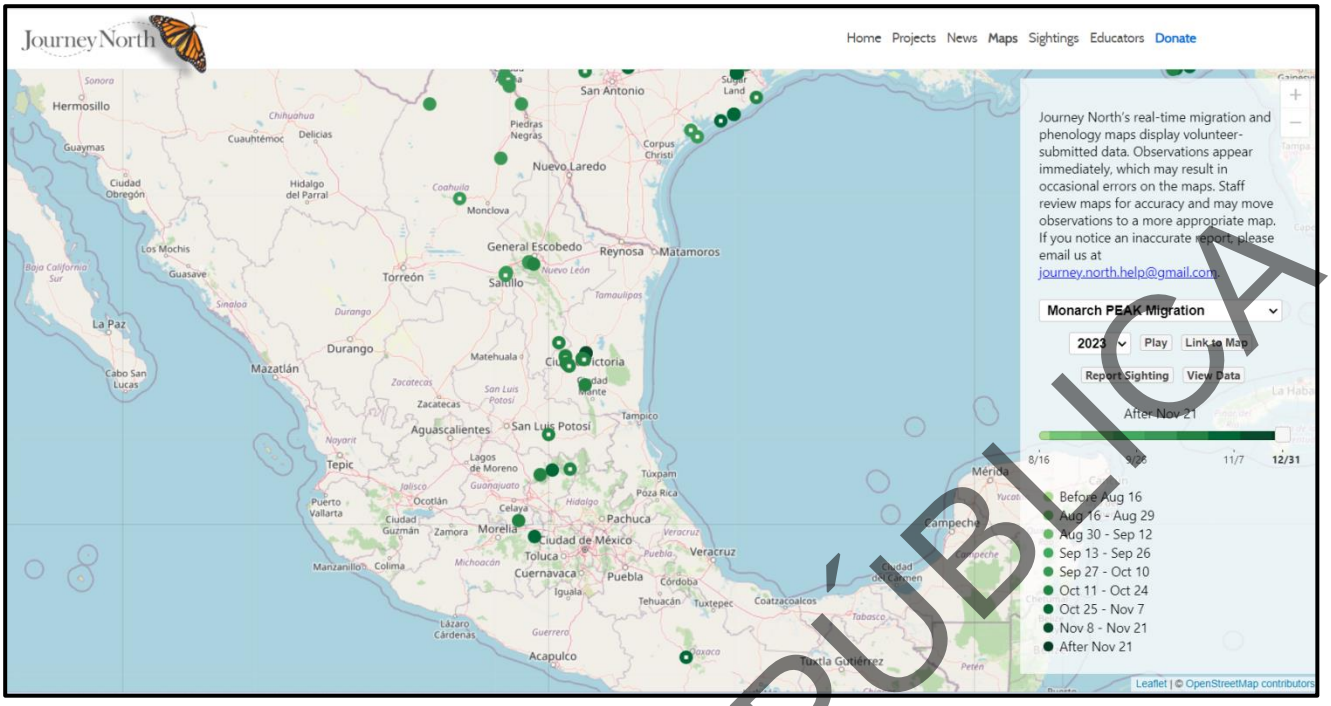


Figura 2. Donde se muestran las observaciones de mariposa monarca en el año 2023 durante el pico de migración. Fuente: https://maps.journeynorth.org/map

PÚBLICA

CONS

RESULTADOS

AVES

Se realizaron un total de 4267 registros, pertenecientes a 84 especies, 31 familias y 14 Ordenes. El Orden con mayor número de especies fue el de los paseriformes con 50 especies, seguido de Columbiformes y Accipitriformes. En cuanto a familias, las más abundantes fueron Tyrannidae que presentó 10 especies y Paserellidae 9 especies.

Los resultados nos indican que la comunidad de aves del área estudiada, es una comunidad dinámica que presenta variaciones en su estructura a lo largo del año debido a los procesos migratorios, presenta una estructura base de 50 especies que son residentes durante todo el año, tenemos 5 especies que son residentes exclusivamente del verano, 16 especies residentes en el periodo otoño-invierno, 10 especies migratorias que cruzan por el área en uno o pocos días durante la migración de primavera–otoño y 2 especies consideradas vagantes, que aparecen de forma estocástica sin seguir un patrón regular. Cabe resaltar que algunas especies poseen poblaciones residentes, así como poblaciones migratorias como es el caso del Zopilote aura (*Cathartes aura*).

DIVERSIDAD

Para evaluar la suficiencia de nuestro diseño y esfuerzo de muestreo realizamos una “Curva de Acumulación de Especies”, la cual se realizó con el programa Estimate S. 8.2.0. (Colwell 2013) y que está representada en la gráfica 1. Se utilizaron como comparativos los índices ACE y Chao1.

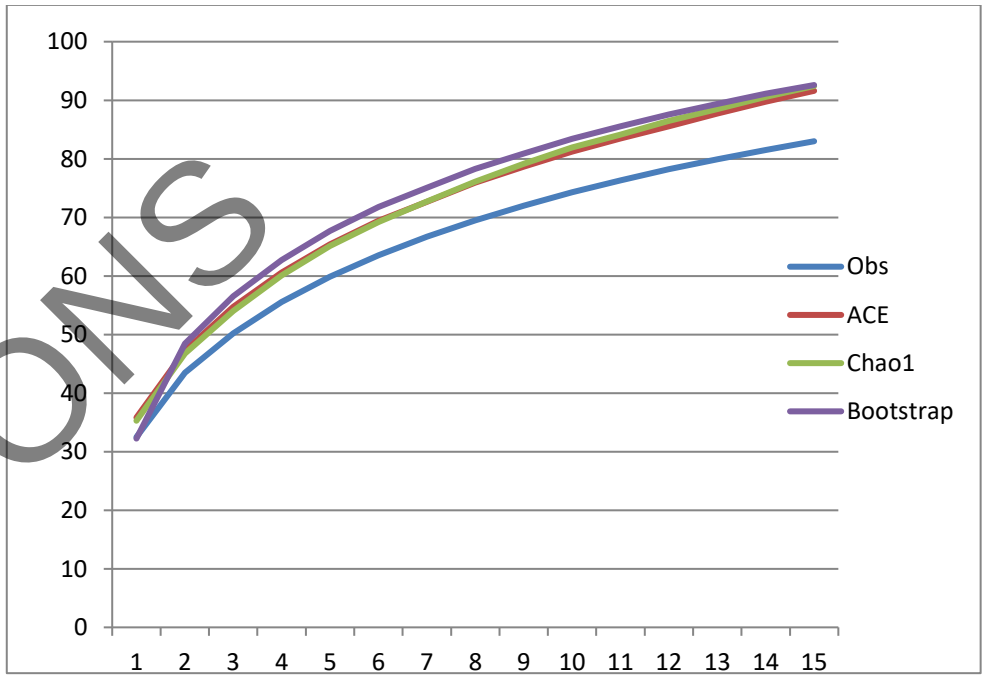


Gráfico 1. Curva de Acumulación de Especies.

CONS PÚBLICA

La curva de acumulación de especies nos muestra una clara tendencia a alcanzar la asíntota. Nuestro porcentaje de esfuerzo comparativamente con el Índice ACE fue del 90.6% y con el Chao1 fue del 89.8%

Por medio del software Past 3 (Hammer & Harper 2008) se obtuvieron los índices que nos permitan tener una interpretación de los datos obtenidos sobre la diversidad de aves de la localidad. Consideramos el Índice de Simpson para determinar si existe dominancia de alguna especie y los Índices de Shannon-Wienner y de Margalef para medir la riqueza específica (Tabla 2).

	Otoño	Invierno	Primavera	Verano	**Anual**
Especies	55	53	51	40	**83**
Individuos	1342	1070	1018	927	**4267**
Shannon_H	2,856	3,087	3,14	2,96	**3,305**
Simpson_1-D	0,9006	0,9209	0,9253	0,9196	**0,9361**
Margalef	7,498	7,455	7,22	5,708	**9,81**

Tabla 2. Índices de Diversidad.

Los números e índices nos indican una mayor diversidad durante el periodo de otoño y una mínima durante el período de verano. En lo general el Índice de Simpson es alto (0.93), lo que se interpreta como la dominancia por unas pocas especies dentro de la comunidad, lo cual se comprueba con los datos de densidad absoluta. Esto se refleja en una comunidad de aves que presenta un claro dominio por algunas especies, siendo que seis de estas acumulan 1967 observaciones, lo que representa el 46% del total de los registros, por el contrario 17 especies presentaron solo dos registros o menos. Las especies dominantes son todas residentes y se distribuyen en todos los puntos de muestreo, pertenecen al orden de los Passeriformes y Columbiformes, siendo las especies con mayor número de registros de la tabla siguiente;

ORDEN	**FAMILIA**	***NOMBRE CIENTIFICO***	**REGISTROS**
Passeriformes	Paserellidae	*Amphispiza bilineata*	**657**
Passeriformes	Mimidae	*Mimus polyglottos*	**521**
Passeriformes	Sylviidae	*Polioptila caerulea*	**268**
Columbiformes	Columbidae	*Zenaida asiatica*	**187**
Passeriformes	Cardinalidae	*Cardinalis sinuatus*	**170**
Passeriformes	Cardinalidae	*Cardinalis cardinalis*	**159**

Tabla 3. Especies dominantes

Generalmente las comunidades con alta dominancia de unas pocas especies suelen ser producto de una baja diversidad, no obstante, los resultados obtenidos para la los Índices de Shannon-Wiener (3.305) y Margalef (9.81) nos indican una alta riqueza específica (Pla L 2006).

PÚBLICA
COMS

ESPECIES CON CATEGORÍA DE PROTECCIÓN

Se registraron cuatro especies con la categoría de Protección especial (Pr) dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, todas de ellas Accipitriformes. Dos especies son residentes todo el año, una especie es residente de invierno y una especie migratoria.

Especie	Nombre común	NOM 059	Estacionalidad
Geranoetus albicaudatus	Aguililla cola blanca	Pr	Residente anual
Parabuteo unicintus	Aguililla rojinegra	Pr	Residente anual
Accipiter striatus	Gavilán Pecho canela	Pr	Residente de Invierno
Ictinia mississippiensis	Milano del Mississippi	Pr	Migrante

Tabla 4. Especies protegidas

ALTURAS DE VUELO Y SUSCEPTIBILIDAD DE COLISIÓN

Las aves que vuelan a alturas superiores al dosel suelen ser aves de porte mediano a grande, especialmente aves de presa como halcones o aguilillas y aves carroñeras como auras y zopilotes que suelen planear hasta alturas que superan los 100m de altura. Durante los muestreos se registraron 280 individuos volando a alturas superiores, las alturas registradas oscilaron entre los 10 y los 150m, siendo un promedio anual de 38.9m. Los registros pertenecen a 16 especies, de las cuales 3 tienen estatus de Protección Especial dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, de estas dos especies son residentes anuales, 1 especie residente de invierno y 1 especies migrantes de Primavera – Otoño.

Las especies con el mayor número de registros son principalmente especies residentes todo el año y dos especies migrantes, siendo una de estas una especie protegida. Tabla 5.

Especie	Individuos	NOM 059	Status
Coragyps atratus	109		RR
Zenaida asiatica	44		RR
Ictinia mississippiensis	30	Pr	M
Cathartes aura	18		RR

Tabla 5. Especies más abundantes en vuelo.

Los muestreos nos arrojan que el período de primavera es el que presentó la mayor densidad de flujo aéreo, lo cual se debe principalmente al paso de grupos de aves migratorias como el Milano del Mississippi (*Ictinia mississippiensis*) y Zopilote aura (*Cathartes aura*), esto corresponde a la migración de primavera en sentido sur-norte. En el resto de los períodos muestreados el tráfico fue bastante menor (Gráfico 2).

CONSULTA PÚBLICA

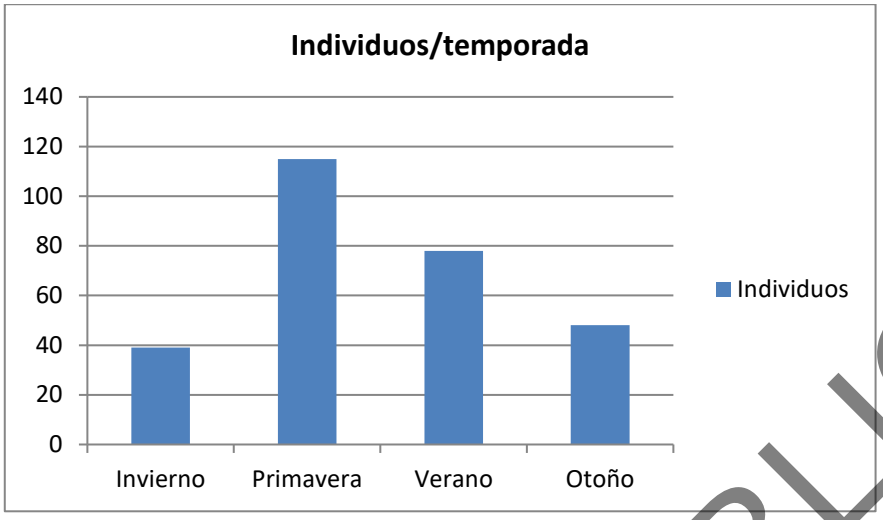


Gráfico 2 Individuos volando a gran altura por mes

PÚBLICA

Distribución de las abundancias

Las especies que vuelan a gran altura, especialmente las residentes, lo hacen de forma aleatoria por toda el área siendo influenciadas por factores como las corrientes termales y la disposición de alimento, sin embargo, los registros indican que la mayor parte de las observaciones se acumulan por gran diferencia en los puntos 10 y 5 (Gráfico 3). Esta aglomeración de registros en estos puntos se debe a la observación de columnas migratorias de *Ictinia mississippiensis* y *Cathartes aura*.

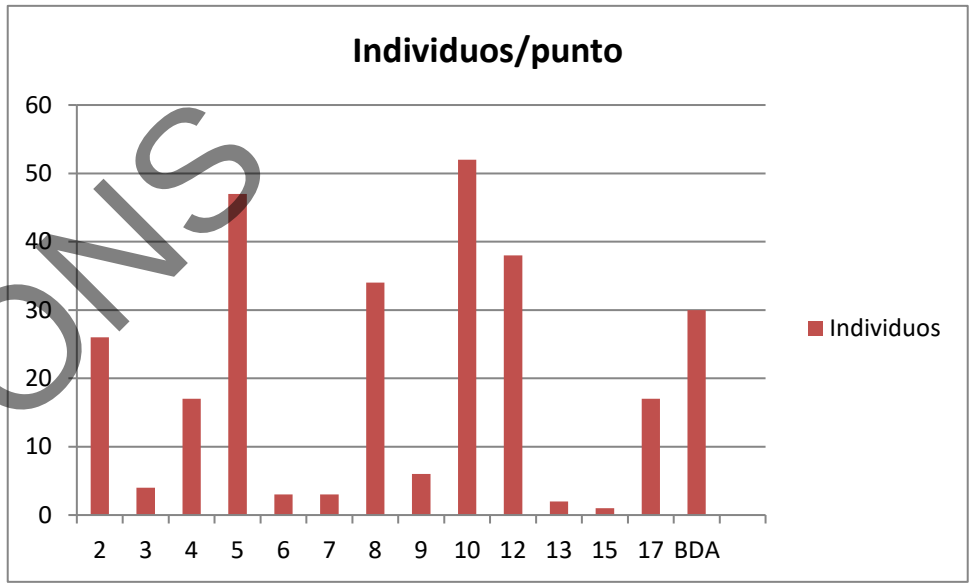


Gráfico 3 Individuos volando a gran altura por punto.

CONS

QUIRÓPTEROS

Con los equipos SM4 BAT FS y EchoMeterTouch 2 se obtuvieron 4376 registros pertenecientes a vocalizaciones de quirópteros, los cuales se analizaron con el Software Kaleydoscope 5.9.1.g (WildlifeAcoustics Inc. 2019), arrojando como resultado 21 especies.

Las especies encontradas pertenecen a 4 Familias; Vespertilionidae, Molossidae, Mormoopidae y Phyllostomidae. Vespertilionidae es la más abundante con 16 especies y 2970 registros, Molossidae y Phyllostomidae tuvieron sólo una especie. De las especies registradas dos se encuentran dentro de la categoría de Protección especial en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010: el Murciélago Magueyero Menor (*Leptonycteris yerbabuenae*) y el Murciélago pelo plateado (*Lasionycteris noctivagans*).

Las especies con mayor número de registros son *Tadarida brasiliensis y Lasiurus borealis*. Estas dos especies representan el 39 % del total de los registros identificados. Por el contrario, dos especies presentan dos registros o menos, *Leptonycteris yerbabuenae, Lasiurus blosevillii y Lasiurus ega*

La lista completa de especies se muestra en el apartado Anexos I.

ESPECIES DENTRO DE CATEGORÍAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL

Entre las especies que se lograron identificar con el software se encuentran dos; el Murciélago Trompudo (*Choeronycterys mexicana*) en la categoría de Amenazada y el Murciélago pelo plateado (*Lasionycteris noctivagans*).

DISTRIBUCIÓN

Los murciélagos son en general organismos que presentan una gran movilidad pudiendo desplazarse varias decenas de kilómetros en la búsqueda de alimento cada noche. Sumado a lo anterior algunas especies presentan conductas migratorias. En el presente estudio se realizaron los muestreos principalmente en cauces de arroyos y cuerpos de agua cuando estos estuvieron presentes. Los resultados nos indican que de las especies registradas 12 están presentes a lo largo del año y 4 especies se registraron en una única temporada, siendo la temporada de otoño la que más especies presenta y el verano la que menos. Ver la tabla siguiente:

Especie	Invierno	Otoño	Primavera	Verano
Antrozoous pallidus	X	X	X	X
Lasionycteris noctivagans	X	X	X	X
Lasiurus borealis	X	X	X	X
Lasiurus intermedius	X	X	X	X
Lasiurus xanthinus	X	X	X	X
Mormoops megalophylla	X	X	X	X
Myotis californicus	X	X	X	X
Myotis keaysi	X	X	X	X
Myotis velifer	X	X	X	X
Myotis yumanensis	X	X	X	X
Parastrellus hesperus	X	X	X	X

CONSULTA PÚBLICA

Especie	Invierno	Otoño	Primavera	Verano
Tadarida brasiliensis	X	X	X	X
Lasiurus cinereus	X	X	X	
Nyctinomops femorosaccus	X	X	X	
Nyctinomops macrotis	X	X	X	
Eptesicus fuscus		X		X
Nycticeius humeralis		X	X	
Lasiurus blossevillii		X		
Lasiurus ega		X		
Leptonycteris yerbabuenae		X		
Myotis thysanodes		X		

Tabla 6. Registros por temporada

ESPECIES POTENCIALES NO REGISTRADAS

De acuerdo a la información de Medellín *et al* 1997 en el sitio potencialmente se pueden encontrar 38 especies, de las cuales 14 aún no han sido registradas y serían por ende especies adicionales a las 26 ya encontradas durante los muestreos anteriores. Las especies aún no registradas son las siguientes:

Nº	Familia	Especie	NOM-059
1	Molossidae	*Eumops perotis*	
2	Molossidae	*Molossus molossus*	
3	Molossidae	*Molossus rufus*	
4	Molossidae	*Nyctinomops laticaudatus*	
5	Mormoopidae	*Natalus mexicanus*	
6	Mormoopidae	*Pteronotus davyi*	
7	Mormoopidae	*Pteronotus parnelli*	
8	Mormoopidae	*Pteronotus personatus*	
9	Phyllostomidae	*Choeronycteris mexicana*	A
10	Phyllostomidae	*Leptonycteris nivalis*	A
11	Vespertilionidae	*Corynorhynus towsendii*	
12	Vespertilionidae	*Eptesicus furinalis*	
13	Vespertilionidae	*Euderma maculatum*	Pr
14	Vespertilionidae	*Myotis elegans*	
15	Vespertilionidae	*Myotis nigricans*	
16	Vespertilionidae	*Perimyotis subflavus*	
17	Vespertilionidae	*Rhogeessa tumida*	

Tabla 7. Especies de distribución potencial para el área de acuerdo a Medellín et al 1997 y que aún no han sido registradas.

PÚBLICA
CONS

MARIPOSA MONARCA

Cada temporada se recorrieron aproximadamente 30Km a pie de transectos en la búsqueda activa de rastros de Mariposa Monarca (*Danaus plexippus*). Se observaron algunos individuos transitando por el área en su proceso de migración de primavera, volando a altitudes menores a los 10m de altura, forrajeando entre la vegetación nativa y pernoctando, principalmente en áreas de mezquite aledañas a los cuerpos de agua. Los resultados obtenidos son los siguientes.

Durante el periodo de otoño se registraron algunos grupos pequeños en el área moviéndose en dirección norte-sur, forrajeando y pernoctando en las orillas de los arroyos en zonas de vegetación alta (Mezquitales y ébanos) en los puntos conocidos como Magueicitos y La Viga.

Cantidad de Individuos	Actividad	Sitio	Fecha
30	Dormitorio	Magueicitos	05/11/2024
27	Forrajeo y dormitorio	La Viga	07/11/2024

Tabla 8. Registros de presencia de Mariposa Monarca

En el ***Anexo IV*** se observa una imagen de satélite donde se representan las rutas de muestreo, los sitios de pernocta, así como los grupos en movimiento observados.

PÚBLICA

CONS

CONCLUSIONES

AVES

El estudio nos presenta una comunidad de aves dinámica, con una amplia estructura base de especies residentes y una comunidad de especies migratorias a lo largo del año, especialmente durante los períodos de primavera y otoño lo cual enriquece la diversidad y la abundancia. La gran mayoría de las especies son principalmente paseriformes que habitan el sotobosque y se desplazan a bajas altitudes entre la vegetación. Estas especies en lo general son consideradas poco susceptibles a colisión. No obstante, se registra la presencia de especies cuyos hábitos de forrajeo y desplazamiento implican el vuelo activo y planeo a alturas que implican un riesgo de colisión con las estructuras de los aerogeneradores. Dentro de estas encontramos especies residentes como el Zopilote (*Coragyps atratus*), el Zopilote aura (*Cathartes aura*), el Cuervo Llanero (*Corvus cyptoleucus*) y rapaces como el Clérigo (*Caracara cheriway*), el Aguililla rojinegra (*Parabuteo unicintus*) y el Aguililla coliblanca (*Geranoetus albicaudatus*) estas dos últimas con estatus dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Con los procesos migratorios de otoño y primavera el tráfico aéreo se ve incrementado con la presencia de intermitentes columnas de aves rapaces cruzan por el sitio con rumbo al norte en el período de primavera y hacia el sur en el período de otoño. La mayoría de estos grupos vuelan a altitudes de probable colisión y algunos como el Milano del Mississipi (*Ictinia mississippiensis*) (Pr) suelen pernoctar en el sitio durante la migración de primavera.

Como la migración de rapaces suele producirse aproximadamente por las mismas fechas cada año, se considera que además de las medidas establecidas por las normas mexicanas, en cuanto a distanciamiento de los aerogeneradores, se cuente con un sistema de monitoreo, que permita anticipar la llegada de las aves y detener por algunas horas el funcionamiento de ciertos aerogeneradores para evitar colisiones. Para las aves residentes las medidas de mitigación se reducen al distanciamiento entre aerogeneradores, observándose que estas eventualmente aprenden a evitarlos.

QUIRÓPTEROS

Los resultados muestran una comunidad de quirópteros diversa de 21 especies, siendo principalmente especies insectívoras con la presencia de al menos una especie polinívora. El uso del sistema de grabación permitió mayor eficiencia en la detección de especies con respecto a otros métodos, no obstante no es un método recomendado para estimar densidades.

El período del año con mayor diversidad fue el otoño lo cual se debe probablemente a los procesos migratorios. Y los sitios con mayor número de registros y de especies fueron aquellos que tuvieron presencia de agua y cercanos a los abrigos rocosos.

Según Thompson *et al* (2019) las especies con las más altas tasas de mortalidad son las especies migratorias y que anidan en árboles, siendo *Lasiurus cinereus, Lasiurus borealis* y *Lasionycteris noctivagans*, especies registradas para el área. De estas *L. noctivagans* y *Leptonycteris yerababuenae* se encuentran En alguna categoría en la NOM-059 SEMARNAT 2010.

PÚBLICA
CONS

MARIPOSA MONARCA

La observación de pocos individuos durante el período de otoño sugiere el uso limitado que la especie hace del área como corredor migratorio. Siendo evidente la preferencia por el uso de las áreas arboladas aledañas a los arroyos temporales y los cuerpos de agua permanentes. Si bien las observaciones de la especie fue desplazándose a bajas alturas, cercana al dosel del matorral, se sabe que una de las diversas estrategias que la especie utiliza en su proceso de migración, mantenerse cerca del suelo especialmente cuando hay vientos del sureste (Gibbo y Pallet 1979), sin embargo en ocasiones las mariposas utilizan las termales para elevarse hasta 300m de altura y tener un desplazamiento más eficiente (Gibbo y Pallet 1979), lo anterior podría generar un conflicto con los aerogeneradores una vez instalados.

Consideramos que el impacto sobre la población de esta especie no será de importancia, y como medida de mitigación recomendamos incentivar la creación de corredores de alimentación por fuera del polígono, o por fuera del alcance de los aerogeneradores. Estos corredores consistirían en parcelas intermitentes de Polocote (*Helianthus annus*) y Cempazúchil (*Tagetes erecta*) que sirvan como atrayente para forraje y descanso a las mariposas que lleguen a pasar por el área.

RECOMENDACIONES

Aves

Los resultados obtenidos con la frecuencia de muestreo de 1/temporada nos proporcionó valores de riqueza y abundancia mucho menores que los obtenidos por los muestreos mensuales. Lo anterior nos puede estar generando una sub representación de la riqueza total y por ende omitir especies de importancia ecológica, especialmente durante los períodos migratorios. Por lo mismo se recomienda continuar con el proceso de muestreo, aumentando el énfasis en los meses de la migración, para identificar las especies de interés especial, como especies en la norma o sujetas a protección internacional.

Quirópteros

Los registros obtenidos nos indican una disminución de la diversidad con respecto a estudios previos, por lo que se recomienda continuar con los monitoreos poniendo especial énfasis en los períodos de migración y realizar muestreos en altitudes de vuelo que proporcionen datos más aproximados a los riesgos de colisión del grupo.

Mariposa Monarca

Se recomienda continuar con los monitoreos cubriendo particularmente los períodos de migración en primavera y otoño.

PÚBLICA

CONS

LITERATURA CONSULTADA

American Ornitologists´ Union, 2000. Forty – second supplement to the American Ornithologists´ Union check – list of North American Birds. Auk 117(3):847 -858 pp.

Brower, J. E., J. H. Zar y C. N. Von Ende. 1990. Field and laboratory methods for general ecology. Third edition. Wm C Brown Publishers. 237 pp.

CANTER, L W & Hill, L G (1979). Handbook of variables for Environmental Impact Assessment.

Ceballos Gerardo y Gisselle Oliva, 2005. Los Mamíferos Silvestres de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, A. W. Kratter, N. A. Mason, P. C. Rasmussen, and J. V. Remsen, Jr. 2024. Check-list of North American Birds (online). American Ornithological Society. https://checklist.americanornithology.org/taxa/

Colwell, R. K. 2006. Estimates: statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 8.2.0 persistent (http://purl.oclc.org/estimates).

DOF (Diario Oficial de la Federación). 2002. NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Miércoles 6 de marzo de 2002.

Garza Torres H. A., Navarro S. A. G., Vargas Contreras J. A., Moreno Valdez A. y Martínez Hernández R. A., 2005. Avifauna del Noreste de Tamaulipas, México. En Biodiversidad Tamaulipeca vol. 1. Dirección General de Educación Superior Tecnológica – Instituto Tecnológico de Cd. Victoria, Tamaulipas, México. 193 – 212 pp.

Garwood&Lehman 2005 – Butterflies. NortheasternMexico, Nuevo Leon, San Luis Potosi, Tamaulipas. EyeScry Publishing. Monterrey Nuevo León, México.

Gibo,D. L.y M. J . Pallett.1979. Soaring flight ofmonarch butterflies, Danaus plexippus (Lepidoptera:Danaidae), during the late summer migration in southernOntario. Can. J. Zool. 57: 1393-1401.

GOMEZ OREA, D. (2003). Evaluación de Impacto Ambiental 2da Ed., Mundi-Prensa Libros Madrid, España. pp 496 Gómez-Pompa, A. 1978-1997. Flora de Veracruz. Instituto de Ecología, A.C. University of California. México, D.F.

Frick F. W. 2013. Acoustic monitoring of bats, considerations of options for a long term monitoring. Therya Vol 4(1) 69:78

PÚBLICA

CONS

Howell S. N. G. y S. Webb, 1995. A guide to the birds of Mexico and northern Central America. Oxford UniversityPress. New York. 851 pp.

INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). 1982. Carta de vegetación y uso del suelo de Tamaulipas.

Leopold, A.1985**.** Fauna Silvestre de México. 3a. Reimpresión. Editorial Pax. México

Medellin R. A., Arita T. H. & Sánchez H. O., 1997. Identificación de los Murciélagos de México. Asociación de Mastozoología Mexicana A.C. México D.F.

Moreno Valdez A. y Vásquez Farías E. P., 2005. Los Mamíferos terrestres de Tamaulipas. En Biodiversidad Tamaulipeca vol. 1. Dirección General de Educación Superior Tecnológica – Instituto Tecnológico de Cd. Victoria, Tamaulipas, México. 213 – 219 pp.

Pla Laura. Biodiversidad: Inferencia basada en el Indice de Shannon y la Riqueza. Interciencia Vol. 31, N 8, 2006, pp 583-590. Caracas Venezuela.

Prontuario de Información Geográfica Municipal de los Estados Unidos Mexicanos: Villagrán Tamaulipas. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. México D.F. 2009

Rzedowski, J. 1994**.** Vegetación de México. Ed. Limusa, México, D.F. 432pp.

Síntesis Gráfica del Estado de Tamaulipas. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, 1983. México D.F.

Sutherland W. J. 1996. Ecological Census Techniques. A Handbook. Cambridge University Press, Great Britain. 319pp.

Ticul Álvarez, 1963. The recent mammals of Tamaulipas, Mexico. University of Kansas Publications, Museum of Natural History. 365 – 473.

Thompson, M., Beston, J. A., Etterson, M., Diffendorfer, J. E., & Loss, S. R. (2017). Factors associated with bat mortality at wind energy facilities in the United States. *Biological conservation*, *215*, 241–245. doi:10.1016/j.biocon.2017.09.014

Villa B.- Cervantes F. 2003.Los mamíferos de México IB – UNAM. Grupo Editorial Iberoamérica.

Paginas Web consultadas:

http://avesmx.conabio.gob.mx/Mapa.html#

CONSULTA PÚBLICA

https://journeynorth.org

https://monarchwatch.org

https://naturalista.mx

PÚBLICA

CONS

ANEXOS

Anexo I. Listado de Especies de Aves Registradas durante el Monitoreo Anual. Ordenadas alfabéticamente por especie por asuntos de practicidad.

Nº	ORDEN	FAMILIA	*NOMBRE CIENTIFICO*	NOM-59	Status
1	Accipitriformes	Accipitridae	*Accipiter striatus*	Pr	MI
2	Accipitriformes	Accipitridae	*Buteo jamaicensis*		MI
3	Accipitriformes	Accipitridae	*Buteo nitidus*		RR
4	Accipitriformes	Accipitridae	*Geranoaetus albicaudatus*	Pr	RR
5	Accipitriformes	Accipitridae	*Ictinia mississippiensis*	Pr	M
6	Accipitriformes	Accipitridae	*Parabuteo unicinctus*	Pr	RR
7	Accipitriformes	Accipitridae	*Rupornis magnirostris*		RR
8	Anseriformes	Anatidae	*Anas fulvigula*		M
9	Anseriformes	Anatidae	*Dendrocygna autumnalis*		RV
10	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	*Chordeiles acutipennis*		RR
11	Cathartiformes	Cathartidae	*Cathartes aura*		RR
12	Cathartiformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*		RR
13	Charadriiformes	Charadriidae	*Charadrius vociferus*		RR
14	Charadriiformes	Scolopacidae	*Tringa flavipes*		M
15	Ciconiiformes	Ardeidae	*Ardea alba*		RR
16	Ciconiiformes	Ardeidae	*Tigrisoma mexicanum*		RR
17	Columbiformes	Columbidae	*Columbina inca*		RR
18	Columbiformes	Columbidae	*Columbina passerina*		RR
19	Columbiformes	Columbidae	*Leptotila verreauxi*		RR
20	Columbiformes	Columbidae	*Patagioenas flavirostris*		RR
21	Columbiformes	Columbidae	*Zenaida asiatica*		RR
22	Columbiformes	Columbidae	*Zenaida macroura*		RR
23	Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostri*		RV
24	Cuculiformes	Cuculidae	*Geococcyx californianus*		RR
25	Falconiformes	Falconidae	*Caracara cheriway*		RR
26	Falconiformes	Falconidae	*Falco columbaris*		MI
27	Falconiformes	Falconidae	*Falco sparverius*		MI
28	Galliformes	Cracidae	*Ortalis vetula*		RR
29	Galliformes	Odontophoridae	*Callipepla squamata*		RR
30	Galliformes	Odontophoridae	*Colinus virginianus*		RR
31	Passeriformes	Cardinalidae	*Cardinalis cardinalis*		RR
32	Passeriformes	Cardinalidae	*Cardinalis sinuatus*		RR
33	Passeriformes	Cardinalidae	*Guiraca caerulea*		M
34	Passeriformes	Cardinalidae	*Passerina ciris*		M
35	Passeriformes	Cardinalidae	*Passerina versicolor*		RV
36	Passeriformes	Corvidae	*Corvus cryptoleucus*		RR
37	Passeriformes	Corvidae	*Corvus imparatus*		V
38	Passeriformes	Corvidae	*Cyanocorax yncas*		RR
39	Passeriformes	Corvidae	*Psilorhinus morio*		RR

PÚBLICA
CONSU

40	Passeriformes	Hirundinidae	*Hirundo rustica*		M
41	Passeriformes	Icteridae	*Icterus cucullatus*		RR
42	Passeriformes	Icteridae	*Icterus gularis*		RR
43	Passeriformes	Icteridae	*Molothrus ater*		RR
44	Passeriformes	Icteridae	*Quiscalus mexicanus*		RR
45	Passeriformes	Icteridae	*Sturnella magna*		MI
46	Passeriformes	Laniidae	*Lanius ludovicianus*		MI
47	Passeriformes	Mimidae	*Mimus polyglottos*		RR
48	Passeriformes	Mimidae	*Toxostoma curvirostre*		RR
49	Passeriformes	Mimidae	*Toxostoma longirostre*		RR
50	Passeriformes	Paridae	*Baeolophus atricristatus*		RR
51	Passeriformes	Parulidae	*Cardellina pusilla*		M
52	Passeriformes	Parulidae	*Mniotilta varia*		MI
53	Passeriformes	Parulidae	*Oreothlypis celata*		MI
54	Passeriformes	Parulidae	*Parkesia motacilla*		RV
55	Passeriformes	Parulidae	*Setophaga coronata*		RI
56	Passeriformes	Paserellidae	*Amphispiza bilineata*		RR
57	Passeriformes	Paserellidae	*Arremonops rufivirgatus*		RR
58	Passeriformes	Paserellidae	*Chondestes grammacus*		RR
59	Passeriformes	Paserellidae	*Melospiza lincolnii*		MI
60	Passeriformes	Paserellidae	*Passerculus sandwichensis*		M
61	Passeriformes	Paserellidae	*Pipilo chlorurus*		V
62	Passeriformes	Paserellidae	*Poecetes gramineus*		MI
63	Passeriformes	Paserellidae	*Spizella pallida*		MI
64	Passeriformes	Paserellidae	*Spizella passerina*		M
65	Passeriformes	Regulidae	*Regulus calendula*		MI
66	Passeriformes	Remizidae	*Auriparus flaviceps*		RR
67	Passeriformes	Sylviidae	*Polioptila caerulea*		RR
68	Passeriformes	Troglodytidae	*Thryomanes bewickii*		RR
69	Passeriformes	Troglodytidae	*Troglodytes aedon*		MI
70	Passeriformes	Tyrannidae	*Camptostoma imberbe*		RV
71	Passeriformes	Tyrannidae	*Empidonax minimus*		MI
72	Passeriformes	Tyrannidae	*Myiarchus cinerascens*		RR
73	Passeriformes	Tyrannidae	*Myiarchus tuberculifer*		RR
74	Passeriformes	Tyrannidae	*Pitangus sulphuratus*		RR
75	Passeriformes	Tyrannidae	*Pyrocephalus rubinus*		MI
76	Passeriformes	Tyrannidae	*Sayornis nigricans*		M
77	Passeriformes	Tyrannidae	*Sayornis phoebe*		RR
78	Passeriformes	Tyrannidae	*Tyrannus couchii*		RR
79	Passeriformes	Tyrannidae	*Tyrannus forficatus*		M
80	Passeriformes	Vireonidae	*Vireo griseus*		RR
81	Piciformes	Picidae	*Dryobates scalaris*		RR
82	Piciformes	Picidae	*Melanerpes aurifrons*		RR
83	Podicipediformes	Podicipedidae	*Tachybaptus dominicus*		RR
84	Strigiformes	Strigidae	*Bubo virginianus*		RR

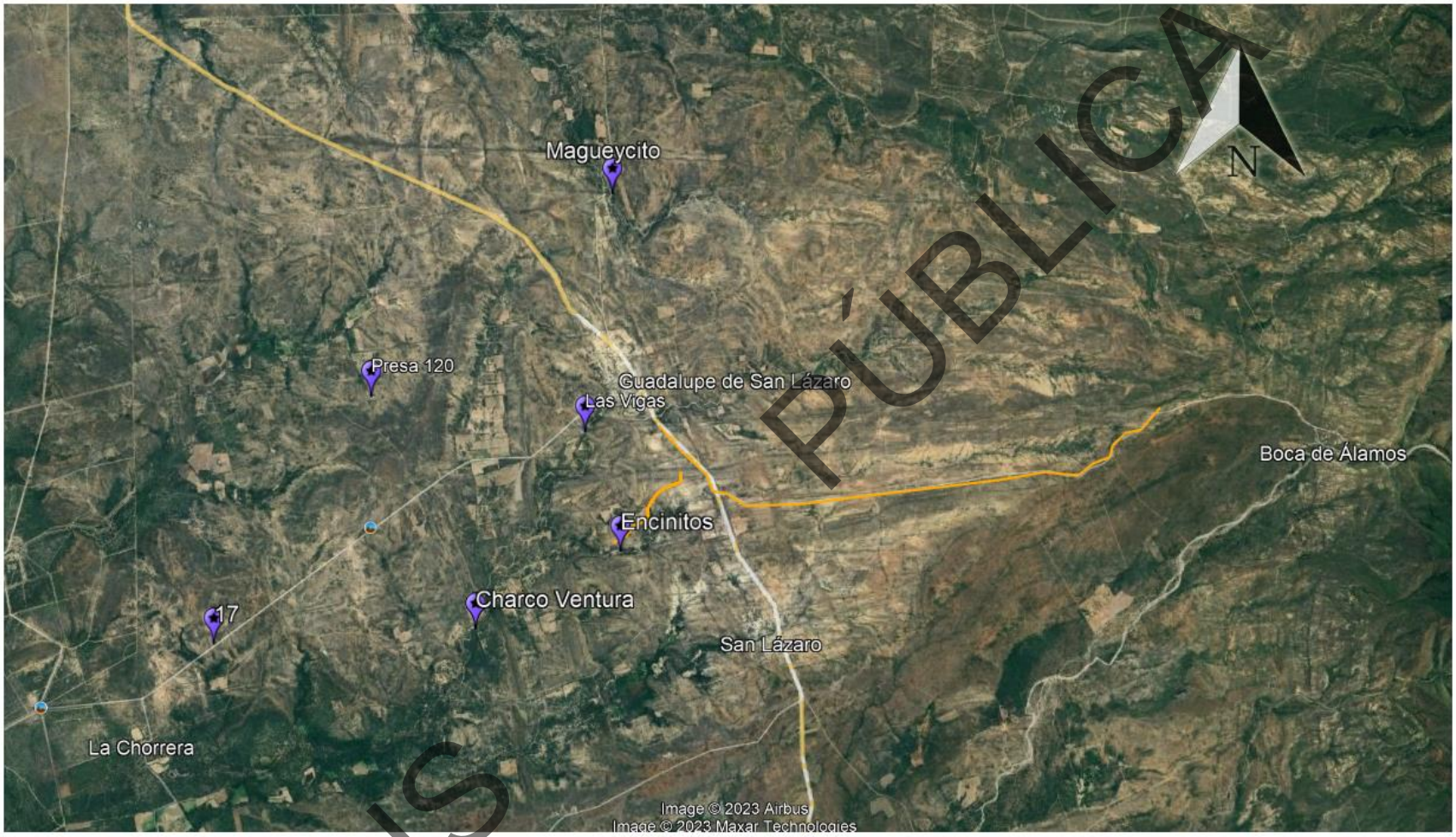
CONSULTA PÚBLICA

PÚBLICA
CONS

Anexo II. Lista de especies potenciales y registradas durante el muestreo Noviembre 2023 – Julio 2024

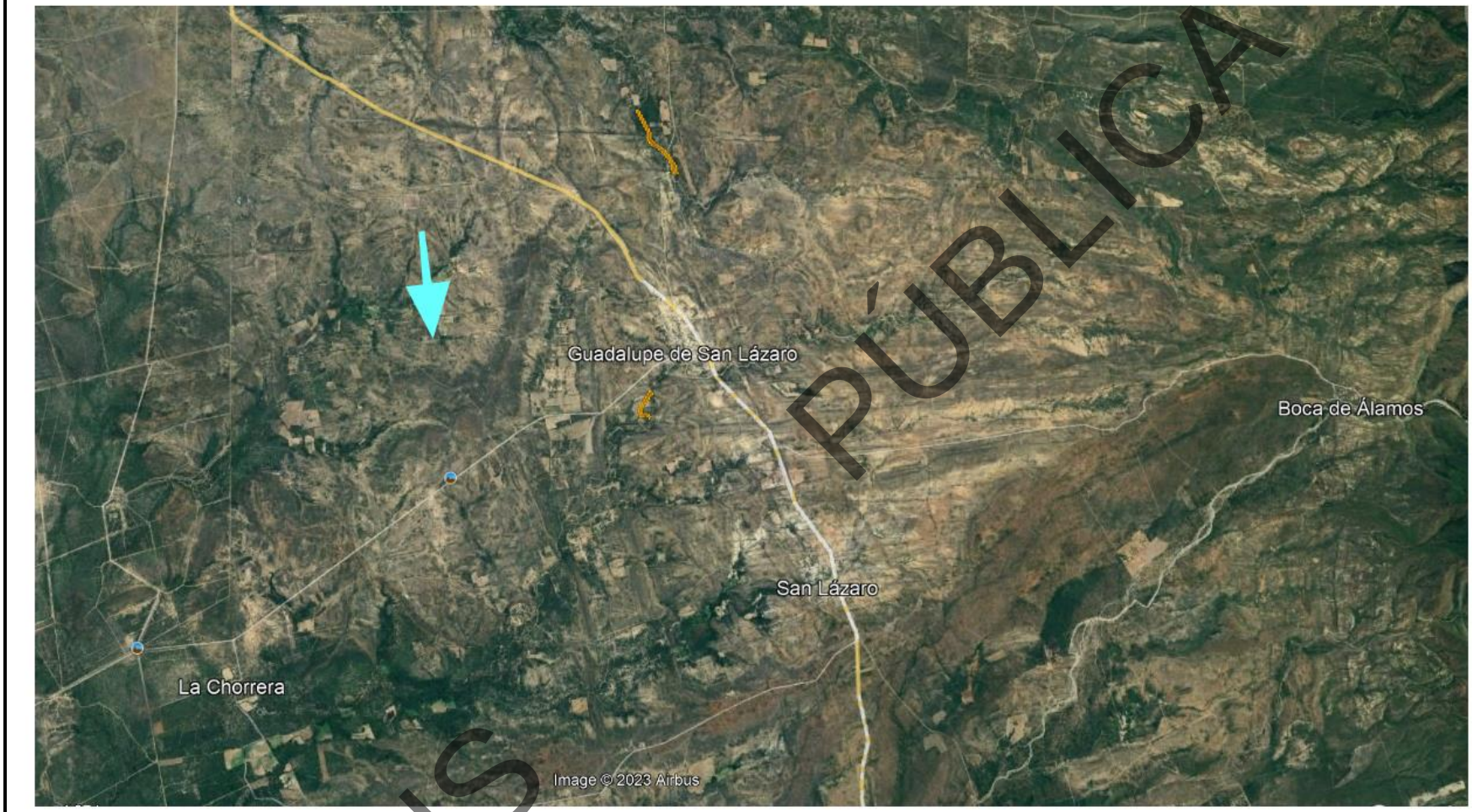
Nº	Familia	Especie	NOM 059	Registrado
1	Molossidae	*Eumops perotis*		
2	Molossidae	*Molossus molossus*		
3	Molossidae	*Molossus rufus*		
4	Molossidae	*Nyctinomops femorosaccus*		*
5	Molossidae	*Nyctinomops laticaudatus*		
6	Molossidae	*Nyctinomops macrotis*		*
7	Molossidae	*Tadarida brasiliensis*		*
8	Mormoopidae	*Mormoops megalophylla*		*
9	Mormoopidae	*Natalus mexicanus*		
10	Mormoopidae	*Pteronotus davyi*		
11	Mormoopidae	*Pteronotus parnelli*		
12	Mormoopidae	*Pteronotus personatus*		
13	Phyllostomidae	*Choeronycteris mexicana*	A	
14	Phyllostomidae	*Leptonycteris nivalis*	A	
15	Phyllostomidae	*Leptonycteris yerbabuenae*	A	*
16	Vespertilionidae	*Antrozous pallidus*		*
17	Vespertilionidae	*Corynorhynus towsendii*		
18	Vespertilionidae	*Eptesicus furinalis*		
19	Vespertilionidae	*Eptesicus fuscus*		*
20	Vespertilionidae	*Euderma maculatum*	Pr	
21	Vespertilionidae	*Lasionycteris noctivagans*	Pr	*
22	Vespertilionidae	*Lasiurus blosevillii*		*
23	Vespertilionidae	*Lasiurus borealis*		*
24	Vespertilionidae	*Lasiurus cinereus*		*
25	Vespertilionidae	*Lasiurus ega*		*
26	Vespertilionidae	*Lasiurus intermedius*		*
27	Vespertilionidae	*Lasiurus xanthinus*		*
28	Vespertilionidae	*Myotis californicus*		*
29	Vespertilionidae	*Myotis elegans*		
30	Vespertilionidae	*Myotis keaysi*		*
31	Vespertilionidae	*Myotis nigricans*		
32	Vespertilionidae	*Myotis thysanodes*		*
33	Vespertilionidae	*Myotis velifer*		*
34	Vespertilionidae	*Myotis yumanensis*		*
35	Vespertilionidae	*Nycticeius humeralis*		*
36	Vespertilionidae	*Parastrellus hesperus*		*
37	Vespertilionidae	*Perimyotis subflavus*		
38	Vespertilionidae	*Rhogeessa tumida*		

CONSULTA PÚBLICA



PÚBLICA
CONS

Anexo III. Plano donde se muestran las antenas donde se instalaron los grabadores SM4 BAT FS. Fuente Google Earth.



PÚBLICA
CONS

Anexo IV. Imagen de satélite mostrando en amarillo las zonas donde se identificaron áreas de reposo de Mariposa Monarca (*Danaus plexippus*). La flecha indica el sitio donde se observó un grupo en tránsito y el sentido del mismo.

ANEXO FOTOGRÁFICO

PÚBLICA
CONS



Foto 01. Personal realizando el muestreo audiovisual de aves, obsérvese la vegetación MET.



Foto 02. Colocación del Grabador Ultrasónico SM4 Bat para el muestreo de murciélagos, etapa de verano.

PÚBLICA
COMO



Foto 03. Redeo nocturno para captura de quirópteros, Otoño

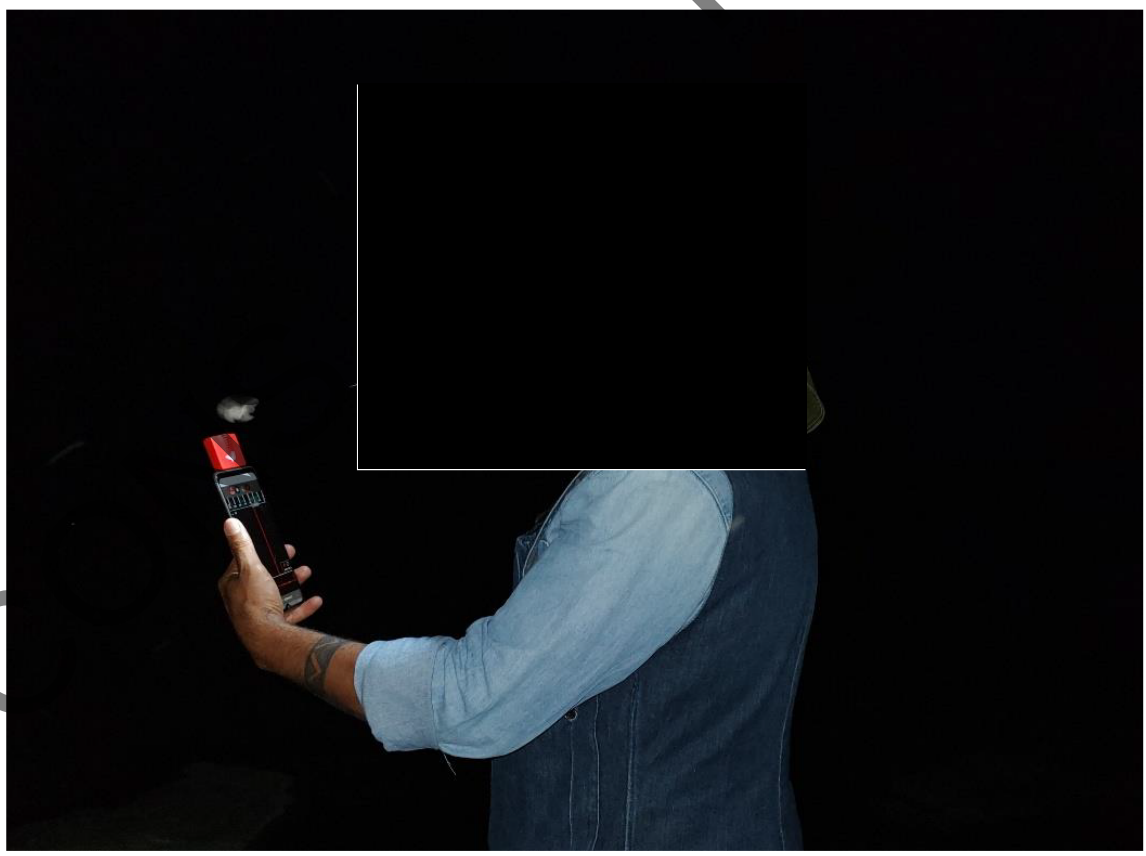


Foto 04. Grabación activa de quirópteros con el dispositivo Echometer 2.0

PÚBLICA



PÚBLICA

Foto 05. Individuo de Milano del Mississippi (*Ictinia mississippiensis*) durante la migración de primavera. Sujeto a protección especial (Pr), de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.



COMS

Foto 06. Individuo de Gorrión gorjinegro (*Amphispiza bilineata*) especie dominante.



Foto 07. Individuo juvenil de Aguililla rojinegra (*Parabuteo unicinctus*). Sujeto a protección especial (Pr), de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.



Foto 08. Individuo de Chotacabras menor. (*Chordeiles acutipennis*) empollando, especie residente de verano.

PÚBLICA

COVID



Foto 09. Individuos de Zopilote negro (*Coragyps atratus*). Especie susceptible a colisiones.



Foto 10. Individuo de Gorrión variado (*Passerina versicolor*) especie residente de verano.

CONSULTA PÚBLICA



Foto 11. Ejemplar de Mariposa Monarca (*Danaus plexippus*). Sujeto a protección especial (Pr), de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.



Foto 12. Captura de Murciélago crepuscular (*Nycticeius humeralis*).

CONSULTA PÚBLICA

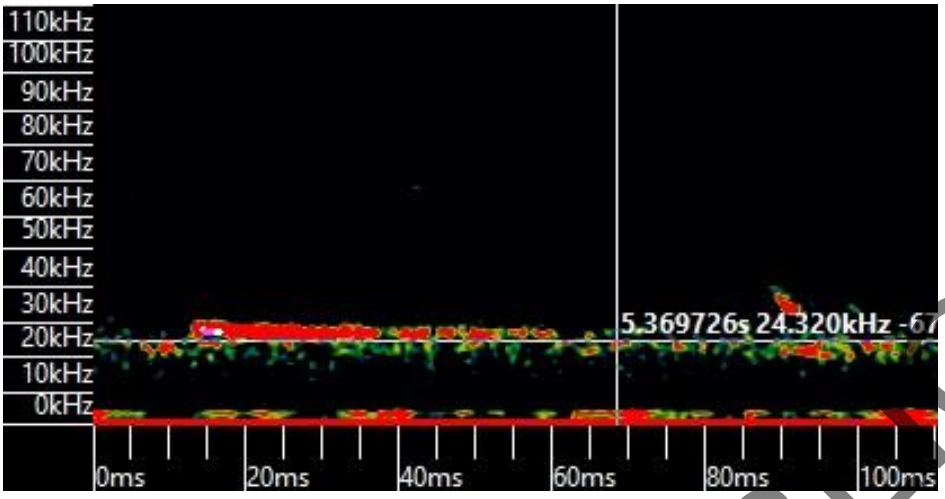


Foto 13. Sonograma de *Lasionycteris noctivagans*. Sujeto a protección especial (Pr), de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

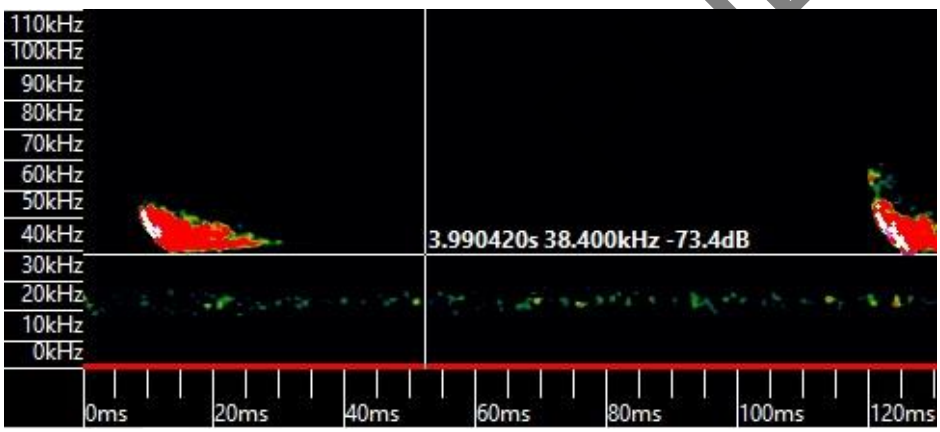


Foto 14. Sonograma de murciélago desértico pálido (*Antrozous pallidus*).

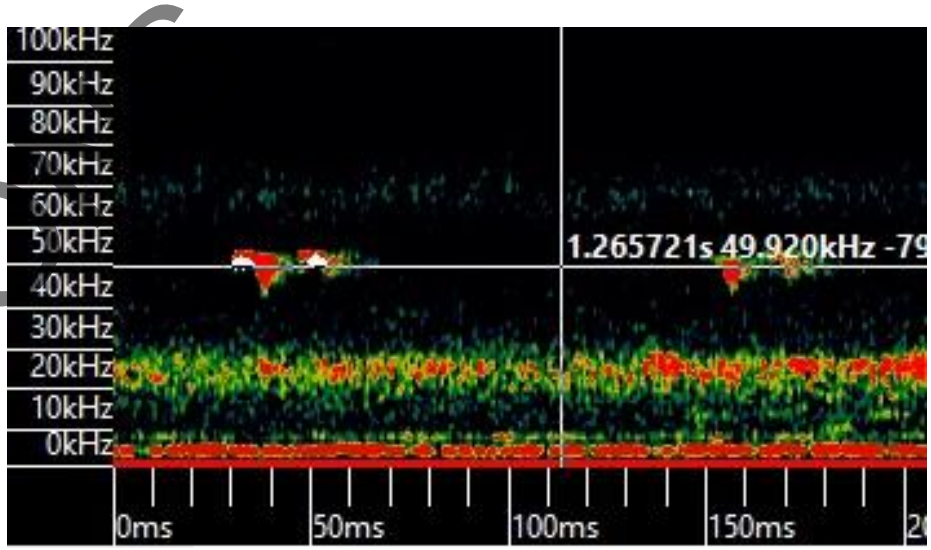


Foto 15. Sonograma de *Mormoops megalophylla*.

PARQUE EOLICO GUADALUPE

INFORME TÉCNICO ANUAL DE MONITOREO DE FAUNA VOLADORA:

AVES, MURCIÉLAGOS Y MARIPOSA MONARCA



CONSULTA PÚBLICA

CORRESPONDIENTE AL PERIODO OCTUBRE 2024 - JULIO 2025

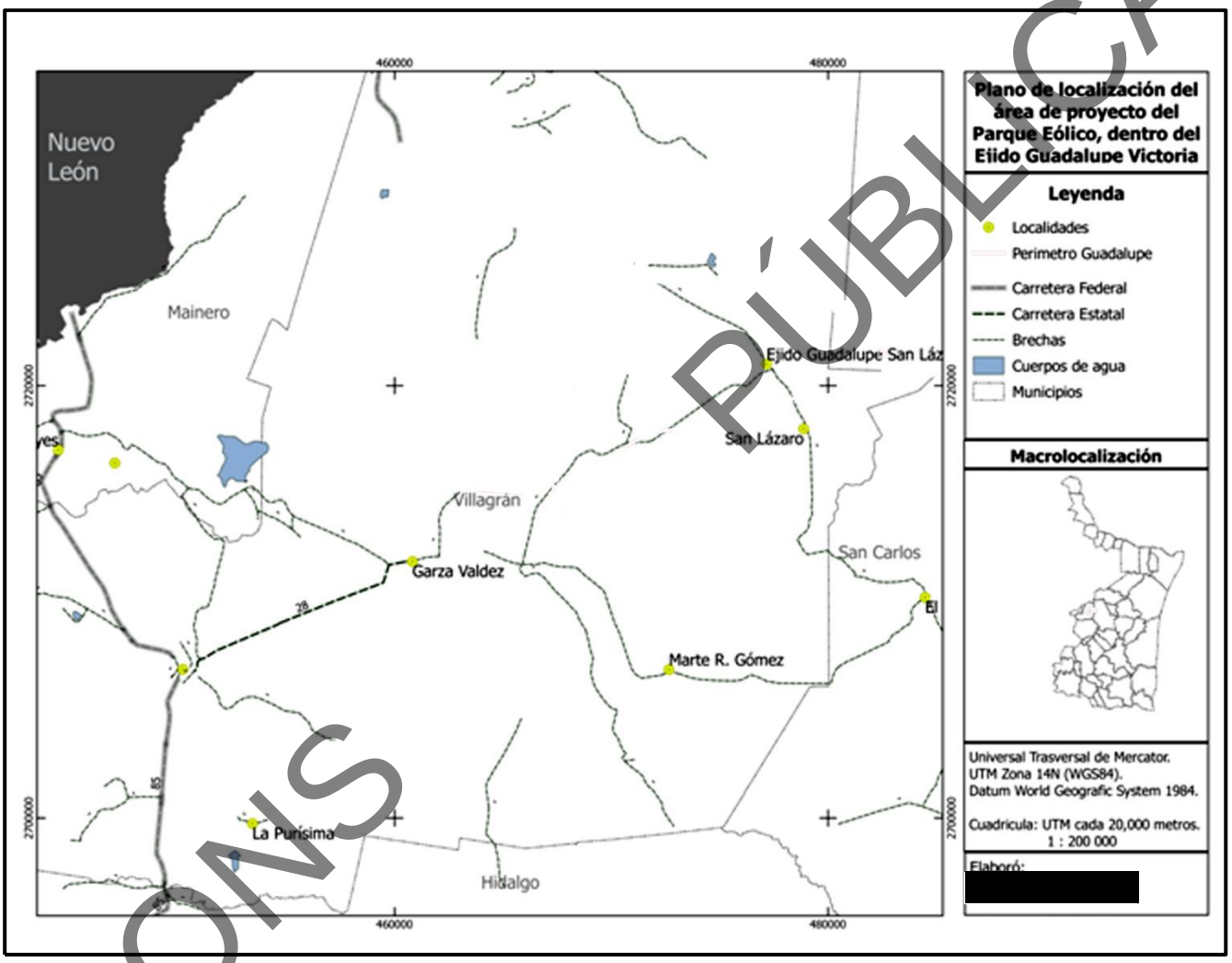
ELABORADO POR SIDEA SC

Julio 2025

INTRODUCCION

SISTEMA AMBIENTAL

El Ejido Guadalupe Victoria se ubica en las coordenadas UTM X455401 Y2713361, a una altura de 318 m.s.n.m., hacia el noreste del Municipio de Villagrán, al cual pertenece, muy próximo a las faldas de la Sierra de San Carlos.



PÚBLICA
CONS

El proyecto se ubica dentro de la provincia Llanura Costera del Golfo Norte, en la Subprovincia de llanuras y Lomeríos. Consiste en grandes llanuras de sedimentos antiguos arcillosos y arenosos con afloramientos de rocas lávicas y basálticas, interrumpidas por lomeríos. Se ubica en un corredor que se forma entre los cuerpos montañosos de la Sierra Madre Oriental y la Sierra de San Carlos, con mayor aproximación a esta segunda. El relieve del área presenta un plan inclinado hacia el sur ligeramente ondulado. Cuenta con terrenos aptos para la cría de ganado. La unidad del suelo predominante del municipio es el castaño semi-cálcico, con cierta aptitud para la agricultura. En las laderas de Barlovento, el clima es semicálido con temperatura media anual

mayor a los 18°C, verano cálido superior a los 22°C y extremoso con oscilaciones entre 10° y 14°C, el régimen de lluvia es en verano y es extremoso.

La vegetación presente en el sitio del proyecto presenta antropización en diferentes grados producto de las actividades agrícolas y el pastoreo de caprinos y vacunos, se presentan en tres asociaciones de vegetación nativa, Matorral submontano, fragmentos de Mezquital bordeando los arroyos temporales, y la mayor extensión está cubierta de Matorral Espinoso Tamaulipeco (MET), los cuales incluyen especies como; Palo verde (*Parkinsonia microphylla*), Pata de elefante (*Beaucarnea gracilis*), Tenaza (*Havardia pallens*), Amargoso (*Castela tortuosa*), Granjero (*Celtis pallida*), Huizache (*Acacia farnesiana*), Mezquite (*Prosopis laevigata*), Tullidora (*Karwinskia humboldtiana*), Zarza (*Mimosa leucaenoides*), Cruceto (*Randia aculeata*) y Gavia (*Acacia amentacea*), Anacahuita (*Cordia boissieri),* Cenizo (*Leucophyllum ambiguum*), Gobernadora (*Larrea tridentata*), Hierba del burro (*Ambrosia dumosa*), Tepeguaje (*Leucaena leucocephala),* entre otras.

PÚBLICA

CONS

OBJETIVOS

- Caracterizar cualitativa y cuantitativamente la comunidad de aves (Clase Aves) en el área de potencial desarrollo del Parque Eólico Guadalupe , en el Municipio de Villagrán, Tamaulipas.
- Caracterizar cualitativamente la población de Murciélagos (Orden Chiroptera) en el área de potencial desarrollo del Parque Eólico Guadalupe en el Municipio de Villagrán, Tamaulipas.
- Caracterizar la población de mariposas monarca (*Danaus plexippus*) en el área de potencial desarrollo del Parque Eólico Guadalupe en el Municipio de Villagrán Tamaulipas.

METAS

Generar una base de datos que nos permita comprender el uso del sitio por los grupos zoológicos estudiados (aves, murciélagos y mariposa monarca) para un posterior análisis de riesgo y diseñar medidas de prevención y mitigación.

PÚBLICA

CONS

METODOLOGIA

AVES

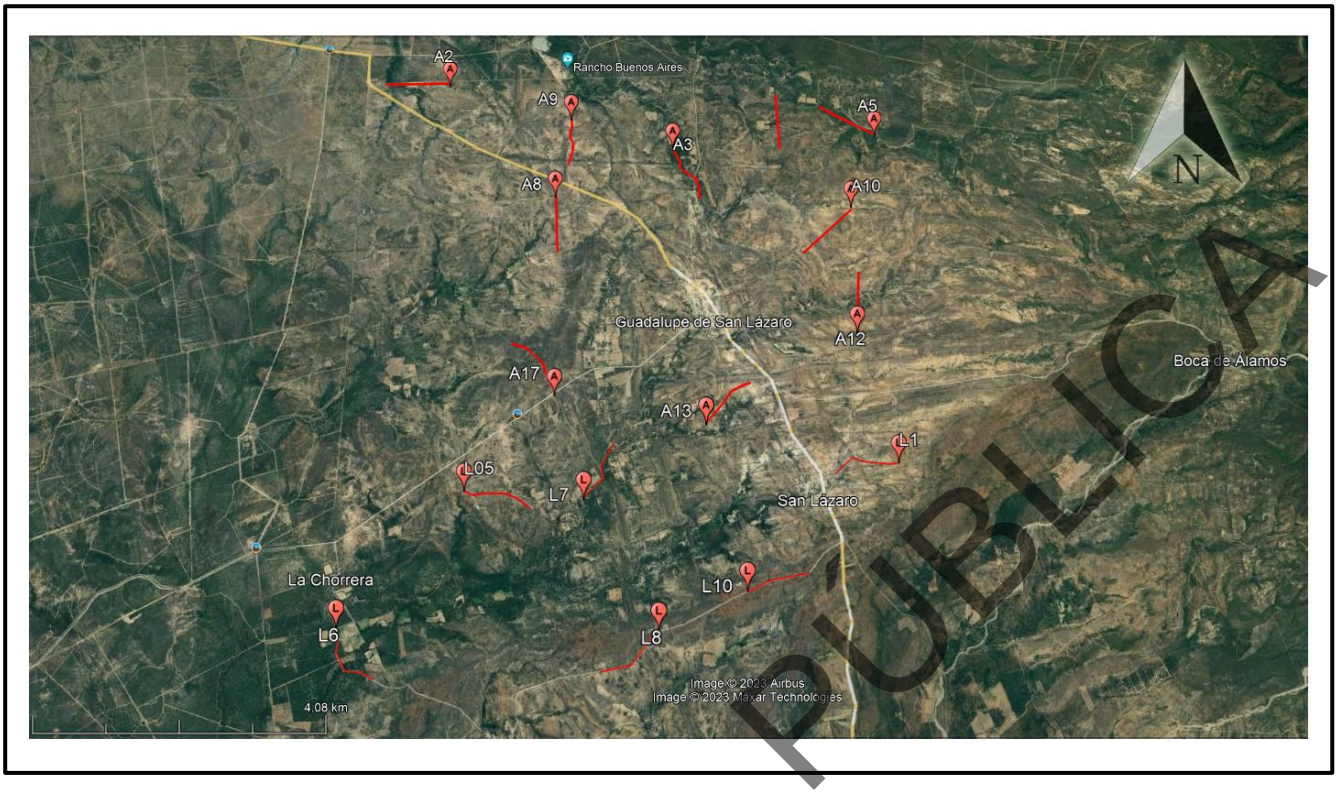
Se establecieron 15 sitios de muestreo de forma más o menos equidistante a lo largo y ancho del polígono (Tabla 1), con el objetivo de cubrir la mayor variación topográfica y vegetal dentro del área del proyecto, estos serán considerados sitios permanentes durante todo el periodo en que se desarrollará el monitoreo. Sobre cada uno de estos sitios se realizó un transecto de un kilómetro de longitud con seis puntos de muestreo en cada uno, esto con el objetivo de captar la mayor cantidad de individuos posible evitando transposición de territorios de las aves durante el traslado y con ello sobreestimar las poblaciones. En cada punto dentro del transecto se hace una pausa de cinco a diez minutos para contabilizar todas las aves presentes y posteriormente se desplaza hacia el punto siguiente.

Los conteos fueron realizados por dos técnicos especialistas en identificación de aves, teniendo una duración de una hora y apoyados con el uso de binoculares y reproductor de sonidos de reclamo y alarma. Se llevaron a cabo de 7:00 a 9:30 am que es período con el pico de actividad de las aves. Para la identificación de las especies se tomó en cuenta el listado de la American Ornithologist Union 7th Edition, 65th Supplement (Chesser *et al* 2024).

Coordenadas UTM					
Punto	**X**	**Y**	**Punto**	**X**	**Y**
G02	473081.00	2724768.00	G13	477217.00	2718914.00
G03	477075.00	2724367.00	L01	480064.00	2718260.00
G04	478409.77	2724470.89	L05	473785.00	2717923.00
G05	479979.00	2723668.00	L06	471889.00	2716015.00
G08	474861.00	2722723.00	L07	475397.00	2717815.00
G09	475084.00	2724098.00	L08	476507.00	2715874.00
G10	479547.35	2722426.27	L10	477784.00	2716416.00
G12	479547.35	2720309.35			

Tabla 1. Coordenadas UTM de los puntos de muestreo establecidos.

PÚBLICA
CONS



PÚBLICA

Imagen de Satélite donde se muestran los puntos permanentes de muestreo y las rutas de los transectos utilizados para muestrear aves y mariposa monarca. Fuente: Google Earth 2019.

CONS

QUIRÓPTEROS

El grupo de los murciélagos es uno de los grupos de mamíferos más diversos en el mundo, sus hábitos alimenticios incluyen especies insectívoras, nectarívoras, frugívoras, hematófagas y carnívoras. En México se han registrado aproximadamente 138 especies (*Alvarez-Castañeda et al* 2017). De estas, 38 especies tienen distribución potencial para el sitio de estudio.

Para este grupo biológico se estableció una técnica de muestreo considerando la efectividad y las condiciones de seguridad para llevar a cabo el muestreo:

a) Grabación en punto fijo, La grabación de vocalizaciones de murciélago nos permite un incremento en la capacidad de monitorear actividad en espacio y tiempo (Frick 2013). Para ello se utilizó el grabador ultrasónico SM4BAT FS (Wildlife Acoustics Inc) con el micrófono SMMU2, el cual es un micrófono con filtro de dos polos a 1Khz, de dirección cardioide. El equipo se colocó en antenas climáticas dentro del polígono a alturas de 15 a 50 metros. El cual se dejó grabando dos noches en cada sitio de las 18:00 a las 06:00 horas en invierno y otoño y de las 19:30 a 6:00 horas en primavera y verano.

En el **Anexo III** se muestra una imagen de satélite donde se ubican los sitios y rutas de muestreo.

PÚBLICA

CONS

MARIPOSA MONARCA

La mariposa monarca (*Danaus plexippus*) es una especie de Lepidóptero migratoria que cubre su ciclo de vida a través del territorio de 3 países, Canadá, Estados Unidos y México. La migración ocurre en los periodos de primavera (Marzo-Abril) en sentido sur norte y otoño (octubre-noviembre) en sentido norte-sur.

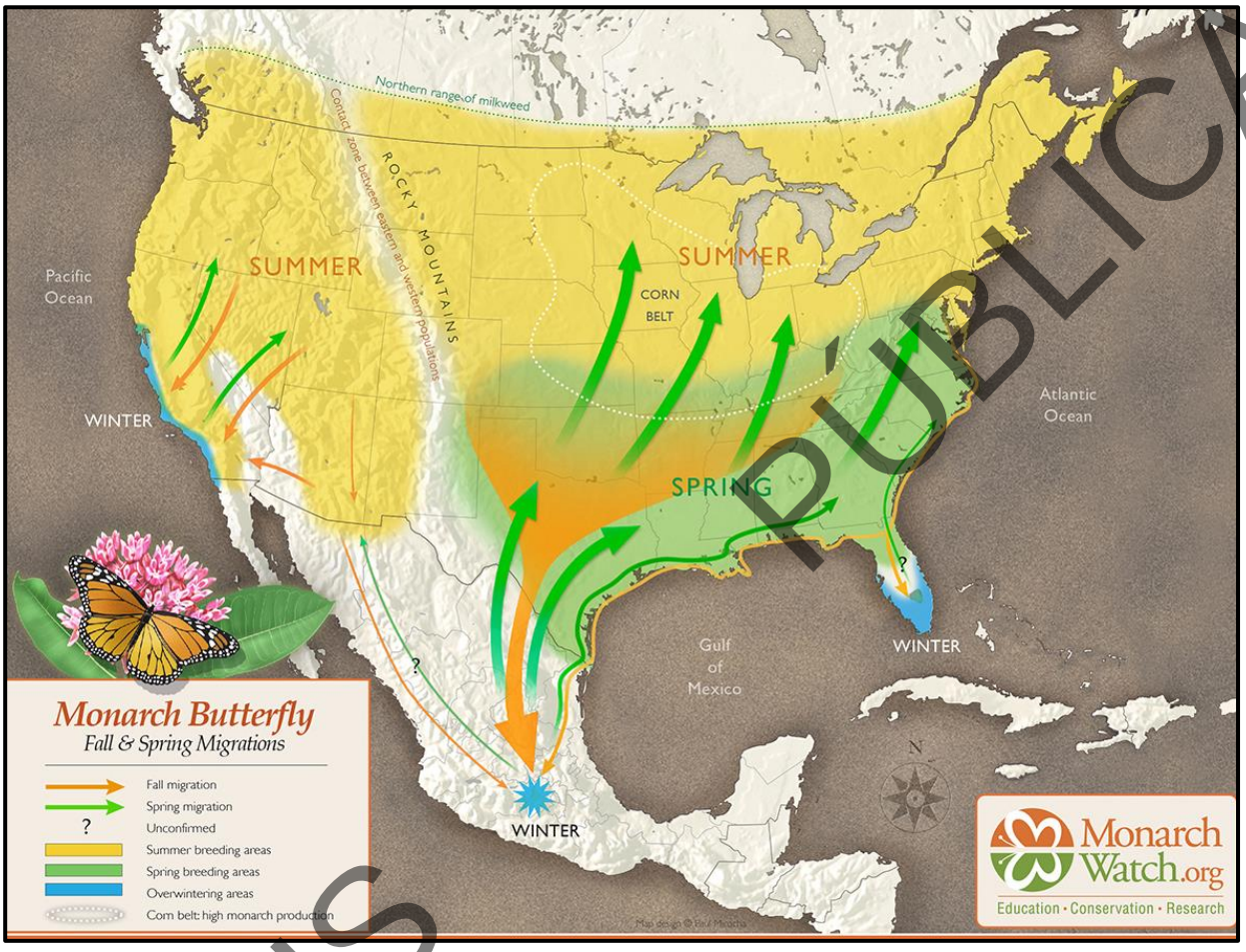


Figura 1. Mapa elaborado por Monarch Watch 2010, donde se representan las principales rutas migratorios de la Mariposa Monarca a lo largo del año. Fuente https://monarchwatch.org/blog/2010/05/13/two-way-monarch-migration-map/

Simultáneamente a los transectos para aves se realiza la búsqueda activa de la mariposa monarca en su fase adulta o en fase de oruga entre la vegetación, poniendo especial atención en donde hay presencia de asclepiadáceas, planta hospedera de esta especie. Para poder llevar a cabo el muestreo con puntualidad, se consultaron las plataformas de journeynorth.org donde se colocan en tiempo real las observaciones de la especie.

CONSULTA PÚBLICA

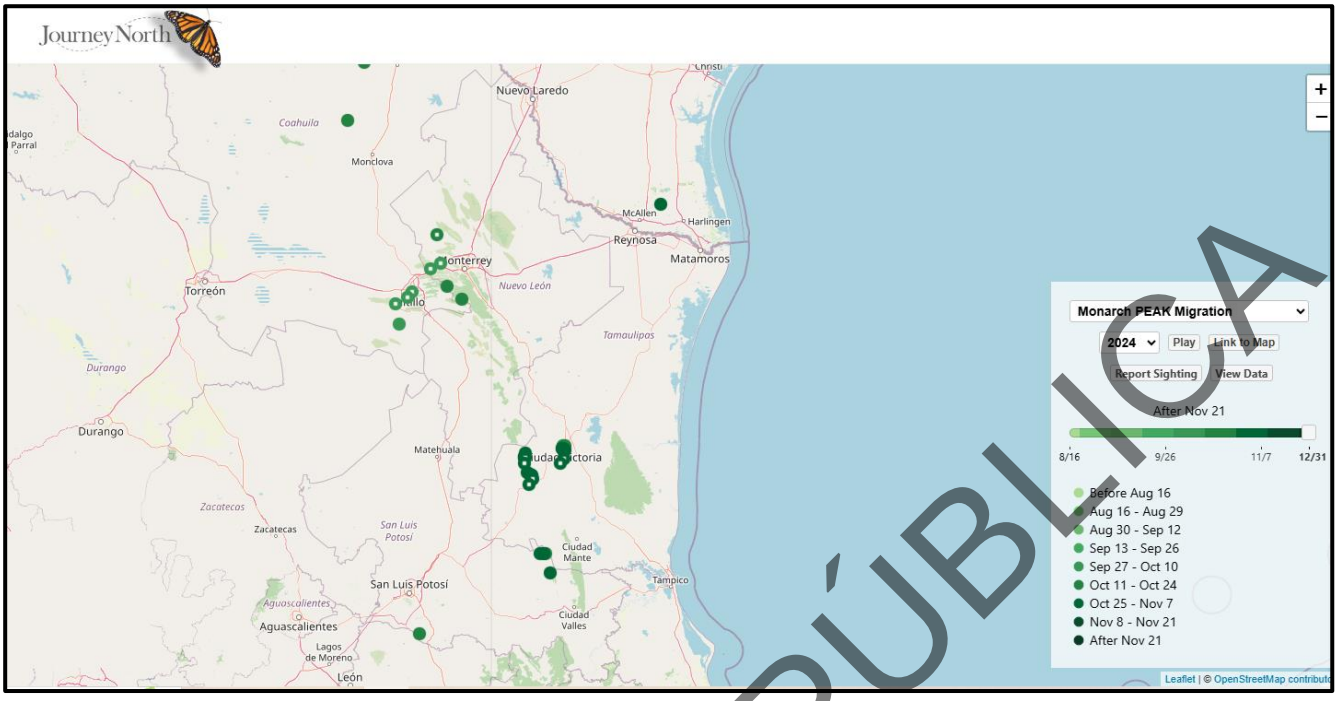


Figura 2. Donde se muestran las observaciones de mariposa monarca en el año 2024 durante el pico de migración. Fuente: https://maps.journeynorth.org/map

PÚBLICA

CONS

RESULTADOS

AVES

Se realizaron un total de 3547 registros, pertenecientes a 87 especies, 33 familias y 15 Ordenes. El Orden con mayor número de especies fue el de los Paseriformes con 48 especies, seguido de Accipitriformes y Columbiformes. En cuanto a familias, las más abundantes fueron Passerellidae con 10 especies, Accipitridae con 8 y Tyrannidae que presentó 7 especies.

Los resultados nos indican que la comunidad de aves del área estudiada, es una comunidad dinámica que presenta variaciones en su estructura a lo largo del año debido a los procesos migratorios, presenta una estructura base de 46 especies que son residentes durante todo el año, tenemos 3 especies que son residentes exclusivamente del verano, 15 especies residentes en el periodo otoño-invierno, 17 especies migratorias que cruzan por el área en uno o pocos días durante la migración de primavera–otoño y 6 especies consideradas vagantes, que aparecen de forma estocástica sin seguir un patrón regular. Cabe resaltar que algunas especies poseen poblaciones residentes, así como poblaciones migratorias como es el caso del Zopilote aura (*Cathartes aura*).

DIVERSIDAD

Para evaluar la suficiencia de nuestro diseño y esfuerzo de muestreo realizamos una “Curva de Acumulación de Especies”, la cual se realizó con el programa Estimate S. 8.2.0. (Colwell 2013) y que está representada en la gráfica 1. Se utilizaron como comparativos los índices ACE y Chao1.

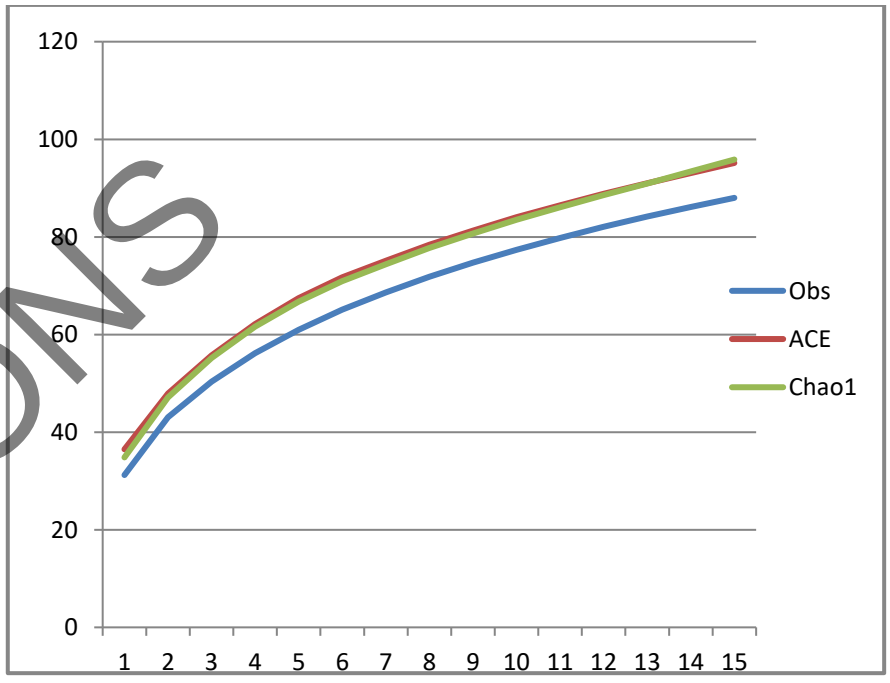


Gráfico 1. Curva de Acumulación de Especies.

PÚBLICA
CONS

La curva de acumulación de especies nos muestra una clara tendencia a alcanzar la asíntota. Nuestro porcentaje de esfuerzo comparativamente con el Índice ACE fue del 92.5% y con el Chao1 fue del 91.8%

Por medio del software Past 3 (Hammer & Harper 2008) se obtuvieron los índices que nos permitan tener una interpretación de los datos obtenidos sobre la diversidad de aves de la localidad. Consideramos el Índice de Simpson para determinar si existe dominancia de alguna especie y los Índices de Shannon-Wienner y de Margalef para medir la riqueza específica (Tabla 2).

	Otoño	Invierno	Primavera	Verano	**Anual**
Especies	57	51	53	45	**83**
Individuos	993	988	758	774	**4267**
Shannon_H	3.11	2.87	3,19	3.10	**3,305**
Simpson_1-D	0,911	0,89	0,94	0,92	**0,9361**
Margalef	8.04	7,18	7,84	6.61	**9,81**

Tabla 2. Índices de Diversidad.

Los números e índices nos indican una mayor diversidad durante el periodo de otoño y una mínima durante el período de verano. En lo general el Índice de Simpson es alto (0.93), lo que se interpreta como la dominancia por unas pocas especies dentro de la comunidad, lo cual se comprueba con los datos de densidad absoluta. Esto se refleja en una comunidad de aves que presenta un claro dominio por algunas especies, siendo que seis de estas acumulan 1771 observaciones, lo que representa el 49.9% del total de los registros, por el contrario 16 especies presentaron solo dos registros o menos. Las especies dominantes son todas residentes y se distribuyen en todos los puntos de muestreo, pertenecen al orden de los Passeriformes y Columbiformes, siendo las especies con mayor número de registros de la tabla siguiente;

ORDEN	**FAMILIA**	***NOMBRE CIENTIFICO***	**REGISTROS**
Passeriformes	Mimidae	*Mimus polyglottos*	**558**
Passeriformes	Passerellidae	*Amphispiza bilineata*	**493**
Passeriformes	Cardinalidae	*Cardinalis cardinalis*	**219**
Columbiformes	Columbidae	*Zenaida macroura*	**190**
Passeriformes	Cardinalidae	*Cardinalis sinuatus*	**173**
Piciformes	Picidae	*Melanerpes aurifrons*	**138**

Tabla 3. Especies dominantes

Generalmente las comunidades con alta dominancia de unas pocas especies suelen ser producto de una baja diversidad, no obstante, los resultados obtenidos para la los Índices de Shannon-Wiener (3.37) y Margalef (10.64) nos indican una alta riqueza específica (Pla L 2006).

CONSULTA PÚBLICA

ESPECIES CON CATEGORÍA DE PROTECCIÓN

Se registraron cuatro especies con la categoría de Protección especial (Pr) dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Cuatro especies son residentes todo el año, una especie es vagante y una especie migratoria.

Especie	Nombre común	NOM 059	Estacionalidad
Parabuteo unicinctus	Aguililla rojinegra	Pr	Residente
Geranoaetus albicaudatus	Aguililla cola blanca	Pr	Residente
Buteo swainsoni	Gavilan chapulinero	Pr	Residente
Accipiter striatus	Gavilan pecho canela	Pr	Residente
Tigrisoma mexicanum	Garza Tigre Mexicana	Pr	Vagante
Passerina ciris	Colorín Sietecolores	Pr	Migratoria

Tabla 4. Especies protegidas

ALTURAS DE VUELO Y SUSCEPTIBILIDAD DE COLISIÓN

Las aves que vuelan a alturas superiores al dosel suelen ser aves de porte mediano a grande, especialmente aves de presa como halcones o aguilillas y aves carroñeras como auras y zopilotes que suelen planear hasta alturas que superan los 100m de altura. Durante los muestreos se registraron 149 individuos volando a alturas superiores, las alturas registradas oscilaron entre los 10 y los 80m, siendo un promedio anual de 33.1m. Los registros pertenecen a 13 especies, de las cuales 4 tienen estatus de Protección Especial dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, de estas dos especies son residentes anuales, 1 especie residente de invierno y 1 especie migrante de Primavera–Otoño.

Las especies con el mayor número de registros son principalmente especies residentes todo el año y dos especies migrantes, siendo una de estas una especie protegida. Tabla 5.

Rótulos de fila	Individuos	NOM 059	Estatus
Zenaida macroura	38		RR
Caracara cheriway	33		RR
Carthartes aura	29		RR
Zenaida asiatica	17		RR
Corvus cryptoleucus	12		RR
Bubulcus ibis	5		V
Coragyps atratus	4		RR/M
Buteo swaisoni	3	Pr	M
Accipiter striatus	2	Pr	RI
Geranoetus albicaudatus	2	Pr	RR
Parabuteo unicinctus	2	Pr	RR
Megaceryle alcyon	1		V
Patagioenas flavirostris	1		RR

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 5. Especies más abundantes en vuelo.

Los muestreos nos arrojan que el período de Otoño es el que presentó la mayor densidad de flujo aéreo, lo cual se debe principalmente a los bandos de palomas *Zenaida macroura* y *Z. asiatica*. En el resto de los períodos muestreados el tráfico fue bastante menor (Gráfico 2).

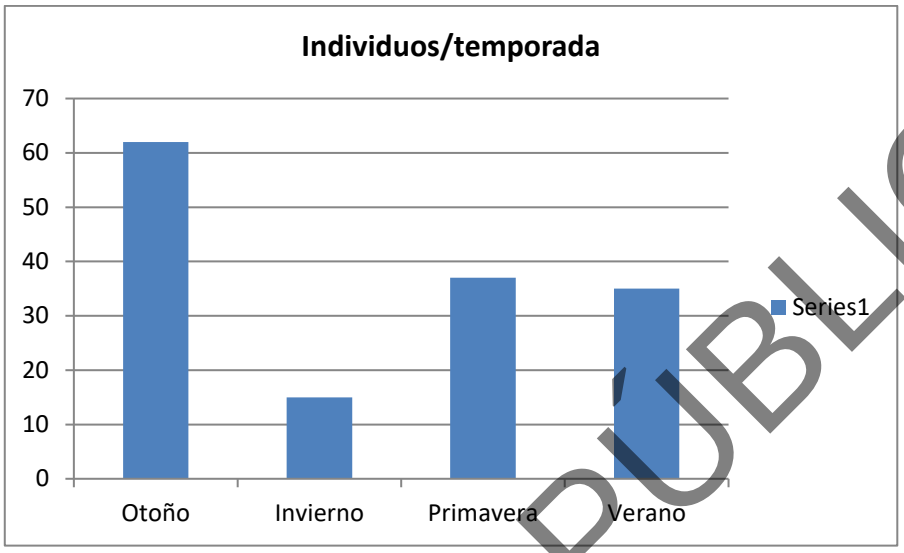


Gráfico 2 Individuos volando a gran altura por mes

PÚBLICA

Distribución de las abundancias

Las especies que vuelan a gran altura, especialmente las residentes, lo hacen de forma aleatoria por toda el área siendo influenciadas por factores como las corrientes termales y la disposición de alimento, sin embargo, los registros indican que la mayor parte de las observaciones se acumulan por gran diferencia en los puntos L10 y L7 (Gráfico 3).

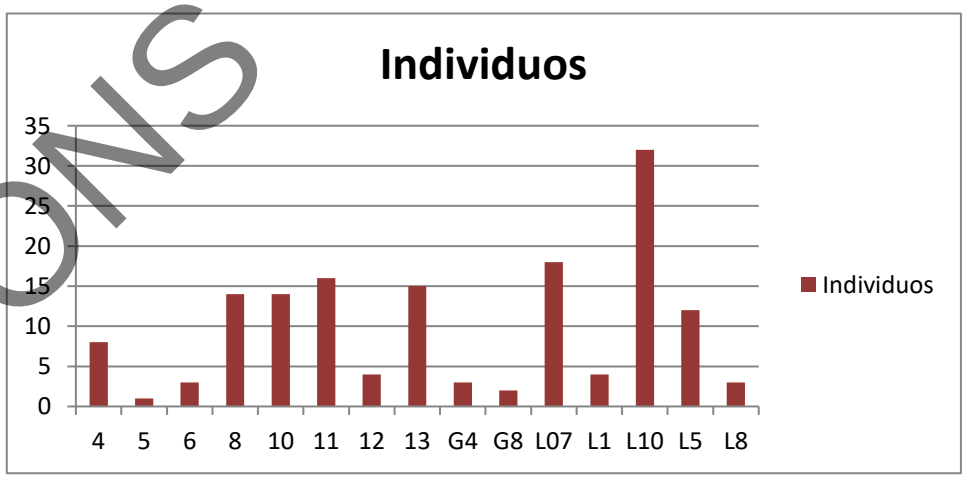


Gráfico 3 Individuos volando a gran altura por punto.

CONS

QUIRÓPTEROS

Con el equipo SM4 BAT FS se obtuvieron 5563 registros pertenecientes a vocalizaciones de quirópteros, los cuales se analizaron con el Software Kaleydoscope 5.9.1.g (WildlifeAcoustics Inc. 2019), arrojando como resultado 17 especies.

Las especies encontradas pertenecen a 4 Familias; Vespertilionidae, Molossidae, Mormoopidae y Phyllostomidae. Vespertilionidae es la más abundante con 13 especies y 3597 registros, Molossidae 2 especies, Mormoopidae y Phyllostomidae tuvieron sólo una especie. De las especies registradas una se encuentra dentro de la categoría de Protección especial en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010: el Murciélago pelo plateado (*Lasionycteris noctivagans*).

Las especies con mayor número de registros son *Tadarida brasiliensis, Lasiurus borealis y Myotis yumanensis.* Estas tres especies representan el 57 % del total de los registros identificados. Por el contrario las tres especies con menos registros son *Myotis keaysii, Glossophaga soricina y Nyctinomops femorosaccus.*

La lista completa de especies se muestra en el apartado Anexos I.

ESPECIES DENTRO DE CATEGORÍAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL

Entre las especies que se lograron identificar con el software se encuentran dos; el Murciélago Trompudo (*Choeronycterys mexicana*) en la categoría de Amenazada y el Murciélago pelo plateado (*Lasionycteris noctivagans*).

DISTRIBUCIÓN

Los murciélagos son en general organismos que presentan una gran movilidad pudiendo desplazarse varias decenas de kilómetros en la búsqueda de alimento cada noche. Sumado a lo anterior algunas especies presentan conductas migratorias. En el presente estudio se realizaron los muestreos principalmente en cauces de arroyos y cuerpos de agua cuando estos estuvieron presentes. Los resultados nos indican que de las especies registradas 11 están presentes a lo largo del año y 1 especie se registra en una única temporada, siendo las temporadas de invierno y primavera las que más especies presentan y el verano y otoño las que menos. Ver la tabla siguiente:

Familia	Especie	Invierno	Otoño	Primavera	Verano
Molossidae	*Eptesicus fuscus*	X	X	X	X
Molossidae	*Nyctinomops femorosaccus*	X		X	X
Molossidae	*Nycticeius humeralis*	X		X	
Molossidae	*Tadarida brasiliensis*	X	X	X	X
Mormoopidae	*Mormoops megalophylla*	X	X	X	X
Phyllostomidae	*Glossophaga soricina*			X	
Vespertilionidae	*Antrozoous pallidus*	X	X	X	X
Vespertilionidae	*Lasionycteris noctivagans*	X	X	X	
Vespertilionidae	*Lasiurus borealis*	X	X	X	X

PÚBLICA
CONS

Vespertilionidae	*Lasiurus cinereus*	X	X	X	
Vespertilionidae	*Lasiurus intermedius*	X	X	X	X
Vespertilionidae	*Lasiurus xanthinus*	X	X	X	X
Vespertilionidae	*Myotis californicus*	X	X	X	X
Vespertilionidae	*Myotis keaysii*	X			X
Vespertilionidae	*Myotis velifer*	X	X	X	X
Vespertilionidae	*Myotis yumanensis*	X	X	X	X
Vespertilionidae	*Parastrellus hesperus*	X	X	X	X

Tabla 6. Registros por temporada

ESPECIES POTENCIALES NO REGISTRADAS

De acuerdo a la información de Medellín *et al* 1997 en el sitio potencialmente se pueden encontrar 38 especies, de las cuales 14 aún no han sido registradas y serían por ende especies adicionales a las 26 ya encontradas durante los muestreos anteriores. Las especies aún no registradas son las siguientes:

Nº	Familia	Especie	NOM-059
1	Molossidae	*Eumops perotis*	
2	Molossidae	*Molossus molossus*	
3	Molossidae	*Molossus rufus*	
4	Molossidae	*Nyctinomops laticaudatus*	
5	Mormoopidae	*Natalus mexicanus*	
6	Mormoopidae	*Pteronotus davyi*	
7	Mormoopidae	*Pteronotus parnelli*	
8	Mormoopidae	*Pteronotus personatus*	
9	Phyllostomidae	*Choeronycteris mexicana*	A
10	Phyllostomidae	*Leptonycteris nivalis*	A
11	Vespertilionidae	*Corynorhynus towsendii*	
12	Vespertilionidae	*Eptesicus furinalis*	
13	Vespertilionidae	*Euderma maculatum*	Pr
14	Vespertilionidae	*Myotis elegans*	
15	Vespertilionidae	*Myotis nigricans*	
16	Vespertilionidae	*Perimyotis subflavus*	
17	Vespertilionidae	*Rhogeessa tumida*	

Tabla 7. Especies de distribución potencial para el área de acuerdo a Medellín et al 1997 y que aún no han sido registradas.

CONSULTA PÚBLICA

MARIPOSA MONARCA

Cada temporada se recorrieron aproximadamente 30Km a pie de transectos en la búsqueda activa de rastros de Mariposa Monarca (*Danaus plexippus*). Se observaron algunos individuos transitando por el área en su proceso de migración de primavera, volando a altitudes menores a los 10m de altura, forrajeando entre la vegetación nativa y pernoctando, principalmente en áreas de mezquite aledañas a los cuerpos de agua. Los resultados obtenidos son los siguientes.

A la par de los recorridos en la busca y monitoreo de aves, se hicieron observaciones en búsqueda activa de Mariposa Monarca (*Danaus plexippus*). Se registró un pequeño grupo de adultos pernoctando en áreas de bosque de Mezquite en el punto conocido como Magueicitos durante el período de Otoño. No se registraron grupos en tránsito sobre el área.

Cantidad de Individuos	Actividad	Sitio	Fecha
15	Dormitorio	Magueicitos	20/10/2024

Tabla 8. Registros de presencia de Mariposa Monarca

En el ***Anexo IV*** se observa una imagen de satélite donde se representan las rutas de muestreo, los sitios de pernocta, así como los grupos en movimiento observados.

PÚBLICA

CONS

CONCLUSIONES

AVES

La comunidad de aves es dinámica, con una amplia estructura base de especies residentes y una comunidad de especies migratorias a lo largo del año, especialmente durante los períodos de primavera y otoño lo cual enriquece la diversidad y la abundancia. El orden los Paseriformes congrega a la gran mayoría de las especies registradas, siendo especies que habitan el sotobosque y se desplazan a bajas altitudes entre la vegetación. Estas especies en lo general son consideradas poco susceptibles a colisión. A alturas de colisión se encuentran algunas especies residentes y son de particular atención los bandos migratorios de aves rapaces principalmente, sin embargo en este período los muestreos no coincidieron con el paso de estos bandos migratorios. Se registran especies con estatus dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, siendo la mayoría especies residentes, lo cual es importante a la hora de diseñar estrategias de conservación.

Como la migración de rapaces suele producirse aproximadamente por las mismas fechas cada año, se considera que además de las medidas establecidas por las normas mexicanas, en cuanto a distanciamiento de los aerogeneradores, se cuente con un sistema de monitoreo, que permita anticipar la llegada de las aves y detener por algunas horas el funcionamiento de ciertos aerogeneradores para evitar colisiones. Para las aves residentes las medidas de mitigación se reducen al distanciamiento entre aerogeneradores, observándose que estas eventualmente aprenden a evitarlos.

QUIRÓPTEROS

Los resultados muestran una comunidad de quirópteros diversa de 17 especies, lo cual representa una reducción con respecto al año anterior. Las especies son principalmente especies insectívoras con la presencia de al menos una especie polinívora. El uso del sistema de grabación permitió mayor eficiencia en la detección de especies con respecto a otros métodos, no obstante no es un método recomendado para estimar densidades.

Los períodos del año con mayor diversidad fueron invierno y primavera, lo cual se debe probablemente a los procesos migratorios en primavera, siendo los números altos en invierno una anormalidad. Y los sitios con mayor número de registros y de especies fueron aquellos que tuvieron presencia de agua y cercanos a los abrigos rocosos.

Según Thompson *et al* (2019) las especies con las más altas tasas de mortalidad son las especies migratorias y que anidan en árboles, siendo *Lasiurus cinereus, Lasiurus borealis* y *Lasionycteris noctivagans*, especies registradas para el área. De las especies registradas, *L. noctivagans* se encuentra en alguna categoría en la NOM-059 SEMARNAT 2010.

MARIPOSA MONARCA

La observación de pocos individuos durante el período de otoño sugiere el uso limitado que la especie hace del área como corredor migratorio. Siendo evidente la preferencia por el uso de las áreas arboladas aledañas a los

PÚBLICA
CONS

arroyos temporales y los cuerpos de agua permanentes. Si bien las observaciones de la especie fue desplazándose a bajas alturas y forrajeando o dormitando en áreas arboladas, se sabe que una de las diversas estrategias que la especie utiliza en su proceso de migración, mantenerse cerca del suelo especialmente cuando hay vientos del sureste (Gibbo y Pallet 1979), sin embargo en ocasiones las mariposas utilizan las termales para elevarse hasta 300m de altura y tener un desplazamiento más eficiente (Gibbo y Pallet 1979), lo anterior podría generar un conflicto con los aerogeneradores una vez instalados.

Consideramos que el impacto sobre la población de esta especie no será de importancia, y como medida de mitigación recomendamos incentivar la creación de corredores de alimentación por fuera del polígono, o por fuera del alcance de los aerogeneradores. Estos corredores consistirían en parcelas intermitentes de Polocote (*Helianthus annus*) y Cempazúchil (*Tagetes erecta*) que sirvan como atrayente para forraje y descanso a las mariposas que lleguen a pasar por el área.

RECOMENDACIONES

Aves

Los resultados obtenidos con la frecuencia de muestreo de 1/temporada nos proporcionó valores de riqueza y abundancia mucho menores que los obtenidos por los muestreos mensuales. Lo anterior nos puede estar generando una sub representación de la riqueza total y por ende omitir especies de importancia ecológica, especialmente durante los períodos migratorios. Por lo mismo se recomienda continuar con el proceso de muestreo, aumentando el énfasis en los meses de la migración, para identificar las especies de interés especial, como especies en la norma o sujetas a protección internacional.

Quirópteros

Los registros obtenidos nos indican una disminución de la diversidad con respecto a estudios previos, por lo que se recomienda continuar con los monitoreos poniendo especial énfasis en los períodos de migración y realizar muestreos en altitudes de vuelo que proporcionen datos más aproximados a los riesgos de colisión del grupo.

Mariposa Monarca

Se recomienda continuar con los monitoreos cubriendo particularmente los períodos de migración en primavera y otoño.

PÚBLICA
CONS

LITERATURA CONSULTADA

American Ornitologists´ Union, 2000. Forty – second supplement to the American Ornithologists´ Union check – list of North American Birds. Auk 117(3):847 -858 pp.

Brower, J. E., J. H. Zar y C. N. Von Ende. 1990. Field and laboratory methods for general ecology. Third edition. Wm C Brown Publishers. 237 pp.

CANTER, L W & Hill, L G (1979). Handbook of variables for Environmental Impact Assessment.

Ceballos Gerardo y Gisselle Oliva, 2005. Los Mamíferos Silvestres de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, A. W. Kratter, N. A. Mason, P. C. Rasmussen, and J. V. Remsen, Jr. 2024. Check-list of North American Birds (online). American Ornithological Society. https://checklist.americanornithology.org/taxa/

Colwell, R. K. 2006. Estimates: statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 8.2.0 persistent (http://purl.oclc.org/estimates).

DOF (Diario Oficial de la Federación). 2002. NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Miércoles 6 de marzo de 2002.

Garza Torres H. A., Navarro S. A. G., Vargas Contreras J. A., Moreno Valdez A. y Martínez Hernández R. A., 2005. Avifauna del Noreste de Tamaulipas, México. En Biodiversidad Tamaulipeca vol. 1. Dirección General de Educación Superior Tecnológica – Instituto Tecnológico de Cd. Victoria, Tamaulipas, México. 193 – 212 pp.

Garwood&Lehman 2005 – Butterflies. NortheasternMexico, Nuevo Leon, San Luis Potosi, Tamaulipas. EyeScry Publishing. Monterrey Nuevo León, México.

Gibo,D. L.y M. J . Pallett.1979. Soaring flight ofmonarch butterflies, Danaus plexippus (Lepidoptera:Danaidae), during the late summer migration in southernOntario. Can. J. Zool. 57: 1393-1401.

GOMEZ OREA, D. (2003). Evaluación de Impacto Ambiental 2da Ed., Mundi-Prensa Libros Madrid, España. pp 496 Gómez-Pompa, A. 1978-1997. Flora de Veracruz. Instituto de Ecología, A.C. University of California. México, D.F.

Frick F. W. 2013. Acoustic monitoring of bats, considerations of options for a long term monitoring. Therya Vol 4(1) 69:78

PÚBLICA

CONS

Howell S. N. G. y S. Webb, 1995. A guide to the birds of Mexico and northern Central America. Oxford UniversityPress. New York. 851 pp.

INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). 1982. Carta de vegetación y uso del suelo de Tamaulipas.

Leopold, A.1985**.** Fauna Silvestre de México. 3a. Reimpresión. Editorial Pax. México

Medellin R. A., Arita T. H. & Sánchez H. O., 1997. Identificación de los Murciélagos de México. Asociación de Mastozoología Mexicana A.C. México D.F.

Moreno Valdez A. y Vásquez Farías E. P., 2005. Los Mamíferos terrestres de Tamaulipas. En Biodiversidad Tamaulipeca vol. 1. Dirección General de Educación Superior Tecnológica – Instituto Tecnológico de Cd. Victoria, Tamaulipas, México. 213 – 219 pp.

Pla Laura. Biodiversidad: Inferencia basada en el Indice de Shannon y la Riqueza. Interciencia Vol. 31, N 8, 2006, pp 583-590. Caracas Venezuela.

Prontuario de Información Geográfica Municipal de los Estados Unidos Mexicanos: Villagrán Tamaulipas. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. México D.F. 2009

Rzedowski, J. 1994**.** Vegetación de México. Ed. Limusa, México, D.F. 432pp.

Síntesis Gráfica del Estado de Tamaulipas. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, 1983. México D.F.

Sutherland W. J. 1996. Ecological Census Techniques. A Handbook. Cambridge University Press, Great Britain. 319pp.

Ticul Álvarez, 1963. The recent mammals of Tamaulipas, Mexico. University of Kansas Publications, Museum of Natural History. 365 – 473.

Thompson, M., Beston, J. A., Etterson, M., Diffendorfer, J. E., & Loss, S. R. (2017). Factors associated with bat mortality at wind energy facilities in the United States. *Biological conservation*, *215*, 241–245. doi:10.1016/j.biocon.2017.09.014

Villa B.- Cervantes F. 2003.Los mamíferos de México IB – UNAM. Grupo Editorial Iberoamérica.

Paginas Web consultadas:

http://avesmx.conabio.gob.mx/Mapa.html#

CONSULTA PÚBLICA

https://journeynorth.org

https://monarchwatch.org

https://naturalista.mx

PÚBLICA

CONS

ANEXOS

Anexo I. Listado de Especies de Aves Registradas durante el Monitoreo Anual. Ordenadas alfabéticamente por especie por asuntos de practicidad.

Nº	ORDEN	FAMILIA	*NOMBRE CIENTIFICO*	NOM-59	Status
1	Accipitriformes	Accipitridae	*Parabuteo unicinctus*	Pr	RR
2	Accipitriformes	Accipitridae	*Geranoaetus albicaudatus*	Pr	RR
3	Accipitriformes	Accipitridae	*Buteo swainsoni*	Pr	M
4	Accipitriformes	Accipitridae	*Accipiter striatus*	Pr	RI
5	Ciconiiformes	Ardeidae	*Tigrisoma mexicanum*	Pr	V
6	Passeriformes	Emberizidae	*Passerina ciris*	Pr	M
7	Accipitriformes	Accipitridae	*Elanus leucurus*		M
8	Accipitriformes	Accipitridae	*Buteo jamaicensis*		RI
9	Accipitriformes	Accipitridae	*Buteo nitidus*		RR
10	Accipitriformes	Accipitridae	*Circus hudsonius*		M
11	Anseriformes	Anatidae	*Anas discors*		M
12	Anseriformes	Anatidae	*Anas crecca*		M
13	Anseriformes	Anatidae	*Anas penelope*		M
14	Ciconiiformes	Ardeidae	*Ardea herodias*		RR
15	Ciconiiformes	Ardeidae	*Ardea alba*		RR
16	Ciconiiformes	Ardeidae	*Nycticorax nycticorax*		V
17	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	*Chordeiles acutipennis*		RR
18	Passeriformes	Cardinalidae	*Cardinalis cardinalis*		RR
19	Passeriformes	Cardinalidae	*Cardinalis sinuatus*		RR
20	Passeriformes	Cardinalidae	*Passerina versicolor*		RV
21	Passeriformes	Cardinalidae	*Passerina cyanea*		M
22	Cathartiformes	Cathartidae	*Cathartes aura*		RR
23	Charadriiformes	Charadriidae	*Charadrius vociferus*		RR
24	Columbiformes	Columbidae	*Zenaida macroura*		RR
25	Columbiformes	Columbidae	*Columbina passerina*		RR
26	Columbiformes	Columbidae	*Zenaida asiatica*		RR
27	Columbiformes	Columbidae	*Patagioenas flavirostris*		RR
28	Columbiformes	Columbidae	*Leptotila verreauxi*		RR
29	Passeriformes	Corvidae	*Corvus cryptoleucus*		RR
30	Passeriformes	Corvidae	*Psilorhinus morio*		RR
31	Passeriformes	Corvidae	*Cyanocorax yncas*		RR
32	Galliformes	Cracidae	*Ortalis vetula*		RR
33	Cuculiformes	Cuculidae	*Geococcyx californianus*		RR
34	Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostri*		RV
35	Cuculiformes	Cuculidae	*Coccoyzus americanus*		M
36	Falconiformes	Falconidae	*Caracara cheriway*		RR
37	Falconiformes	Falconidae	*Falco sparverius*		RI
38	Passeriformes	Hirundinidae	*Hirundo rustica*		M
39	Passeriformes	Hirundinidae	*Stelgidopteryx serripennis*		RI
40	Passeriformes	Icteridae	*Icterus cucullatus*		RR
41	Passeriformes	Icteridae	*Quiscalus mexicanus*		RR
42	Passeriformes	Icteridae	*Molothrus aeneus*		RR

CONS PÚBLICA

43	Passeriformes	Icteridae	*Sturnella magna*		RI
44	Passeriformes	Icteridae	*Icterus gularis*		RR
45	Passeriformes	Icteridae	*Molothrus ater*		RR
46	Passeriformes	Laniidae	*Lanius ludovicianus*		RI
47	Passeriformes	Mimidae	*Mimus polyglottos*		RR
48	Passeriformes	Mimidae	*Toxostoma curvirostre*		RR
49	Passeriformes	Mimidae	*Toxostoma longirostre*		RR
50	Galliformes	Odontophoridae	*Callipepla squamata*		RR
51	Galliformes	Odontophoridae	*Colinus virginianus*		RR
52	Passeriformes	Paridae	*Baeolophus atricristatus*		RR
53	Passeriformes	Parulidae	*Oreothlypis celata*		RI
54	Passeriformes	Parulidae	*Setophaga coronata*		RI
55	Passeriformes	Parulidae	*Mniotilta varia*		RI
56	Passeriformes	Parulidae	*Parkesia noveboracensis*		M
57	Passeriformes	Passerellidae	*Amphispiza bilineata*		RR
58	Passeriformes	Passerellidae	*Arremonops rufivirgatus*		RR
59	Passeriformes	Passerellidae	*Chondestes grammacus*		RR
60	Passeriformes	Passerellidae	*Pooecetes gramineus*		M
61	Passeriformes	Passerellidae	*Melospiza lincolnii*		RI
62	Passeriformes	Passerellidae	*Spizella passerina*		M
63	Passeriformes	Passerellidae	*Zonotrichia leucophrys*		M
64	Passeriformes	Passerellidae	*Peucaea cassinii*		M
65	Passeriformes	Passerellidae	*Poecetes gramineus*		RI
66	Passeriformes	Passerellidae	*Tiaris olivaceus*		V
67	Pelecaniformes	Pelecanidae	*Pelecanus erythrorhynchos*		V
68	Piciformes	Picidae	*Melanerpes aurifrons*		RR
69	Piciformes	Picidae	*Dryobates scalaris*		RR
70	Podicipediformes	Podicipedidae	*Tachybaptus dominicus*		V
71	Passeriformes	Regulidae	*Regulus calendula*		RI
72	Passeriformes	Remizidae	*Auriparus flaviceps*		RR
73	Charadriiformes	Scolopacidae	*Tringa flavipes*		M
74	Charadriiformes	Scolopacidae	*Actitis macularia*		RI
75	Strigiformes	Strigidae	*Bubo virginianus*		RR
76	Strigiformes	Strigidae	*Athene cunicularia*		V
77	Passeriformes	Sylviidae	*Polioptila caerulea*		RR
78	Passeriformes	Troglodytidae	*Thryomanes bewickii*		RR
79	Passeriformes	Troglodytidae	*Troglodytes aedon*		RI
80	Passeriformes	Tyrannidae	*Sayornis phoebe*		RR
81	Passeriformes	Tyrannidae	*Tyrannus couchii*		RR
82	Passeriformes	Tyrannidae	*Myiarchus cinerascens*		RR
83	Passeriformes	Tyrannidae	*Pitangus sulphuratus*		RR
84	Passeriformes	Tyrannidae	*Tyrannus forficatus*		M
85	Passeriformes	Tyrannidae	*Pyrocephalus rubinus*		RI
86	Passeriformes	Tyrannidae	*Camptostoma imberbe*		RV
87	Passeriformes	Vireonidae	*Vireo griseus*		RR

CONS PÚBLICA

Anexo II. Lista de especies potenciales y registradas durante el muestreo Octubre 2024 – Julio 2025

Nº	Familia	Especie	NOM 059	Registrado
1	Molossidae	*Eumops perotis*		
2	Molossidae	*Molossus molossus*		
3	Molossidae	*Molossus rufus*		
4	Molossidae	*Nyctinomops femorosaccus*		*
5	Molossidae	*Nyctinomops laticaudatus*		
6	Molossidae	*Nyctinomops macrotis*		*
7	Molossidae	*Tadarida brasiliensis*		*
8	Mormoopidae	*Mormoops megalophylla*		*
9	Mormoopidae	*Natalus mexicanus*		
10	Mormoopidae	*Pteronotus davyi*		
11	Mormoopidae	*Pteronotus parnelli*		
12	Mormoopidae	*Pteronotus personatus*		
13	Phyllostomidae	*Choeronycteris mexicana*	A	*
14	Phyllostomidae	*Leptonycteris nivalis*	A	
15	Phyllostomidae	*Leptonycteris yerbabuenae*	A	*
16	Vespertilionidae	*Antrozous pallidus*		*
17	Vespertilionidae	*Corynorhynus towsendii*		
18	Vespertilionidae	*Eptesicus furinalis*		
19	Vespertilionidae	*Eptesicus fuscus*		*
20	Vespertilionidae	*Euderma maculatum*	Pr	
21	Vespertilionidae	*Lasionycteris noctivagans*	Pr	*
22	Vespertilionidae	*Lasiurus blosevillii*		*
23	Vespertilionidae	*Lasiurus borealis*		*
24	Vespertilionidae	*Lasiurus cinereus*		*
25	Vespertilionidae	*Lasiurus ega*		*
26	Vespertilionidae	*Lasiurus intermedius*		*
27	Vespertilionidae	*Lasiurus xanthinus*		*
28	Vespertilionidae	*Myotis californicus*		*
29	Vespertilionidae	*Myotis elegans*		
30	Vespertilionidae	*Myotis keaysi*		*
31	Vespertilionidae	*Myotis nigricans*		
32	Vespertilionidae	*Myotis thysanodes*		*
33	Vespertilionidae	*Myotis velifer*		*
34	Vespertilionidae	*Myotis yumanensis*		*
35	Vespertilionidae	*Nycticeius humeralis*		*
36	Vespertilionidae	*Parastrellus hesperus*		*
37	Vespertilionidae	*Perimyotis subflavus*		
38	Vespertilionidae	*Rhogeessa tumida*		

CONSULTA PÚBLICA



PÚBLICA
CONS

Anexo III. Plano donde se muestran los puntos donde se instalaron los grabadores SM4 BAT FS. Fuente Google Earth.



PÚBLICA
CONS

Anexo IV. Imagen de satélite mostrando en verde las zonas donde se identificaron áreas de reposo de Mariposa Monarca (*Danaus plexippus*). La flecha indica el sitio donde se observó un grupo en tránsito y el sentido del mismo.

ANEXO FOTOGRÁFICO

PÚBLICA
CONS



Foto 01. Personal realizando el muestreo audiovisual de aves, período Invierno.



Foto 02. Colocación del Grabador Ultrasónico SM4 Bat para el muestreo de murciélagos, temporada de otoño.

PÚBLICA



PÚBLICA

Foto 03. Colocación de grabadora de quirópteros SM4, período Verano



Foto 04. Censo de Aves período de Primavera.



Foto 05. Individuo de Aguililla rojinegra (*Parabuteo unicinctus*). Sujeto a protección especial (Pr), de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.



Foto 06. Individuo de Cernícalo Americano (*Falco sparverius*) especie residente de invierno.

CONSULTA PÚBLICA

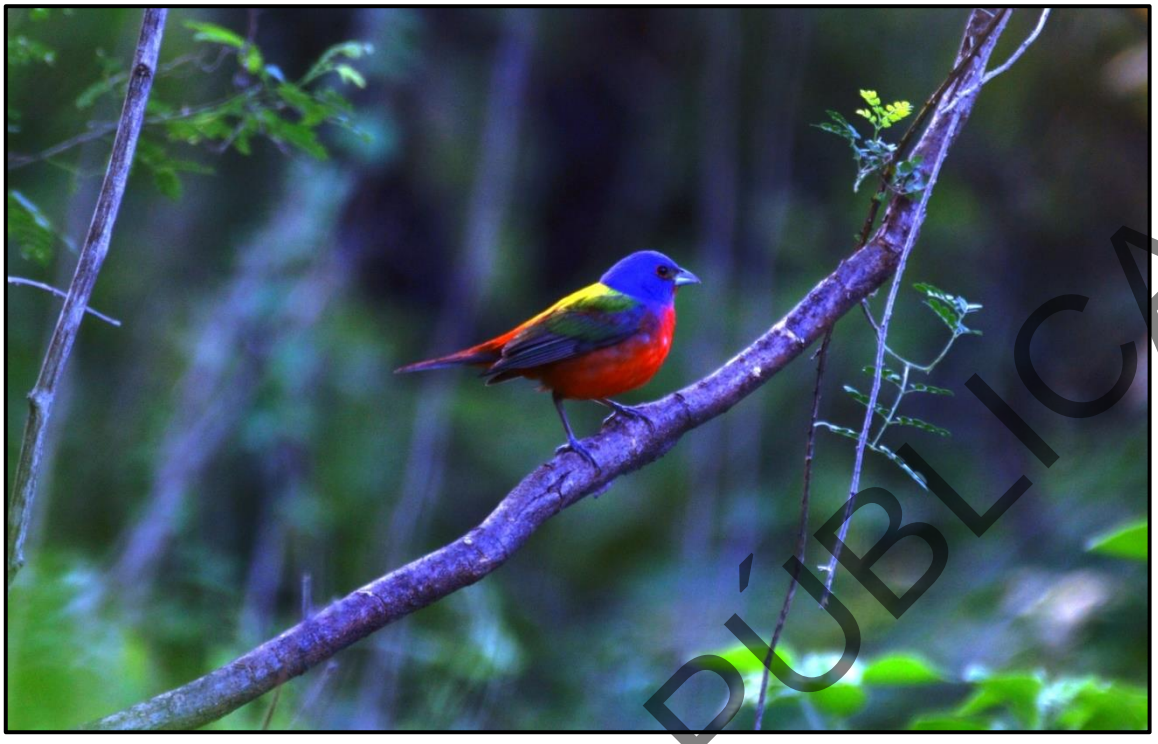


Foto 07. Individuo de Colorín Sietecolores (*Passerina ciris*). Especie migratoria sujeta a protección especial (Pr), de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.



Foto 08. Individuo de Gorrión variado (*Passerina versicolor*) especie residente de verano.

CONSULTA PÚBLICA



Foto 09. Individuos de Gorrión gorjinegro (*Amphispiza bilineata*). Especie residente y dominante en el sitio.



Foto 10. Cenzontle (*Mimus polyglottos*) especie residente permanente y muy abundante.

PÚBLICA
CONS



Foto 12. Cardenal Norteño (*Cardinalis cardinalis*) especie residente permanente y de las más abundantes.



Foto 11. Ejemplar de Mariposa Monarca (*Danaus plexippus*). Sujeto a protección especial (Pr), de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

CONSULTA PÚBLICA

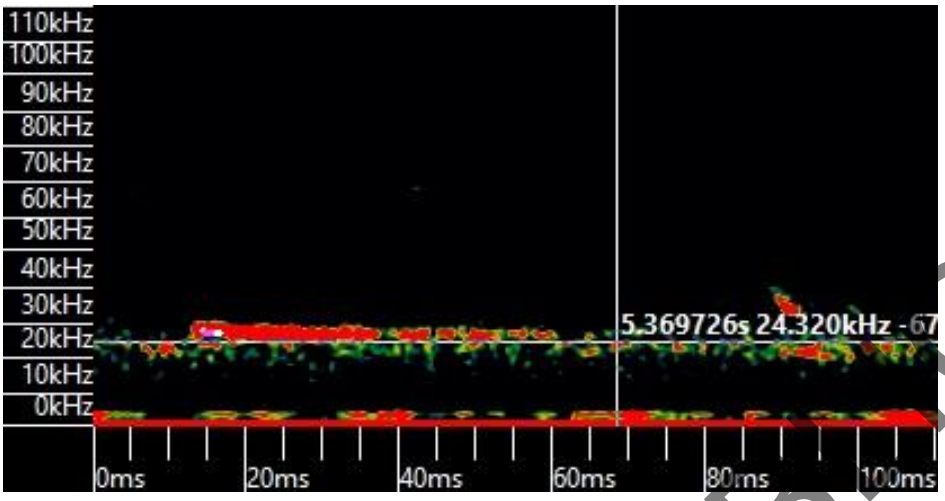


Foto 13. Sonograma de *Lasionycteris noctivagans*. Sujeto a protección especial (Pr), de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

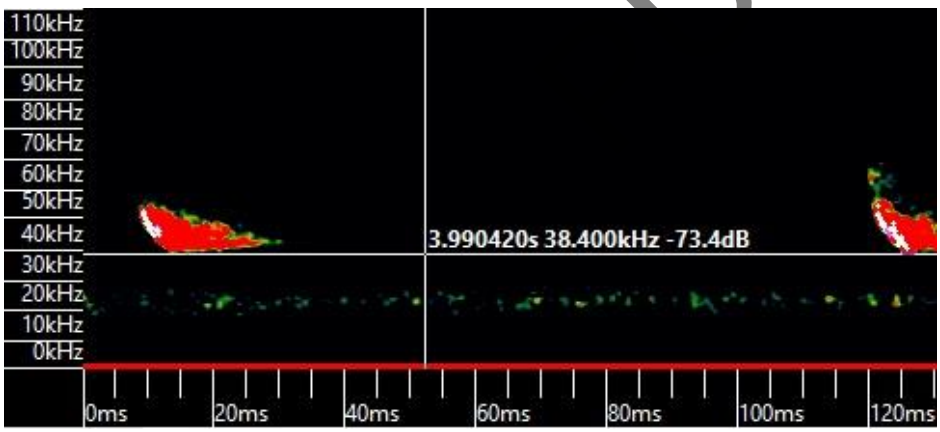


Foto 14. Sonograma de murciélago desértico pálido (*Antrozous pallidus*).

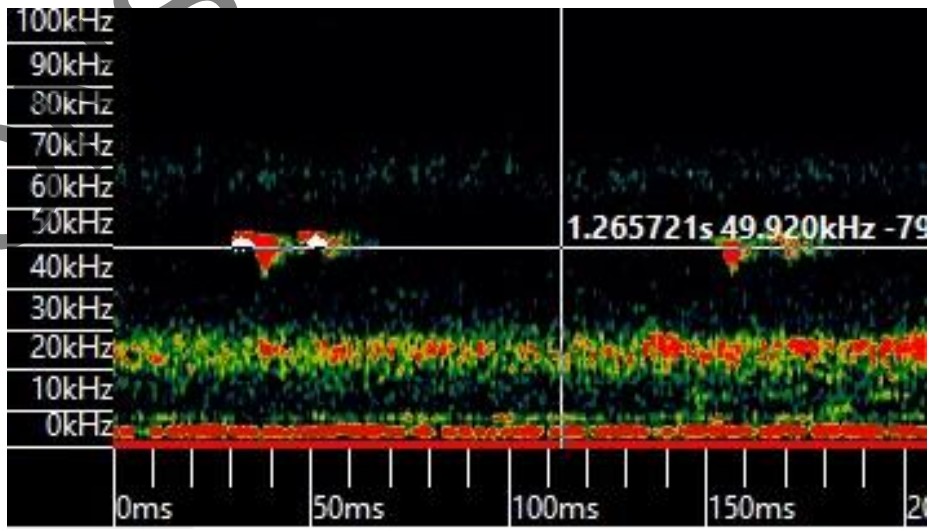


Foto 15. Sonograma de *Mormoops megalophylla*.

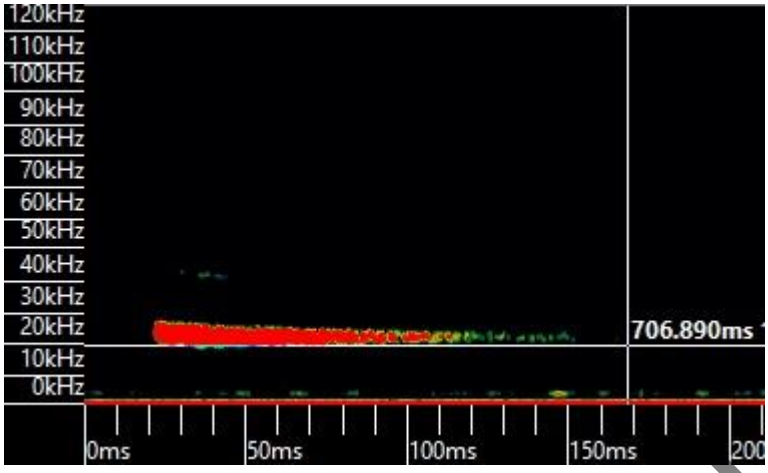


Foto 16. Sonograma de *Lasiurus cinereus* espécie residente permanente en el área.

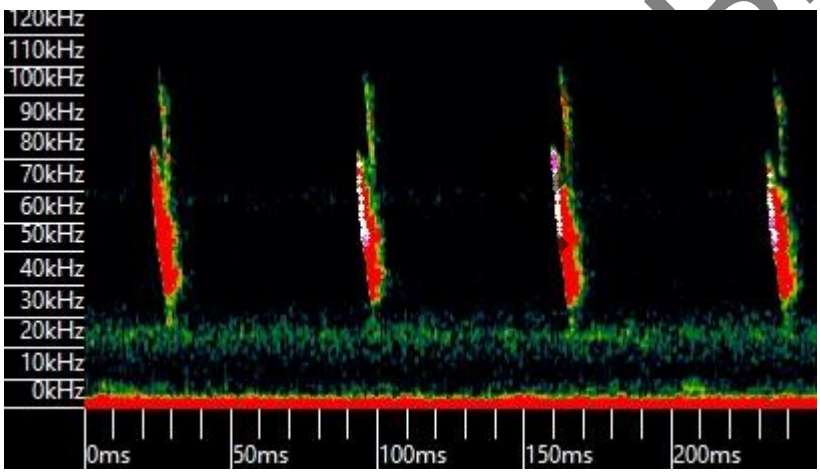


Foto 17. Sonograma de *Glossophaga soricina* especie nectarívora de eventual presencia en el área

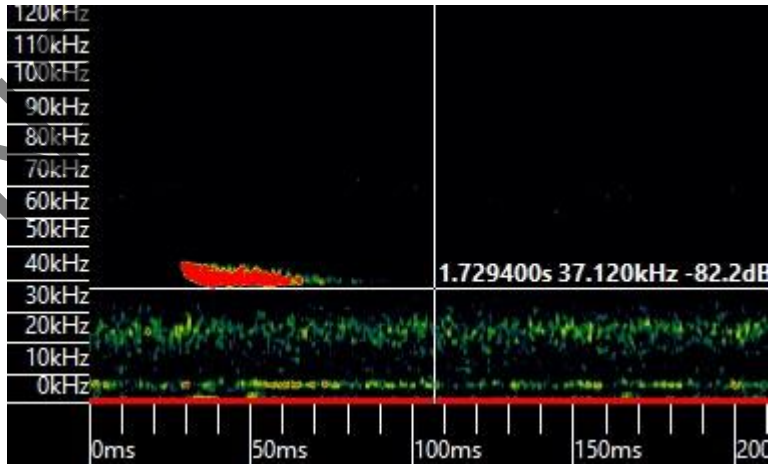


Foto 18. Sonograma de *Lasiurus borealis* especie indicada como susceptible a colisiones.

COPIA PÚBLICA

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Parque Eólico Guadalupe.

PÚBLICA

CONS

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL
"Parque Eólico Guadalupe".

1. Introducción.

El presente documento contiene una serie de medidas de prevención, mitigación y/o compensación que se encuentran propuestas en el MIA, las cuales, son viables de ser realizadas y congruentes con la protección al ambiente, por lo que dichas medidas han sido integradas en una serie de programas y de acciones específicas que han sido diseñadas para contrarrestar los impactos que pueden ser generados durante la ejecución del proyecto, tal como se muestra en la siguiente Figura.

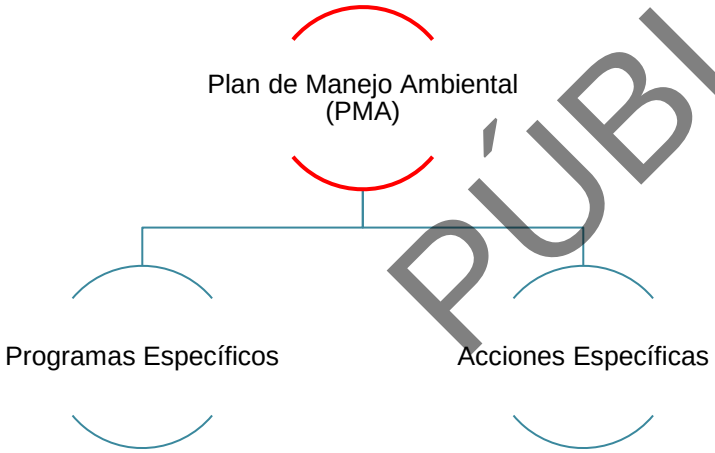


Figura 1. Estructura del Plan de Manejo Ambiental.

2. Objetivos.

2.1. Objetivo general.

Diseñar una serie de medidas y de técnicas ambientalmente viables que, mediante su implementación, seguimiento y posibles modificaciones oportunas, permitan prevenir y/o mitigar los impactos ambientales que serán generados por el desarrollo del proyecto.

2.2. Objetivos específicos.

- Vigilar que cada actividad y etapa del proyecto se realice en apego a lo establecido en el MIA-P.
- Verificar el estricto cumplimiento de la legislación y la normatividad ambiental vigente que son aplicables al proyecto.
- Dar seguimiento a los avances y funcionamiento de cada uno de los programas y de las acciones específicas que integran el PMA, determinado su eficiencia y eficacia, y en su caso proponer medidas adicionales a las establecidas en el MIA.

CONSULTA PÚBLICA

- Implementar acciones que permitan atender y cumplir de forma estricta las condicionantes que fueron establecidas por la autoridad en la resolución del proyecto.
- Integrar la información y evidencias documentales necesarias sobre el desarrollo del proyecto y la forma en que se atenderán los impactos ambientales, con la finalidad de informar periódicamente a las autoridades que así lo requieran. Los informes también evidenciarán el cumplimiento de las obligaciones ambientales y el desempeño ambiental del proyecto.

3. Alcances.

El PMA tiene la función de permitir visualizar el tipo de atención que se le dará a cada uno de los impactos que el proyecto generará a lo largo de su desarrollo, motivo por lo cual, las metas y alcances en cuestión se encuentran descritos en la implementación de dos programas y acciones específicas, los cuales se muestran en la Figura 2. Al final de este documento se encuentra desarrollado cada uno de estos programas y propuestas en el caso de acciones específicas.



Figura 2. Programas y acciones específicas que integran el Plan de Manejo Ambiental.

CONSULTA PÚBLICA

a) Programas específicos.

3.1. Programa de Difusión y Educación Ambiental.

El desarrollo de este programa creará conciencia entre el personal que se encuentre involucrado en la ejecución del proyecto, atendiendo distintos temas que son relevantes desde el punto de vista ambiental mediante la presentación de material audiovisual (carteles, panfletos, videos u otros medios), que muestre la importancia ecológica de los ecosistemas, flora, fauna, suelo, agua y aire, etc.

b) Acciones específicas.

3.2. Propuesta de Manejo de Residuos.

En esta propuesta se presentan los lineamientos que corresponden a la ejecución del programa de manejo de los residuos que serán generados durante las etapas de preparación, construcción y operación y mantenimiento del proyecto.

4. Supervisor ambiental.

La promovente asignará en su momento un supervisor ambiental para que actúe de forma autónoma en la evaluación sobre la eficiencia de la aplicación del Plan de Manejo Ambiental y de los programas y las acciones específicas que derivan de éste, en el entendido de que el cumplimiento de los términos y condicionantes del resolutivo son responsabilidad única y exclusiva del promovente.

De esta manera, con el apoyo de un grupo de profesionistas con amplia experiencia en materia de impacto ambiental y de cambio de uso de suelo en terrenos forestales para coadyuvar con el titular en los trabajos de supervisión que serán realizados para verificar la correcta ejecución de las actividades relativas al cumplimiento de los términos y condicionantes que sean señaladas en el resolutivo en cuestión, quienes presentarán de manera posterior los resultados obtenidos en la aplicación del programa mediante la entrega de los informes que serán entregados a la autoridad correspondiente, una vez que sean documentadas las acciones que realice la promovente o las compañías contratistas de la obra para el cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación y/o compensación.

5. Programa calendarizado de aplicación.

De acuerdo a lo observado en la siguiente Figura, las acciones que contienen las características de prevención y mitigación son más preferibles y tienen menores costos ambientales que aquellas que contemplan la característica de compensación, la cual implicaría un daño de una magnitud tal, que necesitaría ser resarcido.

PÚBLICA
CONS

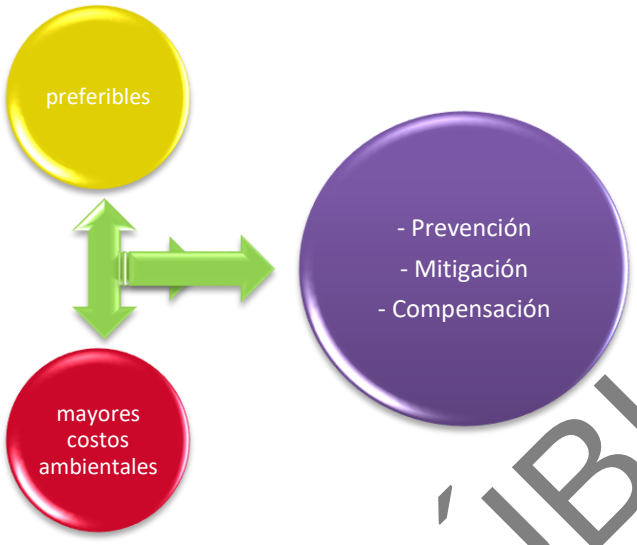


Figura 3. Jerarquización de medidas.

Siendo así y retomando la caracterización de los impactos, se menciona que estos fueron no significativos y significativos, por lo que al no dominar los impactos críticos no se consideran medidas adicionales de compensación. Una vez considerado lo anterior, la periodicidad con que serán aplicados cada uno de los programas y acciones específicas se muestra en la siguiente Tabla.

PÚBLICA
CONS

Tabla 1. Cronograma de aplicación de las medidas (programa / acción).

Medidas (Programa / acción)	Tipo de medida		
	Prevención	Mitigación	Compensación
Programa de Difusión y Educación Ambiental.	1,2	1,2	
Propuesta de Manejo de Residuos.	1,2	1,2,3	3

1. Preparación del sitio.
2. Construcción.
3. Operación y mantenimiento.

6. Análisis de resultados obtenidos.

Para dar un seguimiento efectivo de las medidas que se realicen en cada uno de los programas y acciones específicas, se elaborarán los informes correspondientes para presentar los resultados obtenidos ante la Autoridad competente, contemplando la presentación de un aviso de inicio, informes anuales y un aviso de conclusión una vez que sean terminadas las labores constructivas de las obras, presentándose así mismo al finalizar esta etapa un diagnóstico de las afectaciones que fueron provocadas en la superficie del predio, en el que serán descritas las condiciones finales desde el punto de vista ambiental.

Con la finalidad de identificar medidas ambientales que se puedan mejorar y/o corregir y de manera independiente del cronograma de entrega de los reportes de cumplimiento o la revisión de las bitácoras correspondientes a cada uno de los programas y/o acciones específicas, el personal responsable de su ejecución presentará un reporte inmediato al promovente después de identificar una opción de mejora, el cual contendrá los siguientes puntos:

- Identificación de obstáculos para la correcta implementación del programa y/o acción.
- Propuestas de mejora y/o modificación del programa y/o acción.

7. Conclusiones.

- Retomando lo establecido en el MIA, la mayoría de los impactos ambientales adversos serán realizados en las etapas de preparación del sitio y operación y mantenimiento. Tales impactos fueron caracterizados como no significativos y significativos en una escala que puede ser conceptualizada de irrelevantes a severos, lo cual hace necesario la implementación de una serie de programas y de acciones específicas que prevengan y mitiguen dichos impactos con el fin de evitar una afectación permanente y/o irreversible a los ecosistemas que componen el sistema ambiental.
- Se diseñaron programas y acciones específicas, basadas en la legislación y normatividad ambiental vigente en materia de agua, aire, residuos, suelo, flora y fauna silvestre, las cuales tienen como objetivo prevenir y/o mitigar los impactos ambientales que el proyecto generará.

CONS PÚBLICA

- Se prevé que la ejecución de los programas y acciones específicas, los cuales a su vez conforman el Plan de Manejo Ambiental, evitará afectaciones irreversibles a los ecosistemas en los cuales se encuentra ubicado el proyecto y en caso de que dichas mediadas no cumplan con los objetivos planteados se corregirán de manera inmediata.
- Finalmente, es necesario mencionar que el desarrollo del presente documento se encuentra basado en lo establecido en el Artículo 30 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, el cual menciona que para obtener la autorización en materia de impacto ambiental es necesario que el promovente presente "las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente".

PÚBLICA

CONS

ANEXO FOTOGRÁFICO

ÁREA DE PROYECTO

PÚBLICA
CONS









PÚBLICA
CONS









PÚBLICA

ANEXO FOTOGRÁFICO

REGION ECOLÓGICA

PÚBLICA
CONS









BLICA
CO









PUBLICA

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL UTM:14 **1:32,000**
PROYECTO: PARQUE EÓLICO GUADALUPE
PROMOVENTE: EOLICA GUADALUPE S. DE R.L. DE C.V.

- Aerogeneradores
- Conexión de cables
- Subestaciones
- RE
- Proyecto
- Área de Influencia
- Localidades
- Curvas de nivel
- Red Vial
- Reubicación Cactáceas

Leyenda:

- Agricola
- Eólico san carlos
- Vegetación
- Vegetación secundaria/Zona Transicional
- Zona Urbana

PÚBLICA
CONS

Jesús María
San Pedro García
García (Jesús María)
Las Carolinas (Agraristas Unidos)
El Las Zenaidas
Avileño
El Refugio (Refugio de Lozada)
El Pretil
El Lobo
San Antonio
Santa Lucía
Mártires del Agrarismo
Silva Sánchez
San Juanito (San Juan)
El Guayacán (San Enrique)
General Lucio Blanco
La Reserva
Santa Teresa
El Milenio
San Miguel
Veintiuno de Enero
El Indio
José María Morelos (San Juan)
El Mesteño (San Juanito)
Rancho Viejo (San Salvador)
Santa Fe
Guadalupe de San Lázaro (Guadalupe)
San Lázaro
La Chorrera
Las Lajitas (Lajitas de los Hernández)
Guadalupe Victoria
Magüiras
Ranchería Juárez (Juárez)
Garza Valdez
La Esperanza
Santa Elena
Pascual Orozco
Las Cruces
La Soledad
San Francisco
Juan Rincón (El Sabinal)
Francisco Villa
Campoamor
Marte R. Gómez (Patol)
El Refugio
El Barranco Azul
El Saucillo
San Antonio
La Gloria
Rincón Murillo (Rancho Viejo)
El Rodeo
El Tepozán
El Anacual
El Ciprés
San Rafael
La Gavia
El Girasol
El Capricho
Nuevo Prado (San Juanito)
La Presita
Charcos el Faro
Benito Juárez (Encinos)
Los Charcos (El Faro)
El Tepozancito
Jesús González Ortega
El Breve
Liberación Campesina
Carrizos (La Hacienda)
Pedro José Méndez
La Reforma
La Nueva Unión
Magdaleno Aguilar
El Barranco Azul
San Antonio de los Terán
Santa Martha
Los Angelitos (Ángeles)

436296 441892 447488 453084 458681 464277 469873 475469 481065 486661 492257 497853 503449 509045
2748543 2744869 2741194 2737519 2733845 2730170 2726495 2722821 2719146 2715471 2711797 2708122 2704448 2700773

464277 469873 475469 481065 486661

2726495 2722821 2719146 2715471 2711797

El Mesteño (San Juanito)

Rancho Viejo (San Salvador)

Santa Fe

Guadalupe de San Lázaro (Guadalupe)

San Lázaro

La Chorrera

Las Lajitas

La Soledad

El Tejedeño (María Dolores)

San Francisco

Juan Rincón (El Sabinal)

T1 T2 T3 T4 T5 T6 T7 T8 T9 T10 T11 T12 T13 T14 T15 T16 T17 T18 T19 T20 T21 T22 T23 T24 T25 T26 T27 T28 T29 T30 T31 T32 T33 T34 T35 T36 T37 T38 T39 T40 T41 T42 T43 T44 T45 T46 T47 T48 T49 T50 T51 T52 T53 T54 T55 T56 T57 T58 T59 T60 T61 T75 T76 T77 T78 T79 T80 T81

400 400 400

009 009 009 009

800 1000 1200 1400 1000 1000 800 1200 1000

TOPOGRAFÍA **UTM:14** **1:32,000**

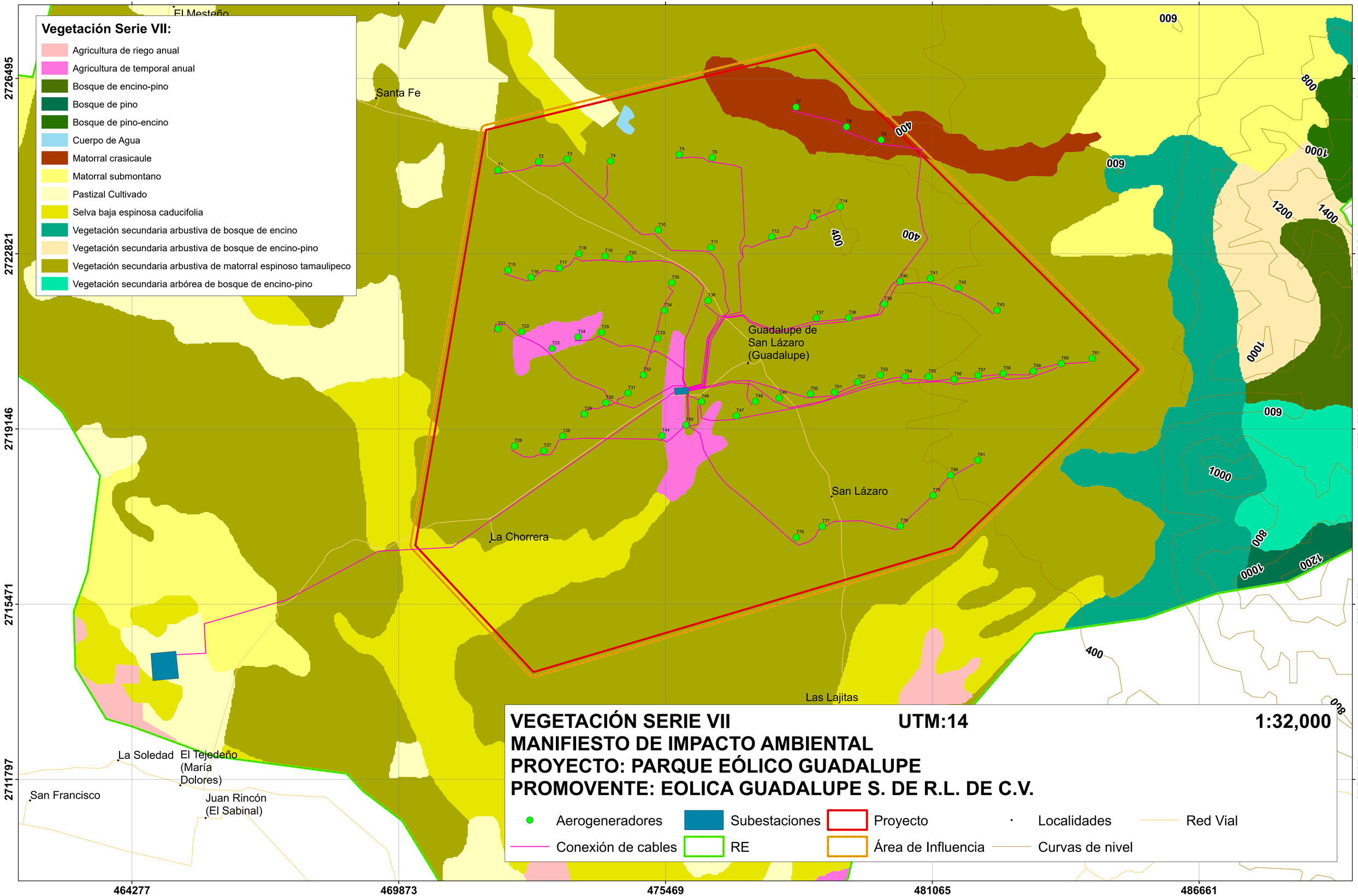
MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL

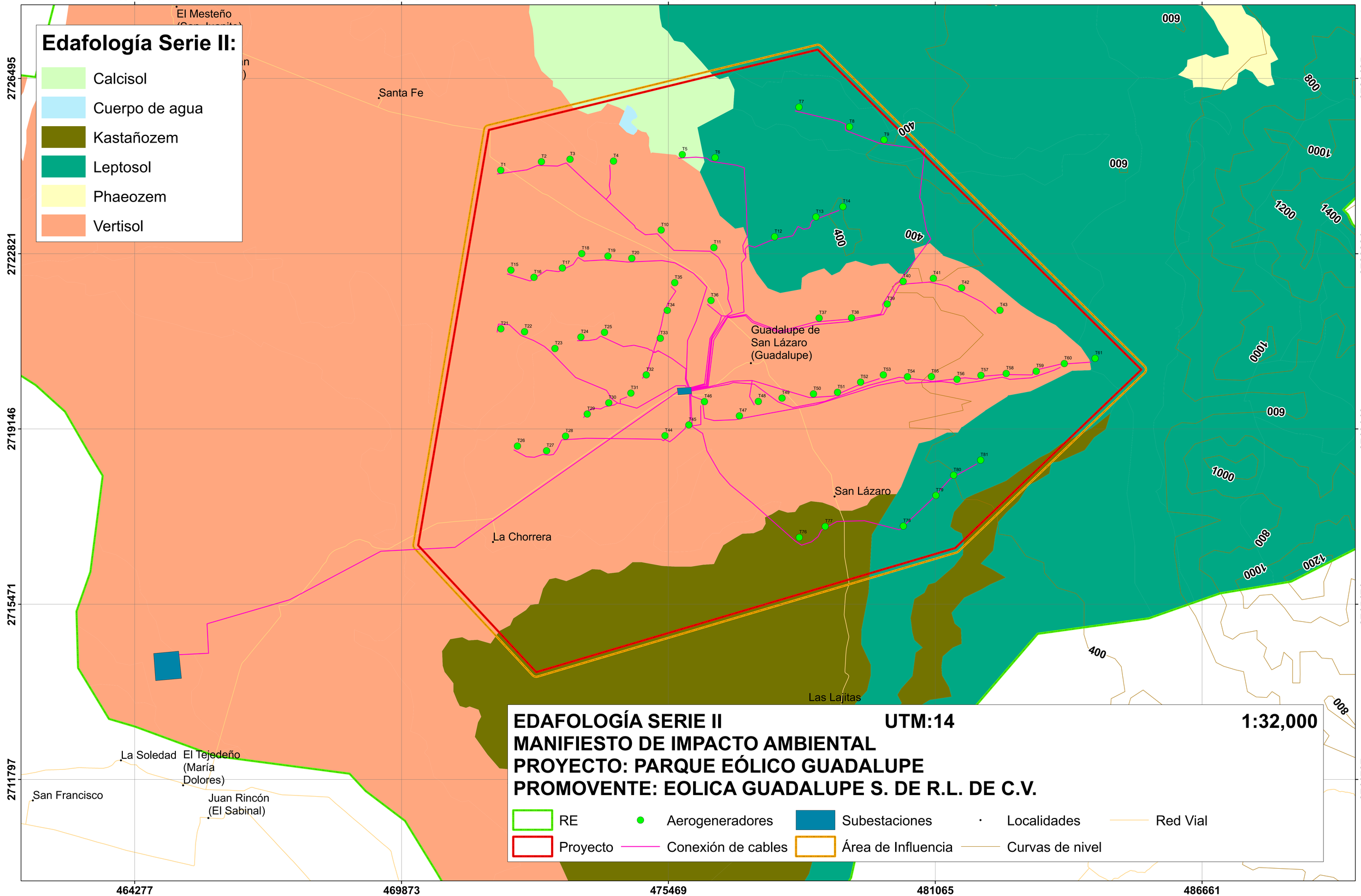
PROYECTO: PARQUE EÓLICO GUADALUPE

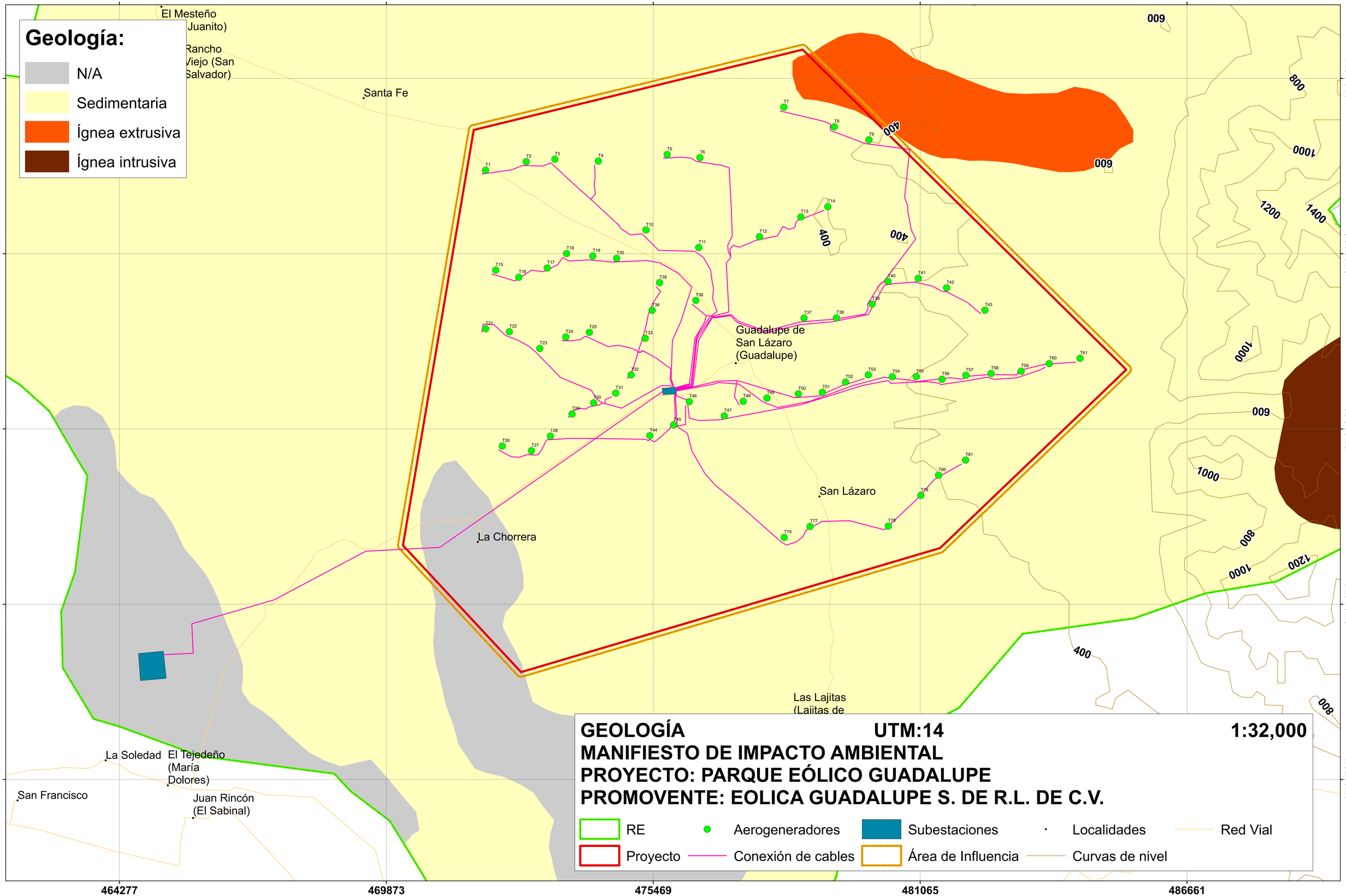
PROMOVENTE: EOLICA GUADALUPE S. DE R.L. DE C.V.

Aerogeneradores | Subestaciones | Proyecto | Localidades | Red Vial

Conexión de cables | RE | Área de Influencia | Curvas de nivel


464277
469873
475469
481065
486661
2726495
2722821
2719146
2715471
2711797
Vegetación Serie VII:
Agricultura de riego anual
Agricultura de temporal anual
Bosque de encino-pino
Bosque de pino
Bosque de pino-encino
Cuerpo de Agua
Matorral crasicaule
Matorral submontano
Pastizal Cultivado
Selva baja espinosa caducifolia
Vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino
Vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino-pino
Vegetación secundaria arbustiva de matorral espinoso tamaulipeco
Vegetación secundaria arbórea de bosque de encino-pino
El Mesteño
Santa Fe
Guadalupe de San Lázaro (Guadalupe)
San Lázaro
La Chorrera
Las Lajitas
La Soledad
El Tejedeño (María Dolores)
San Francisco
Juan Rincón (El Sabinal)
009
800
1000
1200
1400
400
600
VEGETACIÓN SERIE VII
UTM:14
1:32,000
MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO: PARQUE EÓLICO GUADALUPE
PROMOVENTE: EOLICA GUADALUPE S. DE R.L. DE C.V.
Aerogeneradores
Subestaciones
Proyecto
Localidades
Red Vial
Conexión de cables
RE
Área de Influencia
Curvas de nivel


Edafología Serie II:
Calcisol
Cuerpo de agua
Kastañozem
Leptosol
Phaeozem
Vertisol
464277
469873
475469
481065
486661
2726495
2722821
2719146
2715471
2711797
El Mesteño
Santa Fe
Guadalupe de San Lázaro (Guadalupe)
San Lázaro
La Chorrera
Las Lajitas
La Soledad
El Tejedeño (María Dolores)
San Francisco
Juan Rincón (El Sabinal)
009
800
1000
1200
1400
400
EDAFOLOGÍA SERIE II
UTM:14
1:32,000
MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO: PARQUE EÓLICO GUADALUPE
PROMOVENTE: EOLICA GUADALUPE S. DE R.L. DE C.V.
RE
Aerogeneradores
Subestaciones
Localidades
Red Vial
Proyecto
Conexión de cables
Área de Influencia
Curvas de nivel


Geología:
N/A
Sedimentaria
Ígnea extrusiva
Ígnea intrusiva
464277
469873
475469
481065
486661
2726495
2722821
2719146
2715471
2711797
El Mesteño
(Juanito)
Rancho
Viejo (San
Salvador)
Santa Fe
Guadalupe de
San Lázaro
(Guadalupe)
San Lázaro
La Chorrera
Las Lajitas
(Lajitas de
La Soledad
El Tejedeño
(María
Dolores)
San Francisco
Juan Rincón
(El Sabinal)
009
400
800
1000
1200
1400
GEOLOGÍA
UTM:14
1:32,000
MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO: PARQUE EÓLICO GUADALUPE
PROMOVENTE: EOLICA GUADALUPE S. DE R.L. DE C.V.
RE
Aerogeneradores
Subestaciones
Localidades
Red Vial
Proyecto
Conexión de cables
Área de Influencia
Curvas de nivel

464277 469873 475469 481065 486661

2726495 2722821 2719146 2715471 2711797

El Mesteño (San Juanito)
Rancho Viejo (San Salvador)
Santa Fe
Guadalupe de San Lázaro (Guadalupe)
San Lázaro
La Chorrera
Las Lajitas
La Soledad
El Tejedeño (María Dolores)
San Francisco
Juan Rincón (El Sabinal)

009 800 1000 1200 1400 400

ESPACIOMAPA **UTM:14** **1:32,000**

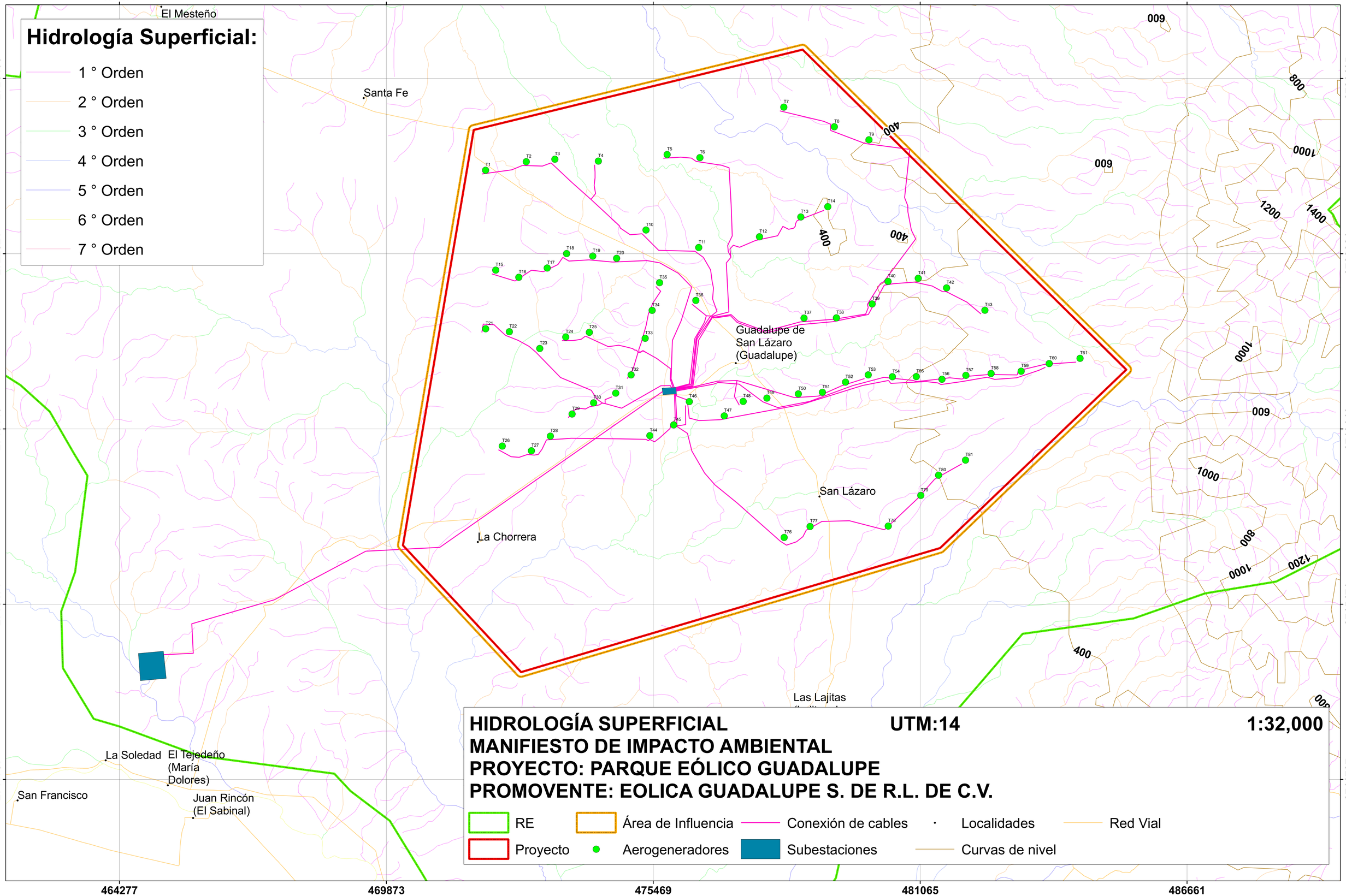
MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL

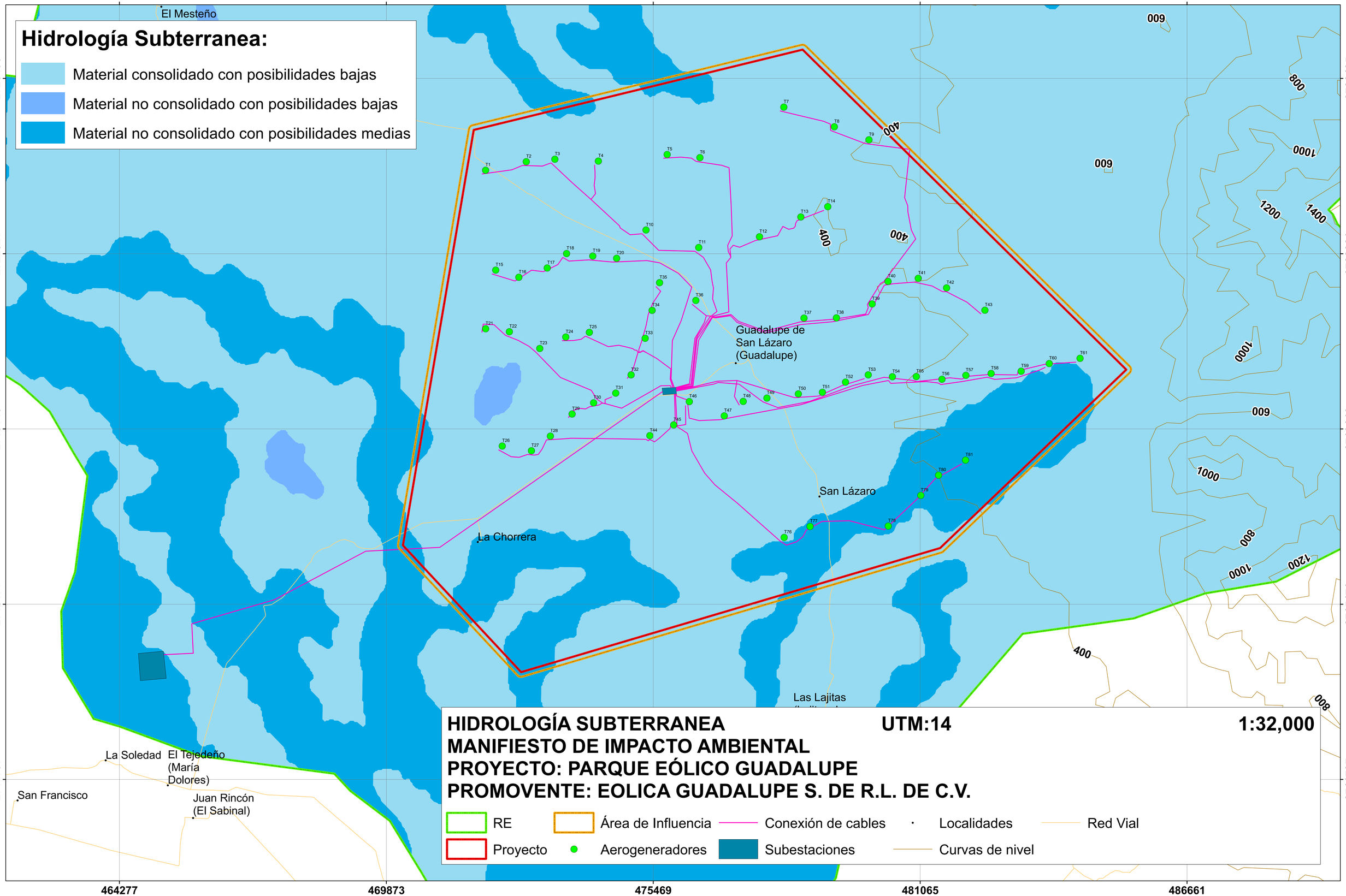
PROYECTO: PARQUE EÓLICO GUADALUPE

PROMOVENTE: EOLICA GUADALUPE S. DE R.L. DE C.V.

RE · Aerogeneradores · Subestaciones · Localidades · Red Vial

Proyecto · Conexión de cables · Área de Influencia · Curvas de nivel


464277
469873
475469
481065
486661
2726495
2722821
2719146
2715471
2711797
Hidrología Superficial:
1 ° Orden
2 ° Orden
3 ° Orden
4 ° Orden
5 ° Orden
6 ° Orden
7 ° Orden
El Mesteño
Santa Fe
Guadalupe de San Lázaro (Guadalupe)
San Lázaro
La Chorrera
Las Lajitas
La Soledad
El Tejedeño (María Dolores)
San Francisco
Juan Rincón (El Sabinal)
009
400
800
1000
1200
1400
T1
T2
T3
T4
T5
T6
T7
T8
T9
T10
T11
T12
T13
T14
T15
T16
T17
T18
T19
T20
T21
T22
T23
T24
T25
T26
T27
T28
T29
T30
T31
T32
T33
T34
T35
T36
T37
T38
T39
T40
T41
T42
T43
T44
T45
T46
T47
T48
T49
T50
T51
T52
T53
T54
T55
T56
T57
T58
T59
T60
T61
T76
T77
T78
T79
T80
T81
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL
UTM:14
1:32,000
MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO: PARQUE EÓLICO GUADALUPE
PROMOVENTE: EOLICA GUADALUPE S. DE R.L. DE C.V.
RE
Área de Influencia
Conexión de cables
Localidades
Red Vial
Proyecto
Aerogeneradores
Subestaciones
Curvas de nivel


Hidrología Subterranea:
Material consolidado con posibilidades bajas
Material no consolidado con posibilidades bajas
Material no consolidado con posibilidades medias
464277
469873
475469
481065
486661
2726495
2722821
2719146
2715471
2711797
El Mesteño
Guadalupe de San Lázaro (Guadalupe)
San Lázaro
La Chorrera
Las Lajitas
La Soledad
El Tejedeño (María Dolores)
San Francisco
Juan Rincón (El Sabinal)
T1
T2
T3
T4
T5
T6
T7
T8
T9
T10
T11
T12
T13
T14
T15
T16
T17
T18
T19
T20
T21
T22
T23
T24
T25
T26
T27
T28
T29
T30
T31
T32
T33
T34
T35
T36
T37
T38
T39
T40
T41
T42
T43
T44
T45
T46
T47
T48
T49
T50
T51
T52
T53
T54
T55
T56
T57
T58
T59
T60
T61
T76
T77
T78
T79
T80
T81
009
800
1000
1200
1400
400
HIDROLOGÍA SUBTERRANEA
UTM:14
1:32,000
MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO: PARQUE EÓLICO GUADALUPE
PROMOVENTE: EOLICA GUADALUPE S. DE R.L. DE C.V.
RE
Área de Influencia
Conexión de cables
Localidades
Red Vial
Proyecto
Aerogeneradores
Subestaciones
Curvas de nivel

464277 469873 475469 481065 486661

2726495 2722821 2719146 2715471 2711797

El Mesteño (San Juanito)

Rancho Viejo (San Salvador)

Santa Fe

Guadalupe de San Lázaro (Guadalupe)

San Lázaro

La Chorrera

Las Lajitas

La Soledad

El Tejedeño (María Dolores)

San Francisco

Juan Rincón (El Sabinal)

PARCELAS EN ÁREA DE PROYECTO (SECAS)

UTM:14 1:32,000

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO: PARQUE EÓLICO GUADALUPE

PROMOVENTE: EOLICA GUADALUPE S. DE R.L. DE C.V.

RE | Área de Influencia | Conexión de cables | Localidades | Red Vial

Proyecto | Aerogeneradores | Subestaciones | Curvas de nivel | Parcelas de Muestreo

436296 441892 447488 453084 458681 464277 469873 475469 481065 486661 492257 497853 503449 509045

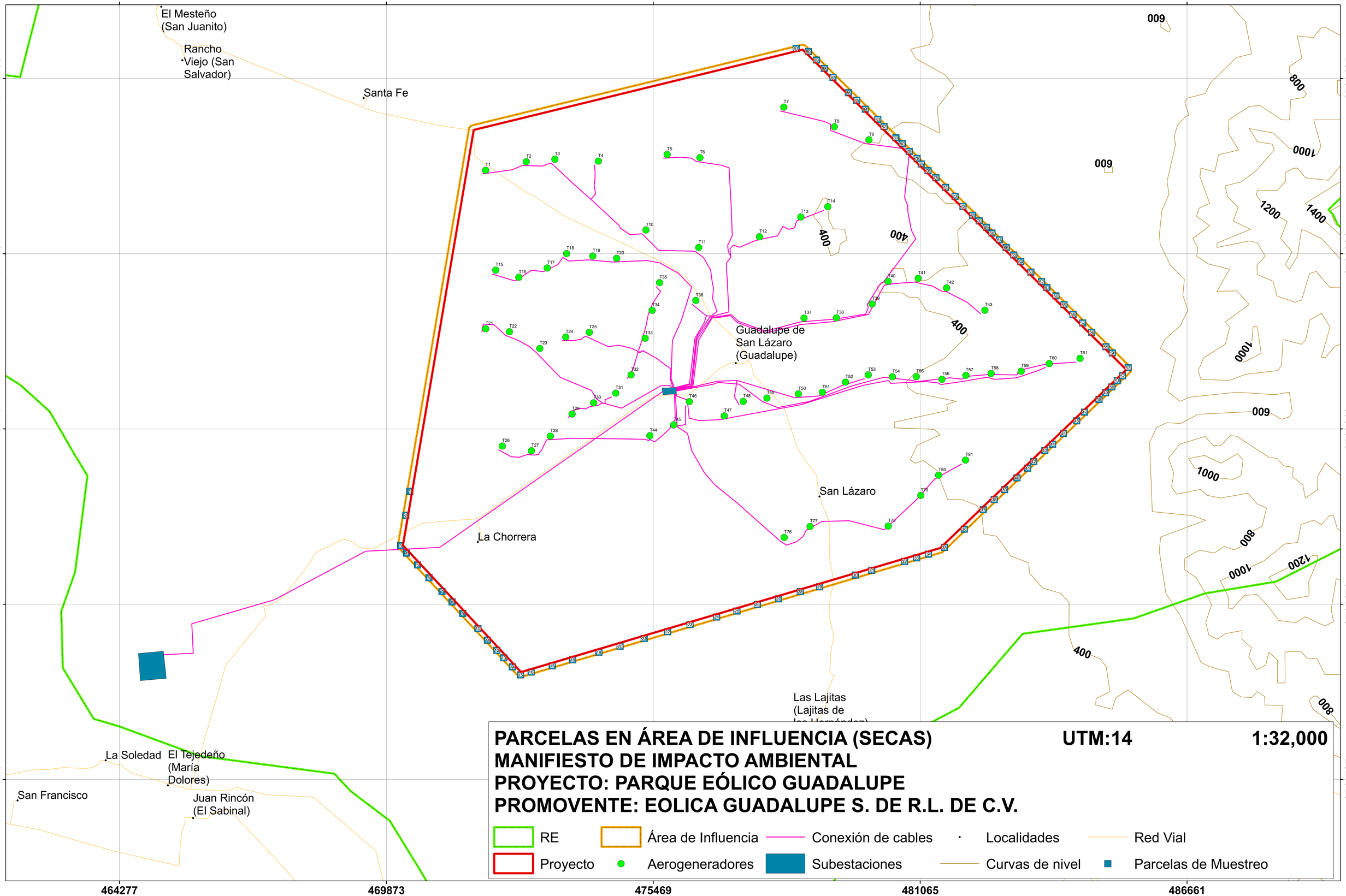
2748543 2744869 2741194 2737519 2733845 2730170 2726495 2722821 2719146 2715471 2711797 2708122 2704448 2700773

Las Barretas
Azteca
El Mirador
Las Gaviotas (San Gerardo)
Jesús María
San Pedro Garza García (Jesús María)
Las Carolinas (Agraristas Unidos)
El Las Zenaidas Avileño
El Refugio (Refugio de Lozada)
El Pretil
El Consuelo
El Lobo
Santa Lucía
Mártires del Agrarismo
San Antonio
Silva Sánchez
San Juanito (San Juan)
El Guayacán (San Enrique)
General Lucio Blanco
La Reserva
Santa Teresa
El Milenio
San Miguel
Veintiuno de Enero
El Indio
José María Morelos (San Juan)
El Mesteño (San Juanito)
Rancho Viejo (San Salvador)
Santa Fe
Guadalupe de San Lázaro (Guadalupe)
San Lázaro
La Chorrera
Las Lajitas (Lajitas de los Hernández)
Guadalupe Victoria
Magüiras
Ranchería Juárez (Juárez)
Garza Valdez
La Esperanza
Santa Elena
Pascual Orozco
Las Cruces
La Soledad
San Francisco
Juan Rincón (El Sabinal)
Francisco Villa
Campoamor
Marte R. Gómez
El Refugio
El Barranco Azul
El Saucillo
San Antonio
La Gloria
Rincón Murillo (Rancho Viejo)
El Rodeo
El Tepozán
San Rafael
El Girasol
El Capricho
La Presita
La Gavia
Nuevo Prado (San Juanito)
San Antonio de los Terán
Santa Martha
Los Angelitos (Ángeles)

PARCELAS EN LA REGIÓN ECOLÓGICA (SECAS)
MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO: PARQUE EÓLICO GUADALUPE
PROMOVENTE: EOLICA GUADALUPE S. DE R.L. DE C.V.

UTM:14 **1:91,000**

RE
Proyecto
Área de Influencia
Aerogeneradores
Conexión de cables
Subestaciones
Localidades
Curvas de nivel
Red Vial
Parcelas de muestreo


464277
469873
475469
481065
486661
2726495
2722821
2719146
2715471
2711797
El Mesteño (San Juanito)
Rancho Viejo (San Salvador)
Santa Fe
Guadalupe de San Lázaro (Guadalupe)
San Lázaro
La Chorrera
Las Lajitas (Lajitas de los Hernández)
La Soledad
El Tejedeño (María Dolores)
San Francisco
Juan Rincón (El Sabinal)
009
800
1000
1200
1400
400
T1
T2
T3
T4
T5
T6
T7
T8
T9
T10
T11
T12
T13
T14
T15
T16
T17
T18
T19
T20
T21
T22
T23
T24
T25
T26
T27
T28
T29
T30
T31
T32
T33
T34
T35
T36
T37
T38
T39
T40
T41
T42
T43
T44
T45
T46
T47
T48
T49
T50
T51
T52
T53
T54
T55
T56
T57
T58
T59
T60
T61
T75
T76
T77
T78
T79
T80
T81
PARCELAS EN ÁREA DE INFLUENCIA (SECAS)
MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO: PARQUE EÓLICO GUADALUPE
PROMOVENTE: EOLICA GUADALUPE S. DE R.L. DE C.V.
UTM:14
1:32,000
RE
Área de Influencia
Conexión de cables
Localidades
Red Vial
Proyecto
Aerogeneradores
Subestaciones
Curvas de nivel
Parcelas de Muestreo

464277 469873 475469 481065 486661

2726495 2722821 2719146 2715471 2711797

El Mesteño (San Juanito)

Rancho Viejo (San Salvador)

Santa Fe

Guadalupe de San Lázaro (Guadalupe)

San Lázaro

La Chorrera

Las Lajitas

La Soledad

El Tejedeño (María Dolores)

San Francisco

Juan Rincón (El Sabinal)

009 800 1000 1200 1400 400

PARCELAS EN ÁREA DE PROYECTO (LLUVIAS)

UTM:14 **1:32,000**

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO: PARQUE EÓLICO GUADALUPE

PROMOVENTE: EOLICA GUADALUPE S. DE R.L. DE C.V.

RE · Área de Influencia · Conexión de cables · Localidades · Red Vial

Proyecto · Aerogeneradores · Subestaciones · Curvas de nivel · Parcelas de Muestreo

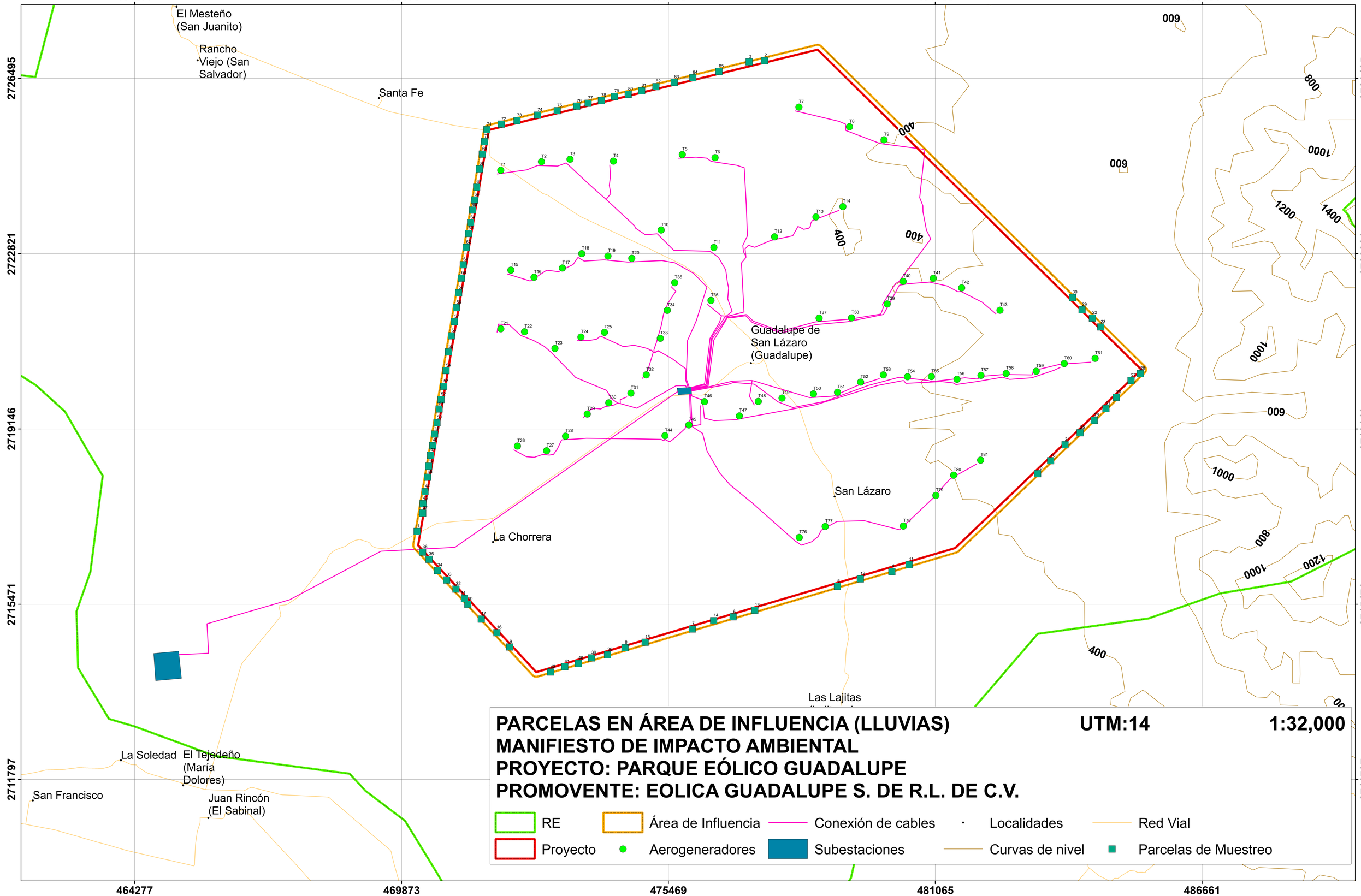
436296 441892 447488 453084 458681 464277 469873 475469 481065 486661 492257 497853 503449 509045

2748543 2744869 2741194 2737519 2733845 2730170 2726495 2722821 2719146 2715471 2711797 2708122 2704448 2700773

Las Barretas
Azteca
El Mirador
Las Gaviotas (San Gerardo)
Jesús María
San Pedro Garza García (Jesús María)
Las Carolinas (Agraristas Unidos)
El Las Zenaidas Avileño
El Refugio (Refugio de Lozada)
El Pretil
El Consuelo
El Lobo
Santa Lucía
Mártires del Agrarismo
San Antonio
Silva Sánchez
San Juanito (San Juan)
El Guayacán (San Enrique)
General Lucio Blanco
La Reserva
Santa Teresa
El Milenio
San Miguel
Veintiuno de Enero
El Indio
José María Morelos (San Juan)
El Mesteño (San Juanito)
Rancho Viejo (San Salvador)
Santa Fe
Guadalupe de San Lázaro (Guadalupe)
San Lázaro
La Chorrera
Las Lajitas (Lajitas de los Hernández)
Guadalupe Victoria
Magüiras
Ranchería Juárez (Juárez)
Garza Valdez
La Esperanza
Santa Elena
Pascual Orozco
Las Cruces
La Soledad
San Francisco
Juan Rincón (El Sabinal)
Francisco Villa
Campoamor
Marte R. Gómez
El Refugio
El Barranco Azul
El Saucillo
San Antonio
La Gloria
Rincón Murillo (Rancho Viejo)
El Rodeo
San Rafael
El Capricho
La Presita
La Gavia
Nuevo Prado (San Juanito)
San Antonio de los Terán
Santa Martha
Los Angelitos (Ángeles)

PARCELAS EN LA REGIÓN ECOLÓGICA (LLUVIAS) **UTM:14** **1:91,000**
MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO: PARQUE EÓLICO GUADALUPE
PROMOVENTE: EOLICA GUADALUPE S. DE R.L. DE C.V.

RE
Área de Influencia
Conexión de cables
Localidades
Red Vial
Proyecto
Aerogeneradores
Subestaciones
Curvas de nivel
Parcelas de Muestreo


464277
469873
475469
481065
486661
2726495
2722821
2719146
2715471
2711797
El Mesteño (San Juanito)
Rancho Viejo (San Salvador)
Santa Fe
La Chorrera
Guadalupe de San Lázaro (Guadalupe)
San Lázaro
Las Lajitas
La Soledad
El Tejedeño (María Dolores)
San Francisco
Juan Rincón (El Sabinal)
009
800
1000
1200
1400
400
PARCELAS EN ÁREA DE INFLUENCIA (LLUVIAS)
MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO: PARQUE EÓLICO GUADALUPE
PROMOVENTE: EOLICA GUADALUPE S. DE R.L. DE C.V.
UTM:14
1:32,000
RE
Área de Influencia
Conexión de cables
Localidades
Red Vial
Proyecto
Aerogeneradores
Subestaciones
Curvas de nivel
Parcelas de Muestreo

464277 469873 475469 481065 486661

2726495 2722821 2719146 2715471 2711797

El Mesteño (San Juanito)

Rancho Viejo (San Salvador)

Santa Fe

Guadalupe de San Lázaro (Guadalupe)

San Lázaro

La Chorrera

Las Lajitas

La Soledad

El Tejedeño (María Dolores)

San Francisco

Juan Rincón (El Sabinal)

009 800 1000 1200 1400 400

TRANSECTOS EN EL ÁREA DE PROYECTO

UTM:14 1:32,000

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO: PARQUE EÓLICO GUADALUPE

PROMOVENTE: EOLICA GUADALUPE S. DE R.L. DE C.V.

RE · Área de Influencia · Conexión de cables · Localidades · Red Vial

Proyecto · Aerogeneradores · Subestaciones · Curvas de nivel · Transectos

TRANSECTOS EN LA REGIÓN ECOLÓGICA
MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO: PARQUE EÓLICO GUADALUPE
PROMOVENTE: EOLICA GUADALUPE S. DE R.L. DE C.V.

UTM:14 **1:91,000**

RE · Área de Influencia · Conexión de cables · Localidades · Red Vial
Proyecto · Aerogeneradores · Subestaciones · Curvas de nivel · Transectos

453084 458681 464277 469873 475469 481065 486661 492257 497853

2733845 2730170 2726495 2722821 2719146 2715471 2711797 2708122 2704448 2700773

San Miguel
Héroes de la Revolución (La Tamaulipeca)
José María Morelos (San Juan)
El Mesteño (San Juanito)
Rancho Viejo (San Salvador)
Santa Fe
Guadalupe de San Lázaro (Guadalupe)
San Lázaro
La Chorrera
Guadalupe Victoria
Magüiras
Alonso González Olazarán
La Esperanza
Ranchería Juárez (Juárez)
Pascual Orozco
Garza Valdez
La Soledad
El Tejedeño (María Dolores)
Santa Elena San Ramón (San Ramón de los Cabrera)
San Antonio
San Francisco
Juan Rincón (El Sabinal)
Las Lajitas (Lajitas de los Hernández)
El Refugio
El Barranco Azul
La Gloria
El Saucillo
San Antonio
Rincón Murillo (Rancho Viejo)
Campoamor
Francisco Villa
Marte R. Gómez (Patol)
El Ciprés
El Anacual
El Tepozán
El Rodeo
San Rafael
El Girasol
El Capricho
La Gavia
La Presita
Nuevo Prado (San Juanito)
Charcos el Faro
Los Charcos (El Faro)
El Tepozancito
Benito Juárez (Encinos)
La Nueva Unión

464277 469873 475469 481065 486661

2726495 2722821 2719146 2715471 2711797

El Mesteño (San Juanito)

Rancho Viejo (San Salvador)

Santa Fe

Guadalupe de San Lázaro (Guadalupe)

San Lázaro

La Chorrera

Las Lajitas

La Soledad

El Tejedeño (María Dolores)

San Francisco

Juan Rincón (El Sabinal)

009 800 1000 1200 1400 400

TRANSECTOS EN EL ÁREA DE INFLUENCIA

UTM:14 **1:32,000**

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO: PARQUE EÓLICO GUADALUPE

PROMOVENTE: EOLICA GUADALUPE S. DE R.L. DE C.V.

RE · Área de Influencia · Conexión de cables · Localidades · Red Vial

Proyecto · Aerogeneradores · Subestaciones · Curvas de nivel · Transectos

Especie	Transecto
Crotalus atrox	3,17
Cophosaurus texanus	5,7,1424
Ursus americanus	15

464277 469873 475469 481065 486661

2726495 2722821 2719146 2715471 2711797

El Mesteño

Guadalupe de San Lázaro (Guadalupe)

San Lázaro

La Chorrera

Las Lajitas

La Soledad

El Tejedeño (María Dolores)

San Francisco

Juan Rincón (El Sabinal)

009 800 1000 1200 1400 400

TRANSECTOS EN ÁREA DE PROYECTO (NOM 059-SEMARNAT-2010) **UTM:14** **1:32,000**

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO: PARQUE EÓLICO GUADALUPE

PROMOVENTE: EOLICA GUADALUPE S. DE R.L. DE C.V.

RE · Área de Influencia · Conexión de cables · Localidades · Red Vial

Proyecto · Aerogeneradores · Subestaciones · Curvas de nivel · Transectos

TRANSECTOS EN LA REGIÓN ECOLÓGICA (NOM 059-SEMARNAT-2010)
MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO: PARQUE EÓLICO GUADALUPE
PROMOVENTE: EOLICA GUADALUPE S. DE R.L. DE C.V.

UTM:14 **1:91,000**

RE · Área de Influencia · Conexión de cables · Localidades · Red Vial
Proyecto · Aerogeneradores · Subestaciones · Curvas de nivel · Transectos

Especie	Transecto
Crotalus atrox	3,9,22
Thamnophis proximus	10,
Cophosaurus texanus	3,8,13,16,21
Gopherus berlandieri	9,13,1619,22,28
Trachemys scripta elegans	6,10,
Ursus americanus	17,24
Taxidea taxus	6,29
Geranoaetus albicaudatus	8,26

453084 458681 464277 469873 475469 481065 486661 492257 497853
2733845 2730170 2726495 2722821 2719146 2715471 2711797 2708122 2704448 2700773

Especie	Transecto
Cophosaurus texanus	1,3,7,11,13,1619,21,23,26,27,29
Crotalus atrox	22
Parabuteo unicinctus	7,18,27

TRANSECTOS EN EL ÁREA DE INFLUENCIA (NOM 059-SEMARNAT-2010)
MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO: PARQUE EÓLICO GUADALUPE
PROMOVENTE: EOLICA GUADALUPE S. DE R.L. DE C.V.

UTM:14 1:32,000

RE · Área de Influencia · Conexión de cables · Localidades · Red Vial
Proyecto · Aerogeneradores · Subestaciones · Curvas de nivel · Transectos

464277 469873 475469 481065 486661
2726495 2722821 2719146 2715471 2711797

464277 469873 475469 481065 486661 492257

2726495 2722821 2719146 2715471 2711797 2708122

José María Morelos (San Juan)

El Mesteño (San Juanito)

Rancho Viejo (San Salvador)

Santa Fe

Guadalupe de San Lázaro (Guadalupe)

San Lázaro

La Chorrera

Las Lajitas (Lajitas de los Hernández)

El Tejedeño (María Dolores)

Juan Rincón (El Sabinal)

Francisco Villa

Campoamor

Rincón Murillo (Rancho Viejo)

ÁREAS DE LIBERACIÓN DE FAUNA

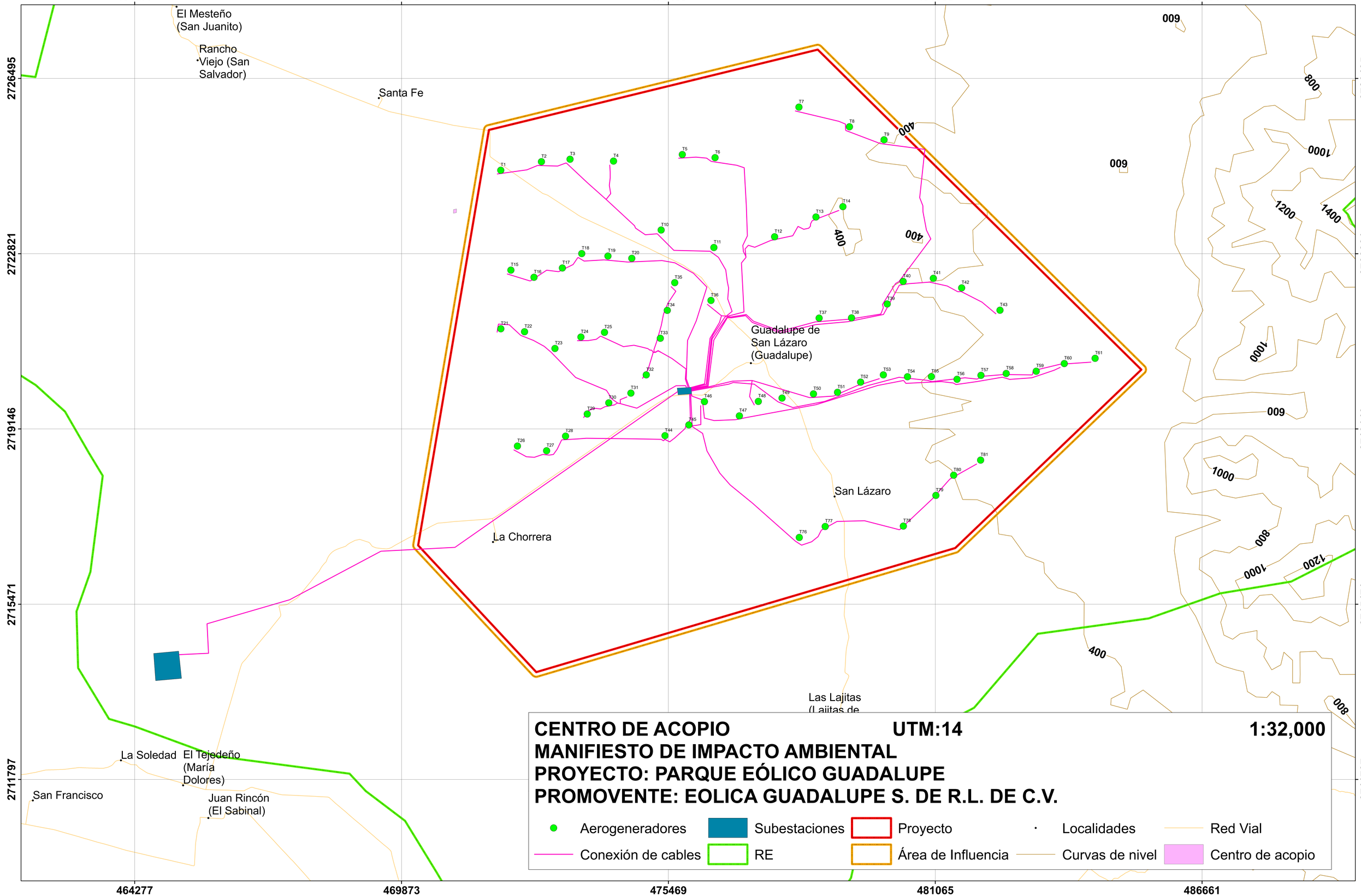
UTM:14 **1:32,000**

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO: PARQUE EÓLICO GUADALUPE

PROMOVENTE: EOLICA GUADALUPE S. DE R.L. DE C.V.

RE
Proyecto
Área de Influencia
Aerogeneradores
Conexión de cables
Subestaciones
Localidades
Curvas de nivel
Red Vial
Area_de_liberación


464277
469873
475469
481065
486661
2726495
2722821
2719146
2715471
2711797
El Mesteño (San Juanito)
Rancho Viejo (San Salvador)
Santa Fe
Guadalupe de San Lázaro (Guadalupe)
San Lázaro
La Chorrera
Las Lajitas (Lajitas de
La Soledad
El Tejedeño (María Dolores)
San Francisco
Juan Rincón (El Sabinal)
T1
T2
T3
T4
T5
T6
T7
T8
T9
T10
T11
T12
T13
T14
T15
T16
T17
T18
T19
T20
T21
T22
T23
T24
T25
T26
T27
T28
T29
T30
T31
T32
T33
T34
T35
T36
T37
T38
T39
T40
T41
T42
T43
T44
T45
T46
T47
T48
T49
T50
T51
T52
T53
T54
T55
T56
T57
T58
T59
T60
T61
T76
T77
T78
T79
T80
T81
400
800
1000
1200
1400
009
CENTRO DE ACOPIO
UTM:14
1:32,000
MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO: PARQUE EÓLICO GUADALUPE
PROMOVENTE: EOLICA GUADALUPE S. DE R.L. DE C.V.
Aerogeneradores
Subestaciones
Proyecto
Localidades
Red Vial
Conexión de cables
RE
Área de Influencia
Curvas de nivel
Centro de acopio

464277 469873 475469 481065 486661

2726495 2722821 2719146 2715471 2711797

El Mesteño (San Juanito)

Rancho Viejo (San Salvador)

Santa Fe

Guadalupe de San Lázaro (Guadalupe)

San Lázaro

La Chorrera

Las Lajitas (Lajitas de

La Soledad

El Tejedeño (María Dolores)

San Francisco

Juan Rincón (El Sabinal)

009 800 1000 1200 1400 400

REFORESTACIÓN UTM:14 1:32,000

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO: PARQUE EÓLICO GUADALUPE

PROMOVENTE: EOLICA GUADALUPE S. DE R.L. DE C.V.

Aerogeneradores | Subestaciones | Proyecto | Localidades | Red Vial

Conexión de cables | RE | Área de Influencia | Curvas de nivel | Reforestación

464277 469873 475469 481065 486661

2726495 2722821 2719146 2715471 2711797

El Mesteño (San Juanito)

Rancho Viejo (San Salvador)

Santa Fe

Guadalupe de San Lázaro (Guadalupe)

San Lázaro

La Chorrera

Las Lajitas

La Soledad

El Tejedeño (María Dolores)

San Francisco

Juan Rincón (El Sabinal)

T1 T2 T3 T4 T5 T6 T7 T8 T9 T10 T11 T12 T13 T14 T15 T16 T17 T18 T19 T20 T21 T22 T23 T24 T25 T26 T27 T28 T29 T30 T31 T32 T33 T34 T35 T36 T37 T38 T39 T40 T41 T42 T43 T44 T45 T46 T47 T48 T49 T50 T51 T52 T53 T54 T55 T56 T57 T58 T59 T60 T61 T76 T77 T78 T79 T80 T81

400 800 1000 1200 1400 009

REUBICACIÓN ARBUSTIVO Y AMOREUXIA **UTM:14** **1:32,000**

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO: PARQUE EÓLICO GUADALUPE

PROMOVENTE: EOLICA GUADALUPE S. DE R.L. DE C.V.

Aerogeneradores | Subestaciones | Proyecto | Localidades | Red Vial

Conexión de cables | RE | Área de Influencia | Curvas de nivel | Reubicación Arbustivo y Amoreuxia

464277 469873 475469 481065 486661

2726495 2722821 2719146 2715471 2711797

El Mesteño (San Juanito)

Rancho Viejo (San Salvador)

Santa Fe

Guadalupe de San Lázaro (Guadalupe)

San Lázaro

La Chorrera

Las Lajitas (Lajitas de

La Soledad

El Tejedeño (María Dolores)

San Francisco

Juan Rincón (El Sabinal)

T1 T2 T3 T4 T5 T6 T7 T8 T9 T10 T11 T12 T13 T14 T15 T16 T17 T18 T19 T20 T21 T22 T23 T24 T25 T26 T27 T28 T29 T30 T31 T32 T33 T34 T35 T36 T37 T38 T39 T40 T41 T42 T43 T44 T45 T46 T47 T48 T49 T50 T51 T52 T53 T54 T55 T56 T57 T58 T59 T60 T61 T75 T76 T77 T78 T79 T80 T81

400 800 1000 1200 1400 009

REUBICACIÓN DE CACTÁCEAS **UTM:14** **1:32,000**

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO: PARQUE EÓLICO GUADALUPE

PROMOVENTE: EOLICA GUADALUPE S. DE R.L. DE C.V.

Aerogeneradores | Subestaciones | Proyecto | Localidades | Red Vial

Conexión de cables | RE | Área de Influencia | Curvas de nivel | Reubicación Cactáceas

PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

En esta sección se realizará un análisis para visualizar los posibles escenarios futuros de la región bajo estudio, considerando en primer término al escenario sin proyecto, seguido de otro escenario con proyecto y finalmente, uno que incluya al proyecto con sus medidas de mitigación.

VII.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO.

El región ecológica muestra cierta homogeneidad en algunos medios como el geológico, edafológico y climático, esto influenciado por la ubicación del Proyecto.

Dentro de la Región Ecológica definida no se localizan Áreas Naturales Protegidas de carácter federal o estatal

El grado de afectación ocasionado por las actividades del hombre sobre el medio biótico (flora y fauna nativa presente en el área del Proyecto o su zona de influencia) ha sido severo.

Las actividades económicas predominantes en la región son la agricultura y ganadería, por lo que han ocurrido diversos procesos que han ocasionados un deterioro de la flora y fauna por estas actividades. En los recorridos de campo efectuados se encontró que en muchas zonas la vegetación natural ha cambiado a secundaria en algunos sitios, y en otros muestran un grado de disturbio en el área propuesta para el Proyecto.

Así mismo, las obras existentes en la región, las cuales incluyen, caminos o vías de accesos, líneas de CFE, gasoductos, vías de ferrocarril, y en general de la infraestructura necesaria de un desarrollo como el de la región donde se pretende

ubicar el Proyecto, ha ocasionado en el curso de los años directamente la fragmentación y deterioro de los hábitat presentes y contribuido a que numerosas poblaciones de especies de fauna y flora sujetas a protección o de interés económico se encuentren al borde de la extirpación (entendida como la desaparición local de especies de un lugar en el área del proyecto o su zona de influencia).

Respecto a la flora presente en el sitio de proyecto, se registró la presencia de Matorral Espinoso Tamaulipeco.

VII.2 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO.

La construcción de este escenario se realizó tomando como base las tendencias de cambio descritas anteriormente y sobreponiendo los impactos ambientales relevantes (Significativos y Muy significativos) que generará el Proyecto en el región ecológica, sin incluir las medidas de mitigación propuestas.

La ejecución del Proyecto generará impactos en la región, en menor o mayor grado, para cada factor ambiental – agua, aire, suelo, flora, fauna, paisaje y socioeconómico -.

Las condiciones actuales del Región ecológica en donde se ubicaría el proyecto, no experimentarán alteraciones relevantes a raíz de la ejecución de este, ya que como se ha mencionado, en la región han ocurrido diversos procesos que han ocasionados un deterioro de la flora y fauna, factores que se ha considerado sean los más afectados por la ejecución del Proyecto.

Las acciones del Proyecto que generan los impactos negativos Significativos y Muy Significativos son derivadas de la etapa de preparación del sitio, al eliminar la

cubierta vegetal de las áreas donde está presente; así como la presencia de los aerogeneradores.

De manera general los impactos que generaría la ejecución del Proyecto en la región serían para cada factor ambiental:

- Agua: Reducción de la superficie de absorción.
- Flora: Se verá afectada la vegetación ya que sería removida solo en aquellas áreas donde esté presente.
- Fauna: Durante las obras y actividades de preparación del sitio, la fauna en el área de afectación y en sus inmediaciones, emigrará a otros sitios más seguros, y una vez concluidas las obras, éstos regresarán a algunos de los sitios que normalmente recorren o podrán permanecer en las cercanías de las obras asociadas al Proyecto, ya que en ningún caso las instalaciones del Proyecto destruirán unidades ambientales, sino que las afectarán parcial y temporalmente.
- Aire: Debido a la utilización de maquinaria pesada y a la actividad vehicular que se realizarán en las etapas de preparación del sitio y construcción se ocasionarán emisiones de gases contaminantes a la atmósfera, emisiones de partículas de polvos y ruido.
- Suelo: Durante la etapa de preparación del sitio, en las actividades de despalme y limpieza del sitio, se verá afectada la capa edáfica o capa fértil de suelo.

Sin embargo, no todos los impactos generados por el Proyecto son negativos, teniendo impacto positivo sobre el factor socioeconómico de la región, la cual en su mayoría las actividades económicas son la agricultura y ganadería.

Además de los impactos negativos Significativos y Muy significativos que afectarán a la flora y la fauna y suelo, se encontró que la ejecución del Proyecto aumentara la

demanda de servicios en el área, esto derivado de actividades como el transporte de maquinaria, materiales y personal.

VII.3 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

La aplicación del Programa de Manejo Ambiental permitirá que los impactos negativos Significativos y Muy Significativos se prevengan, mitiguen o compensen.

Sin embargo, a pesar de la implementación del Programa de Manejo Ambiental, existirán impactos residuales debidos a la remoción de la vegetación, ya que no se permitirá el desarrollo de la vegetación del estrato arbustivo y arbóreo dentro de las áreas que comprenden el Proyecto.

La remoción de la vegetación causará que se elimine de manera permanente en aquellas áreas del Proyecto donde este factor ambiental está presente, disminuyendo las funciones que presta en el área, como son:

- Hábitat para la fauna
- Fijación y protección del suelo
- Modificación del microclima
- Barrera para el sonido, etc.

En la reincorporación del suelo vegetal removido en las etapas de preparación del sitio y construcción para que no se pierda el germoplasma, podría ser posible una pérdida de una pequeña cantidad de suelo sin posibilidad de recuperarla.

Así mismo, se modificará el paisaje tanto por el cambio de uso de suelo forestal como por el montaje de las torres de aerogeneradores..

VII.4 PRONÓSTICO AMBIENTAL.

Como se ha comentado, las condiciones actuales de la Región Ecológica donde se pretende ubicar el Proyecto, experimentarán alteraciones relevantes, pues los impactos negativos derivados de la etapa de Operación y Mantenimiento son significativos por la duración del aprovechamiento del material en el área de proyecto.

El resto de los impactos a generarse durante la etapa de Preparación del Sitio y la etapa de Construcción son prevenibles y, a excepción de los derivados por la remoción de la vegetación y la operación del parque eólico, mitigables, produciendo impactos residuales relevantes para el resto de los factores ambientales.

Por otro lado, se han evidenciado impactos benéficos Muy significativos que benefician la región en donde se pretende llevar a cabo el Proyecto.

De esta forma el Proyecto por sus dimensiones es intrascendente para la formulación de una prospectiva, pero sus medidas de mitigación tienden al cuidado de la Región Ecológica.

VII.5 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

Siendo el estado de Tamaulipas, la ubicación ideal para la implementación de proyectos eólicos dada las corrientes de viento, acompañado por los siguientes factores se determinó la compatibilidad del proyecto para con el ambiente.

- El área del terreno es apta para la instalación de la capacidad energética proyectada.
- Otro factor adicional para la selección del terreno es la actual demanda energética en el estado de Tamaulipas.

El predio no se encuentra dentro de algún Área Natural Protegida.

En este sentido, la selección del sitio se encuentra basado en que la superficie del predio cuenta con los valores requeridos para la operación del parque eólico, reuniendo además las características de relieve necesarias para su establecimiento (menor al 5% por pendiente, lo que permitirá entroncar la línea de transmisión de doble circuito del proyecto con la red de servicio público de energía eléctrica, por lo que no requirió de evaluar alguna otra alternativa.

VII.6 CONCLUSIONES

Considerando los pronósticos de escenarios futuros en la región ecológica, el proyecto propuesto no representa un factor de cambio importante que altere radicalmente los ecosistemas de la región, no modificando así mismo los procesos hidrológicos, de propagación, reproducción y distribución de especies animales y vegetales; siendo fácilmente abatibles una vez que se apliquen las medidas de prevención y mitigación propuestas en este Estudio.

Los efectos en el paisaje serán permanentes, impactando en primera instancia los valores estéticos del Región ecológica y la incidencia visual. El balance al considerar todos los efectos benéficos y perjudiciales del proyecto de una manera integral en el Región ecológica puede considerarse compatible en función de la necesidad de la obra y de los beneficios que promoverá. Lo anterior aunado a que el impacto del proyecto puede ser abatible a través de la implementación de las medidas de mitigación, para poder valorar un impacto real.

Con base en lo anterior, se concluye que la ejecución del proyecto es aceptable desde el punto de vista ambiental, lo cual se encuentra soportado así mismo por los beneficios que prevalecerán si se ejecutan las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas en este Estudio.

En la siguiente tabla se presenta un análisis del escenario insertando en el proyecto en el región ecológica sin medidas de mitigación y otro, colocándolo con la implementación de dichas medidas.

Tabla VII.1. Descripción del escenario ambiental sólo con proyecto y también con medidas de mitigación.

Descripción del escenario ambiental sólo con proyecto y también con medidas de mitigación			
Componente Ambiental	Medidas de prevención, mitigación y control	Descripción y análisis del escenario sólo con proyecto	Descripción análisis del escenario con proyecto implementando medidas
Aire	**a) Medidas preventivas.** • La operación de la maquinaria que utilice motores de combustión interna, respetará los niveles de emisión que señala la NOM-085-SEMARNAT-2011 (aplicable para fuentes fijas que utilizan combustibles fósiles sólidos, líquidos o gaseosos o cualquiera de sus combinaciones), que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de humos, partículas suspendidas totales, bióxido de azufre y óxidos de nitrógeno y los requisitos y condiciones para la operación de los equipos de calentamiento indirecto por combustión; así como los niveles máximos permisibles de emisión de bióxido de azufre en los equipos de calentamiento directo por combustión. • La operación de los vehículos automotores respetará los niveles sonoros señalados en la NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los	Si se empieza el proyecto sin implementar las medidas propuestas en este estudio, no será posible visualizar el posible impacto negativo significativo en el aire. Del mismo modo no será posible visualizar las medidas que ayuden a cambiar esa tendencia.	Las acciones por realizar como medida de mitigación en la fase de preparación de sitio y construcción constan en: • Cubrir los vehículos que transportan el material con una lona que evita la dispersión de los materiales. • Humedecer los materiales cuando estos se dispongan temporalmente dentro del área del proyecto. Al no poder evitar los efectos que provienen del empleo de los vehículos y maquinaria, se pueden mitigar los efectos si se asegura que estos equipos funcionan en buenas condiciones mecánicas y dentro de los horarios que establece la normativa ambiental que aplique para mantener bajo control de las emisiones.

Descripción del escenario ambiental sólo con proyecto y también con medidas de mitigación			
Componente Ambiental	Medidas de prevención, mitigación y control	Descripción y análisis del escenario sólo con proyecto	Descripción análisis del escenario con proyecto implementando medidas
	vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición. • Se establecerá un programa de mantenimiento preventivo y de supervisión para todos aquellos vehículos, maquinaria y equipos que transiten en general por el área de estudio, con la finalidad de garantizar que su operación se efectúe en buenas condiciones mecánicas a fin de evitar fugas de lubricantes y/o combustibles, previniendo de esta manera la contaminación del suelo, alteraciones en la vegetación y/o escorrentías intermitentes dentro del región ecológica. • Los camiones de los proveedores de materiales que puedan generar polvos fugitivos durante su transporte deberán ser cubiertos con lona para minimizar la generación de partículas. • No se rebasarán los límites máximos permisibles acuerdo a lo establecido por la NOM-081-SEMARNAT-1994, correspondiendo a 68 decibeles (dB) de las 6:00-22:00 horas (hr) y 65 dB de las 22:00-6:00 hr. **b) Medidas de mitigación.** • Al realizar actividades que involucren movimientos de tierra, se procurará humedecer la capa superficial con la finalidad de minimizar el movimiento de partículas en la		

Descripción del escenario ambiental sólo con proyecto y también con medidas de mitigación			
Componente Ambiental	Medidas de prevención, mitigación y control	Descripción y análisis del escenario sólo con proyecto	Descripción análisis del escenario con proyecto implementando medidas
	atmósfera dada la ubicación del predio dentro de la mancha urbana.		
Hidrología	**a) Medidas preventivas.** • Se tomarán las precauciones necesarias para evitar la contaminación de los recursos acuíferos, cuando por caso de fuerza mayor se requiera realizar reparaciones y/o suministrar combustible a la maquinaria y vehículos que transiten en la obra, evitando de esta manera modificar la calidad del agua precipitada que logre infiltrarse a los mantos subterráneos. El mantenimiento preventivo de los vehículos se realizará en los talleres apropiados con que cuenta el Municipio, destinados para tal fin. • Los residuos que se generen durante el desarrollo del proyecto serán recolectados y depositados en contenedores metálicos o de plástico con tapa, para su posterior disposición conforme a lo estipulado por la Autoridad competente y las normas aplicables. Para el caso en particular, se observarán los lineamientos que marca la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su Reglamento. • Durante la etapa de preparación del sitio se colocarán letrinas portátiles en los frentes de obra (una por cada 20 trabajadores) con la	Si el proyecto se realiza sin las medidas presentadas se puede llegar a presentarse impactos negativos en la calidad del agua, el patrón de drenaje y los procesos de recarga de agua.	Al realizar el proyecto aplicando las medidas presentadas se podrán prevenir los posibles impactos en la hidrología. Además, presentar un buen manejo y control sobre los residuos generados.

Descripción del escenario ambiental sólo con proyecto y también con medidas de mitigación			
Componente Ambiental	Medidas de prevención, mitigación y control	Descripción y análisis del escenario sólo con proyecto	Descripción análisis del escenario con proyecto implementando medidas
	finalidad de mantener un estricto control de los residuos sanitarios que genere el personal contratado, para cuya disposición se contratará a una empresa autorizada por la Autoridad federal en la prestación del servicio. Posteriormente, durante las etapas de operación y mantenimiento se utilizarán los sanitarios ya existentes en el Planta. **b) Medidas de restauración.** • Como medida de control del escurrimiento superficial, se construirán las obras de drenaje necesarias con la finalidad de captar los escurrimientos dentro del predio para verter posteriormente sus aguas hacia los cauces naturales o redes de servicios municipal. **c) Medidas de compensación.** • Para compensar la pérdida de la cubierta vegetal y sus efectos en el suelo y los procesos hidrológicos que serán ocasionados por los procesos de desmonte, el promovente, aportará el monto económico que determine la SEMARNAT ante el Fondo Forestal Mexicano durante la evaluación del Estudio Técnico Justificativo correspondiente, a fin de que la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) realice actividades de restauración y/o conservación de suelos en la		

Descripción del escenario ambiental sólo con proyecto y también con medidas de mitigación			
Componente Ambiental	Medidas de prevención, mitigación y control	Descripción y análisis del escenario sólo con proyecto	Descripción análisis del escenario con proyecto implementando medidas
	Entidad o cualquier otro lugar del país.		
Suelo	**a) Medidas preventivas.** • No se permitirá la acumulación de material resultado de las nivelaciones fuera de las áreas del proyecto. • El suelo removido durante las prácticas de despalme y nivelación del terreno, será mantenido dentro del predio con la finalidad de ser utilizado posteriormente en futuras actividades de reforestación y restauración. • Se capacitará al personal contratado de manera permanente para que apoye las acciones de control, manejo, clasificación y disposición final de todo tipo de residuo, con la finalidad de prevenir la contaminación del suelo. **b) Medidas de mitigación.** • Se realizarán prácticas de saneamiento de suelos cuando se viertan o diseminen accidentalmente residuos, tanto en el área del proyecto como en el transporte de estos hacia los sitios de disposición final. • Dado que los residuos forestales no serán aprovechados de manera comercial por el promovente, estos serán esparcidos en las áreas degradadas en las inmediaciones del proyecto, con la finalidad de incorporarlos en forma de materia orgánica y en su caso se dispondrán en los	Si se implementa el proyecto sin esta medida puede surgir un mayor impacto sobre la superficie que no se encuentra inventariada y se podría llegar a provocar erosión, afectación al suelo y al tipo de vegetación.	Se espera observar al suelo en buenas condiciones alrededor del proyecto, así como un paisaje bueno y adecuado al mismo. Además, se evitará la contaminación del suelo, la proliferación de la fauna nociva y el deterioro del paisaje.

Descripción del escenario ambiental sólo con proyecto y también con medidas de mitigación			
Componente Ambiental	Medidas de prevención, mitigación y control	Descripción y análisis del escenario sólo con proyecto	Descripción análisis del escenario con proyecto implementando medidas
	sitios autorizados por la autoridad municipal. • Se contará con una adecuada disposición de residuos sólidos domésticos dada por la promovente y/o el Servicio de Limpia municipal, con la finalidad de no alterar las características del suelo de la zona.		
Vegetación	**a) Medidas preventivas.** • De manera previa a las labores de desmonte y despalme del suelo, se marcarán aquellos ejemplares que puedan ser rescatados y trasplantados. • No se permitirá la utilización del fuego ni de productos agroquímicos para remover la cubierta vegetal. • Se pondrá especial cuidado al cumplimiento de las normas de prevención de incendios forestales durante la ejecución del desmonte. **b) Medidas de mitigación.** • Se establecerán los programas de reforestación y restauración, utilizando especies nativas con el fin de promover la recuperación de la biodiversidad tanto en el AP como en el RE. **c) Medidas de compensación.** • Para compensar la pérdida de la cubierta vegetal y sus efectos en el suelo y los procesos hidrológicos que serán ocasionados por los procesos de desmonte, el promovente.,	Si se realiza el proyecto sin implementar las medidas propuestas, se puede llegar a presentar pérdida de biodiversidad y cobertura vegetal en la región ecológica.	Si en el área a implementar el proyecto se encuentran especies nativas se deberá implementar un programa de rescate y reubicación en áreas donde no se interfiera con el establecimiento del proyecto. Además, se deben de implementar acciones de protección en el resto de la superficie del terreno. Aplicando estas medidas se llegará a percibir un predio del proyecto conservado que muestre una tendencia hacia el mejoramiento ambiental de las especies de flora del sitio.

Descripción del escenario ambiental sólo con proyecto y también con medidas de mitigación			
Componente Ambiental	Medidas de prevención, mitigación y control	Descripción y análisis del escenario sólo con proyecto	Descripción análisis del escenario con proyecto implementando medidas
	aportará el monto económico que determine la SEMARNAT ante el Fondo Forestal Mexicano durante la evaluación del Estudio Técnico Justificativo correspondiente, a fin de que la CONAFOR realice actividades de restauración y/o conservación de suelos en la Entidad o cualquier otro lugar del país.		
Fauna Silvestre	**a) Medidas preventivas.** • Previo a las labores de desmonte y despalme del terreno, se realizarán recorridos para ahuyentar, o en su caso rescatar y reubicar, ejemplares o nidos de las especies de fauna silvestre. • Antes de dar inicio a las actividades de eliminación de la vegetación, se recorrerán los frentes de obra con la finalidad de observar cualquier especie que utilice la maquinaria como refugio temporal para proceder a su rescate (dicha situación ocurre frecuentemente con algunas especies de reptiles y anfibios que obtienen sombra durante el día y que pueden ser atraídas durante la noche por el calor que generan los motores). Se indicará también a los operadores que permitan el desplazamiento de la fauna silvestre antes de dar inicio a sus actividades.	Si se realiza el proyecto sin implementar las medidas propuestas, se puede llegar a presentar perdida de la fauna silvestre que esté presente en la región ecológica.	Si en el área a implementar el proyecto se encuentran especies nativas se deberá implementar un programa de rescate y reubicación en áreas donde no se interfiera con el establecimiento del proyecto. Además, se deben de implementar acciones de protección en el resto de la superficie del terreno. Aplicando estas medidas se llegará a percibir un predio del proyecto conservado que muestre una tendencia hacia el mejoramiento ambiental de las especies de fauna del sitio.

Descripción del escenario ambiental sólo con proyecto y también con medidas de mitigación			
Componente Ambiental	Medidas de prevención, mitigación y control	Descripción y análisis del escenario sólo con proyecto	Descripción análisis del escenario con proyecto implementando medidas
	• Se prohibirá estrictamente cualquier tipo de aprovechamiento de especies de fauna silvestre en el sitio, especialmente de aquellas catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como de aves canoras y de ornato. • El personal que labore durante la ejecución del proyecto recibirá asesoría y capacitación sobre el manejo de la fauna silvestre que pudiera representar un riesgo para la salud (como por ejemplo: serpientes, jabalís, mapaches y algunos invertebrados como alacranes y tarántulas, etc.), estableciendo las medidas a seguir para cualquier emergencia. **b) Medidas de mitigación.** Los vehículos automotores y maquinaria en general, circularán a velocidades moderadas (30 km/h) por los caminos acondicionados con la finalidad de prevenir el atropellamiento de especies de fauna silvestre que transiten por el sitio. • Se contará con un responsable técnicamente capacitado en temas ambientales, a fin de garantizar que el personal que trabaje en el proyecto cumpla las medidas para la conservación y manejo de la fauna silvestre.		
Paisaje	**a) Medidas de mitigación.** • Para amortizar los efectos en el paisaje de la superficie aprovechada, se establecerán los programas de reforestación	El deterioro paisajístico será permanente al no ejecutarse las medidas de prevención y mitigación de impactos	La ejecución de los programas de reforestación y restauración ayudarán a mitigar el impacto paisajístico por las actividades propias del proyecto.

Descripción del escenario ambiental sólo con proyecto y también con medidas de mitigación			
Componente Ambiental	Medidas de prevención, mitigación y control	Descripción y análisis del escenario sólo con proyecto	Descripción análisis del escenario con proyecto implementando medidas
	y restauración utilizando especies nativas. • Se acondicionará fisonómicamente el sitio con la finalidad de mejorar la estética del terreno, proporcionando de esta manera las cualidades paisajísticas.	correspondiente. disminuyendo los servicios ambientales y paisajísticos tanto en el Área del Proyecto como en la Región Ecológica.	

IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

VIII.1. Metodología para el muestreo de vegetación.

El procedimiento utilizado en las actividades de campo para conocer los atributos de la vegetación fue la técnica de muestreo conocida como “Método de cuadrantes”, técnica seleccionada debido a su eficiencia en la caracterización de la vegetación como la que se encuentra presente en área de influencia (AI) y la Región Ecológica (RE). En este sentido, los métodos con parcela han sido ampliamente utilizados para la medición de sus atributos, Los cuadrantes pueden estar constituidos por cuadros, rectángulos o círculos, y sus dimensiones dependen del tamaño de las plantas a evaluar, por lo que dichas parcelas pueden ser de 5 x 5 m, 10 x 5 m, 10 x 10 m o 20 x 10 m, dependiendo de la densidad de individuos.

De acuerdo con la información señalada según el INEGI (Serie VII) se identificó que el tipo de vegetación presente en el área de influencia corresponde a Vegetación secundaria de Matorral espinoso Tamaulipeco. Por lo cual se llevaron a cabo diferentes recorridos en el área de proyecto, con el objetivo de corroborar en campo lo analizado en literatura y en los sistemas de información geográfica (SIG) y obtener datos cuantitativos sobre la composición y estructura de los ecosistemas presentes. De tal manera las parcelas de muestreo fueron distribuidas de manera sistemática (de manera que cada punto del terreno tuviera la misma probabilidad de ser muestreado); un número de parcelas para el tipo de vegetación presente en el área de proyecto, así como sus correspondientes parcelas de la RE; contabilizando el número de individuos por especie registradas en cada una de estas.

Con este arreglo, todos los elementos de la población tienen la misma probabilidad de ser seleccionados como áreas de muestreo, aunque es

importante resaltar que, mediante la aplicación de dicho método, como en algunos otros (bloques al azar, estratificado o sistemático), se evalúa sólo una fracción de la población de manera objetiva y se extrapolan los resultados obtenidos a toda la superficie de estudio.

En este sentido, para caracterizar la vegetación arbórea y arbustiva del Sistema Ambiental Regional se utilizaron parcelas rectangulares de 5 m x 20 m, contabilizando el número de ejemplares por especie identificada cuando la mitad o más del individuo se localizan dentro de esta, no considerándose en caso contrario su presencia. Así mismo, se midieron los parámetros dasométricos de altura, diámetro basal a 10 cm y/o diámetro a la altura de pecho (1.30 m), así como los diámetros de copa tomados de norte a sur y de oriente a poniente.

Para la delimitación de las parcelas de muestreo se georreferenció primeramente el vértice SW de cada una de estas con apoyo de un equipo geoposicionador, realizando posteriormente el marcaje de los cuatro vértices partiendo del punto central en el sentido de las manecillas del reloj, estableciéndose de esta manera cuatro marcas con apoyo de cinta fluorescente (Figura VIII.1).

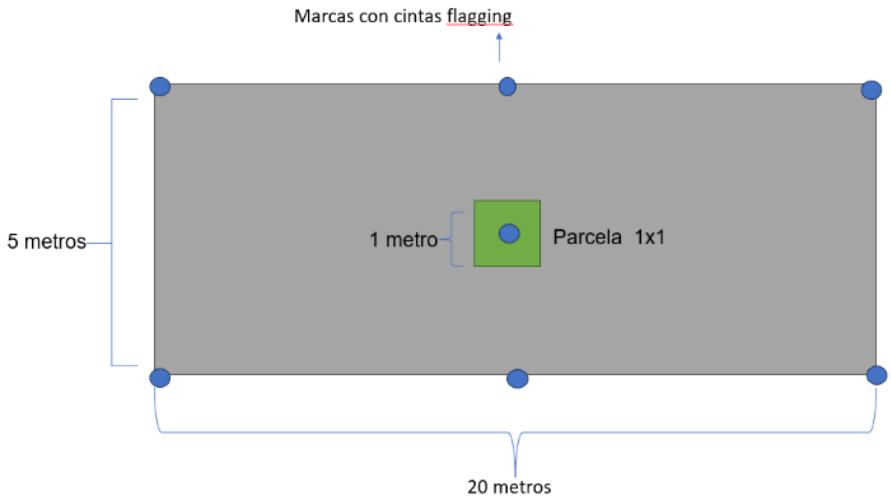


Figura VIII.1. Esquema que muestra la delimitación de las parcelas de muestreo.

Cada uno de estos muestreos fue geo-referenciado utilizando el sistema Universal Transversa de Mercator (UTM), Datum WGS84. En el caso de no ser posible la identificación de las especies vegetales en campo, estas se colectaron y se etiquetaron, tomándosele fotografías para su posterior identificación taxonómica en herbario.

Para realizar las actividades de muestreo mencionadas se utilizaron los siguientes materiales y equipo: cuerdas con una longitud de 26 m marcadas a los 10 m, cinta métrica de 5 m de longitud, pistola Haggar, forcípulas y cintas diamétricas (para el diámetro de los fustes). Además, se utilizaron materiales de colecta de especímenes botánicos, tales como tijeras de podar, bolsas de papel, periódico y prensa botánica, equipo geoposicionador, viboreras y guantes, entre otros.

VIII.1.1. Cálculos derivados de la medición de vegetación.

Los recorridos llevados a cabo en el área del proyecto fueron con el objetivo de obtener datos cuantitativos y cualitativos sobre la composición y estructura de las comunidades vegetales presentes.

Con lo cual se determinaron el diámetro de fuste, diámetro de copa, altura y número de individuos por especie, para realizar posteriormente las estimaciones de Abundancia (A), Dominancia (D) y Frecuencia (F).

Así mismo, se realizó la estimación de los siguientes índices: Estimación del Índice de Valor de Importancia (IVI), la Estimación de Índices de Diversidad de especies (utilizando para este estudio el Índice de Shannon - *Wiener*); uno de los más frecuentes para determinar la diversidad de plantas de un determinado hábitat (Matteuci *et al*. 1974); y la estimación de Índices Diversidad Máxima.

VIII.2. Metodología para el muestreo de fauna.

Se procede a monitorear las especies de fauna según los grupos taxonómicos que se encuentran presentes en el área de estudio y con influencia de los proyectos que se contemplan en este trabajo. Los métodos utilizados se describen a continuación:

VIII.2.1. Sistema y sitios de muestreo.

Para lograr caracterizar a los diferentes grupos taxonómicos que se encuentran distribuidos en el área, se establecen diferentes transectos de manera dirigida, previo a esta actividad se realiza un recorrido de reconocimiento, teniendo como criterio de selección el tipo de vegetación, grado de perturbación, y las condiciones de suelo.

A continuación, se explica a detalle la metodología empleada para cuantificar cada uno de los grupos taxonómicos de fauna silvestre presente en el área de influencia del proyecto.

VIII.2.1.1. Métodos.

- **Anfibios y Reptiles.**

La búsqueda no restringida es el método más simple y frecuentemente utilizado para determinar la composición de estos grupos, el cual consiste en efectuar caminatas diurnas y/o en horarios crepusculares en busca de ejemplares de interés, pero sin que existan mayores reglas para la búsqueda (excepto buscar en todos los lugares posibles), pudiendo aportar información de manera relativamente rápida acerca de la riqueza de especies y su abundancia relativa en el área muestreada. De esta manera, durante los recorridos efectuados para establecer los monitoreos de aves y mamíferos, se registraron aquellas áreas que pudieran representar un hábitat potencial de refugio para los anfibios y reptiles, documentándose estos grupos por observación directa, para evitar implementar técnicas de captura.

- **Aves.**

Para el monitoreo de las aves, se aplicó un muestreo sistemático llamado “Técnica de puntos de conteo” tal y como se observa en la Figura VIII.2., el cual es uno de los más utilizados para obtener la composición de especies de una comunidad, y sirve además para monitorear en tiempo las variaciones de su abundancia en un ecosistema.

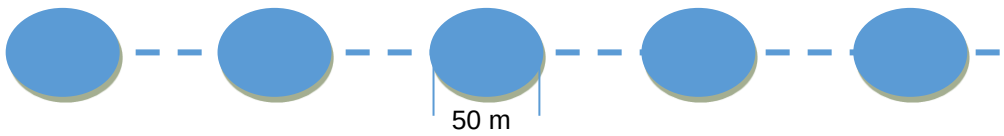


Figura VIII.2. Diagrama ilustrativo del método de puntos de conteo.

El monitoreo se inicia avanzando 100 m en la vegetación, tratando de ubicar estaciones de observación en cada transecto, con un diámetro de 50 m cada una y a una distancia de 150 m entre ellas. Una vez definido el punto de conteo, se procede a registrar aquellas especies observadas y/o identificadas

por su canto durante cinco a 10 minutos de observación en cada estación de conteo (el observador permanece en un punto fijo y toma nota de todas las aves vistas y oídas). La técnica se aplica durante las horas crepusculares y antes del mediodía, con la finalidad de cubrir una mayor cantidad de especies con diferentes hábitos. De la misma manera, en la distribución de los transectos, se considera su localización dentro de la vegetación, en espacios abiertos y en las orillas de la comunidad, para aprovechar el efecto borde y obtener así una mayor cobertura.

El observador debe acceder al punto de conteo causando el mínimo de perturbación a las aves y debe comenzar a contar tan pronto como llegue al punto.

Los conteos por puntos son el principal método de monitoreo de aves terrestres en un gran número de países, debido a su eficacia en todo tipo de terrenos y hábitats, y a la utilidad de los datos obtenidos.

La anterior metodología fue tomada del "Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres". A continuación, se presenta su ficha bibliográfica:

 Ralph, C. John; Geupel, Geoffrey R.; Pyle, Peter; Martin, Thomas E.; DeSante, David F; Milá, Borja. 1996. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-159. Albany, CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture, 46 p.

- **Mamíferos.**

La presencia de este grupo fue determinada mediante observaciones directas e indirectas (identificación de huellas y excretas), con la finalidad de evitar implementar técnicas de captura. Para lo anterior, se llevan a cabo recorridos en las horas del crepúsculo y antes del mediodía, motivo por lo cual, se

utilizaron los transectos de aves para llevar a cabo también el monitoreo de mamíferos.

Sobre lo anterior, es importante señalar que el uso de transectos ha tomado una gran importancia en estudios de fauna silvestre, pudiendo ser implementados en desplazamientos para documentar biodiversidad de un área o para cuantificación de especies silvestres (Carrillo et al. 2000). Muchos estudios han hecho uso de esta técnica con resultados satisfactorios, no sólo en la búsqueda de rastros indirectos de fauna, sino además en los recorridos de avistamiento directo de los mismos, lográndose ambos tipos de registros.

La anterior metodología fue tomada de diversos documentos, como por ejemplo el denominado "Evaluación de técnicas de campo para el monitoreo de fauna cinegética en la cuenca del río Valle, Chocó" y "Técnicas de muestreo para manejadores de recursos naturales". A continuación, se presentan sus fichas bibliográficas:

- Chiriví-Henriquez, Adelaida. 2006. Evaluación de técnicas de campo para el monitoreo de fauna cinegética en la cuenca del río Valle, Chocó. Bogotá. D.C. 127 p.

- Bautista, Z. Francisco; Delfín, G. Hugo; Palacio, P. José L; Delgado, C. María del C. 2004. Técnicas de muestreo para manejadores de recursos naturales. México, D.F. 507 p.

El investigador del Instituto de Ecología A.C., Alberto González Romero en su publicación del Capítulo 7 Cinco Métodos sencillos para estimar el tamaño de las poblaciones de fauna silvestre, incluido en el Manual de Técnicas para el Estudio de la Fauna de los editores Sonia Gallina Tessaro y Carlos López González (Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales y el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático), señala que la abundancia de las especies puede ser medida de varias formas, sin embargo existen tres

maneras fundamentales para hacerlo: A. Calcular el número de animales en una población (censo), B. Calcular el número de animales por unidad de área (densidad absoluta) y C. Calcular el número de animales en una población en relación a otra (densidad relativa).

También afirma que en estudios a largo y/o corto plazo como los estudios de inventarios, especies cinegéticas, plagas, impactos ambientales y ordenamientos ecológicos, el conocer el tamaño de una población rara vez es útil debido a que las fronteras (límites) son difíciles de definir, es decir no se sabe en donde comienza una población y en donde termina otra. La densidad absoluta también rara vez es necesario conocerla, únicamente se utiliza cuando se trata de la explotación sostenida de una especie o en otro tipo de estudios especializados que tienen que ver con la conservación de especies en peligro de extinción, zoogeografía o trabajos de genética de poblaciones. En la mayoría de los estudios, el conocer la densidad relativa o un índice de densidad es todo lo que se necesita saber. Por lo que a pesar de que existen muchos ejemplos en la literatura, cualquier estudio puede crear su propio índice que le permita comparar a las poblaciones en el tiempo o de un lugar a otro mediante una técnica estandarizada.

VIII.2.2. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

La identificación y evaluación de los impactos ambientales fue sustentada en la metodología denominada **“Sistema de Evaluación Ambiental”**, la cual es también conocida con el nombre de “Método Battelle-Columbus”. El método mencionado permite comparar las alternativas del proyecto mediante una evaluación sistemática a través de la selección de los impactos más dañinos al ambiente. Originalmente la metodología fue creada para evaluar proyectos de fuentes de agua, planes de manejo de agua, caminos y plantas nucleares,

no obstante, la metodología es tan versátil que puede ser aplicada a distintos proyectos. De hecho, para el proyecto, la metodología fue adecuada con base en la naturaleza del mismo y de las condiciones del sistema ambiental regional.

El Método de Battelle-Columbus es una técnica que integra las estimaciones o mediciones de distintos elementos del ambiente en unidades comparables.

La técnica compara las alternativas de los proyectos a través de la evaluación sistemática de sus impactos. Como muchas otras técnicas de evaluación de los impactos ambientales estima el grado o intensidad de impacto el cual es ponderado por un valor que está basado en la importancia de los impactos y/o de los parámetros ambientales afectados. De este modo el fundamento principal de la técnica es la aplicación de un sistema de ponderación basado en la “importancia” de los parámetros (elementos del ambiente) y de la significancia (magnitud) de los impactos.

El método original opera sobre un árbol de factores ambientales organizado en cuatro niveles denominados respectivamente categorías, componentes, parámetros y medidas (indicadores). Estos niveles van en orden creciente a la información que proporcionan, constituyendo el nivel 3 (parámetros) la clave del sistema de evaluación. La lista está constituida originalmente por 4 categorías, 20 componentes y 78 parámetros del ambiente y en ella son considerados los aspectos significativos del medio. La estimación de cada parámetro se hace a través del nivel 4, es decir, por la medición de los indicadores de impacto.

VIII.3. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.

Aranda, M. 2000 Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México-CONABIO, Instituto de Ecología AC. México.

Arizmendi, M.C., y L. Márquez. 2000. *Áreas de importancia para la conservación de las aves (aica).* Cipamex-Conabio-ccn-fmcn, México.

Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez *et al.* (coords.). 2000a. *Regiones terrestres prioritarias*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.

Arriaga, L., V. Aguilar y J. Alcocer (coords.). 2000b. *Aguas continentales y diversidad biológica de México.* Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.

Bautista, Z. Francisco; Delfín, G. Hugo; Palacio, P. José L; Delgado, C. María del C. 2004. Técnicas de muestreo para manejadores de recursos naturales. México, D.F. 507 p.

Bojórquez-Tapia L. A. (1989). A methodology for prediction of ecological impacts under real conditions in Mexico. *Environmental Management*, **13**, 545–551.

Bojorquez-Tapia, L.A., Balvanera, P. and Cuarón, A.D., 1994. Biological inventories and computer data bases: their role in environmental assessment. Environmental Management, 18: 775-785.

Bojórquez-Tapia, L.A. and García, O. (1998) “An Approach for Evaluating EIAs – Deficiencies of EIA in Mexico”, *Environmental Impact Assessment Review,* Vol.18, No.3, *pp 217-240*.

Bregman, J. I., y K. M. MacKenthun. 1992. Environmental Impact Statements. CRC Press Inc. 304 pp.

Brown, David E. (Editor), 1982, Biotic Communities of the American Southwest – United States and México (A special issue of Desert Plants), Desert Plants 4 (1-4), The University of Arizona.

Canter L. W. (1991). Interdisciplinary teams in environmental impact assessment. *Environmental Impact Assessment Review* **11**, 375–387.

Campbell H.W. and Chrisman S.P. 1982. Field Techniques for Herpetofaunal Community Analisys in:Herpetological Communities. Wild. Res. Rep. 13, Fish and Wild, Serv., Dept. Int. Washington, D.C. pp. 193-200.

CNA, 2004 Ley General de Aguas Nacionales, Diario Oficial de la Federación, 29 de Marzo de 2004. México.
Conant, R. And Collins J. T.1998. Reptiles and Amphibians Eastern / Central North America, Thrid Edition. New York. U.S.A.

Crowfoot, James E., and Julia Wondolleck. 1990. *Environmental Disputes, Community Involvement in Conflict Resolution.* Washington, D.C. Island Press.
Wilson, R. (1998) A Summary Comparison of Environmental Management System Standards and Regulations http://indigo.ie/~gaia/standard/compare.html

Chiriví-Henriquez, Adelaida. 2006. Evaluación de técnicas de campo para el monitoreo de fauna cinegética en la cuenca del río Valle, Chocó. Bogotá. D.C. 127 p.

Escalante, G et al. 1996. Listado de Nombres Comunes de las Aves de México, CONABIO-SIERRA MADRE, México.

Ezcurra, E. 1995. Los estudios de impacto ambiental: una revisión crítica. *Gaceta Ecológica* (Nueva Época) 36:33–38.

Howell S. NG. and Sophie Webb. 1995. A Guide to the Birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press.

INEGI. 1990. Guías Para la Interpretación Cartográfica: Climatología. México.

INEGI. 1990. Guías para la interpretación de Cartografía: Edafología. México.

INEGI. 1990. Guías para la interpretación de Cartografía: Geología. México.

INEGI. 1990. Guías Para la Interpretación de Cartografía: Uso de suelo. México.

INEGI. 1990. Guías Para Interpretación de Cartografía: Uso potencial del Suelo. México.

INEGI. 2001. Tabulados Básicos Nacionales y por Entidad Federativa. Base de Datos y Tabulados de la Muestra Censal. XII Censo General de Población y Vivienda 2000. México.

Liner E. A., y Casas-Andrew G. 2008. Nombres Estandar en español en Ingles y Científicos de los Anfibios y Reptiles de México, 2ª Edición, Herpetological Circular No. 38 Society for the Study of Amphibians and Reptiles.

MOPT. 1992. Guía para la Elaboración de Estudios del Medio Físico: Contenido y Metodología. Ministerio de Obras Públicas y Transporte. España.

Muller-Dombois, D. y H. Ellenberg. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. John Wiley & Sons. Inc., New York. USA.

National Audubon Society Field Guide to Mammals; Alfred A. Knopf, New York USA.

National Geographic, Field Guide to the birds of North America; Third edition. National Geographic, Washington DC. USA.

Ramírez P., J. et al 1982, Catálogo de los Mamíferos Terrestres Nativos de México. Ed. Trillas, México.

Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Ed. Limusa. México, D.F. 431 pp.

SEMARNAT. 2010. NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de Mexico de flora y fauna silvestres-Categorias de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-LIsta de especies en riesgo. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Diario Oficial de la Federación. México D. F. 78 pp.

SEMARNAP. 2000. Ley General del Equilibrio Ecológico y La Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación, Última Reforma publicada DOF 04 de junio de 2012. México.

SEMARNAP. 2000. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y La Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación, México.

SEMARNAP. 2000. Ley General de vida silvestre. Diario Oficial de la Federación, Última Reforma publicada DOF 06 de junio de 2012. México.

SEMARNAT-CONAFOR, 2003. Ley General de Desarrollo Forestal sustentable. Diario Oficial de la Federación, Última Reforma publicada DOF 04 de junio de 2012. México.

SEMARNAT-CONAFOR, 2003. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal sustentable. Diario Oficial de la Federación, 25 de Febrero 2003. México.

SEMARNAP y CONABIO, 1997, Guía de aves canoras y de ornato, Primera edicion, México.

Sistema Nacional de Información Municipal (SNIM). 2014. www.inafed.gob.mx

Starker A., L. 1959. Fauna silvestre de México. 2ª Ed. Ed. PAX, México.

Wathern, P. 1992. Environmental Impact Assessment: Theory and Practice. Routledge. London. 332 pp.

Whitaker, J. O., 1996, Field Guide to Mammals, Second edition, National Audubon Society, New York, USA.

http://www.chihuahua.gob.mx/

http://www.conanp.gob.mx/

http://www.conabio.gob.mx/

http://www.conagua.gob.mx/Default.aspx

http://www.inafed.gob.mx/

http://www.inegi.org.mx/default.aspx

http://www.itis.gov/index.html

http://www.iucnredlist.org/

http://plants.usda.gov/java/

http://www.semarnat.gob.mx/Pages/Inicio.aspx

VIII.4. OTROS ANEXOS.

Anexo Cartográfico.

Se adjunta un archivo cartográfico que muestra a una mayor escala las condiciones particulares de la superficie del proyecto.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL UTM:14 **1:32,000**
PROYECTO: PARQUE EÓLICO GUADALUPE
PROMOVENTE: EOLICA GUADALUPE S. DE R.L. DE C.V.

- Aerogeneradores
- Conexión de cables
- Subestaciones
- RE
- Proyecto
- Área de Influencia
- Localidades
- Curvas de nivel
- Red Vial
- Reubicación Cactáceas

Leyenda:

- Agricola
- Eólico san carlos
- Vegetación
- Vegetación secundaria/Zona Transicional
- Zona Urbana

Jesús María
San Pedro García
García (Jesús María)
Las Carolinas (Agraristas Unidos)
El Las Zenaidas
Avileño
El Refugio (Refugio de Lozada)
El Pretil
El Lobo
Santa Lucía
Mártires del Agrarismo
San Antonio
San Juanito (San Juan)
Silva Sánchez
El Guayacán (San Enrique)
San Miguel
General Lucio Blanco
La Reserva
El Milenio
Santa Teresa
Veintiuno de Enero
El Indio
José María Morelos (San Juan)
El Mesteño (San Juanito)
Rancho Viejo (San Salvador)
Santa Fe
Guadalupe de San Lázaro (Guadalupe)
San Lázaro
La Chorrera
Las Lajitas (Lajitas de los Hernández)
Guadalupe Victoria
Magüiras
Ranchería Juárez (Juárez)
Garza Valdez
La Esperanza
Santa Elena
Pascual Orozco
Las Cruces
La Soledad
San Francisco
Juan Rincón (El Sabinal)
Francisco Villa
Campoamor
Marte R. Gómez (Patol)
El Refugio
El Barranco Azul
El Saucillo
San Antonio
La Gloria
Rincón Murillo (Rancho Viejo)
El Rodeo
El Tepozán
El Anacual
El Ciprés
San Rafael
La Gavia
El Girasol
El Capricho
Nuevo Prado (San Juanito)
La Presita
El Tepozancito
Charcos el Faro
Los Charcos (El Faro)
Benito Juárez (Encinos)
Jesús González Ortega
El Breve
Carrizos (La Hacienda)
Liberación Campesina
Pedro José Méndez
La Reforma
La Nueva Unión
Magdaleno Aguilar
El Barranco Azul
San Antonio de los Terán
Santa Martha
Los Angelitos (Ángeles)

436296 441892 447488 453084 458681 464277 469873 475469 481065 486661 492257 497853 503449 509045
2748543 2744869 2741194 2737519 2733845 2730170 2726495 2722821 2719146 2715471 2711797 2708122 2704448 2700773