MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

SECTOR CAMBIO DE USO DE SUELO O PROYECTOS AGROPECUARIOS



- CONSULTA PÚBLICA -

LOTE COMERCIAL INDIAN

MONTERREY, NUEVO LEÓN

JULIO DE 2026

CONTENIDO

CAPÍTULO		PÁG.
Capítulo I	Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental y Descripción del Proyecto	**1**
Capítulo II	Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y en su caso, con la regulación de uso de suelo	**65**
Capítulo III	Descripción de la Región Ecológica y señalamiento de la problemática ambiental detectada	**138**
Capítulo IV	Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales y medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración.	**341**
Anexos.	Instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en la MIA	**457**

- CONSULTA PÚBLICA -

ANEXOS

ANEXO 1. DOCUMENTACIÓN DEL PROMOVENTE

- ACTA CONSTITUTIVA
- CONSTANCIA DE SITUACIÓN FISCAL
- CONTRATO DE FIDEICOMISO
- PODER DEL REPRESENTANTE LEGAL
- IDENTIFICACIÓN DEL REPRESENTANTE LEGAL

ANEXO 2. ESCRITURA DE PROPIEDAD

ANEXO 3. DOCUMENTACIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO

- IDENTIFICACIÓN
- CÉDULAS PROFESIONALES

ANEXO 4. PLANOS

- PLANTA DE CONJUNTO
- UBICACIÓN .KMZ (ARCHIVO ELECTRÓNICO)

ANEXO 5. FOTOGRAFÍAS

ANEXO 6. CARTOGRAFÍA

- TOPOGRAFÍA
- GEOLOGÍA
- EDAFOLOGÍA
- USO DE SUELO

ANEXO 7. ZONIFICACIÓN SECUNDARIA DEL PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO URBANO

- CONSULTA PÚBLICA -

ANEXO 8. UBICACIÓN DE OBRAS

- CORDÓN DE VEGETACIÓN
- ZANJAS DE INFILTRACIÓN

ANEXO 9. ESTUDIO HIDROLÓGICO

ANEXO 10. PROGRAMA DE RESCATE DE FLORA Y FAUNA

- CONSULTA PÚBLICA -

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

- CONSULTA PÚBLICA -

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

I.1 Datos generales del proyecto.

I.1.1 Nombre del proyecto.

LOTE COMERCIAL INDIAN

I.2 Datos generales del promovente.

I.2.1 Nombre o razón social.

[redacted]

- CONSULTA PÚBLICA -

[redacted]

[redacted]

Anexo 1. Documentación del promovente-Acta constitutiva.

[redacted]

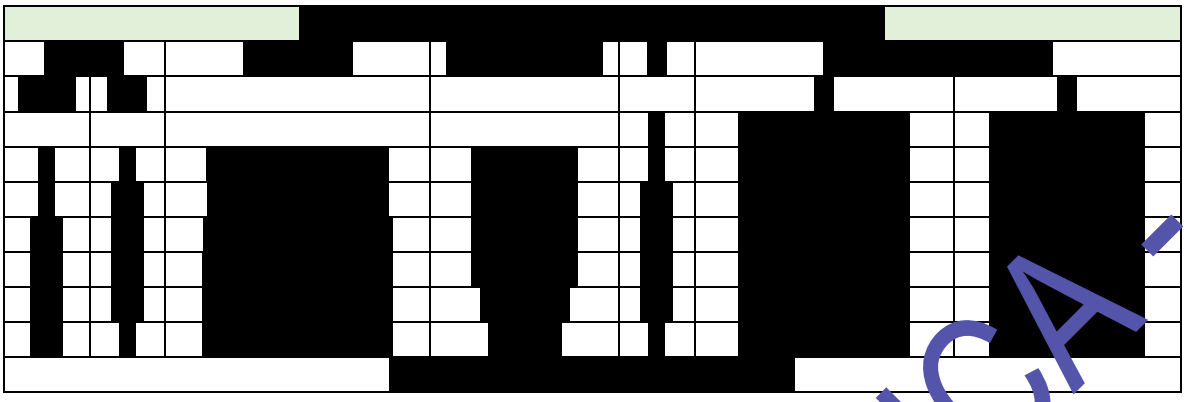
[redacted]

- [redacted]
- [redacted]
- [redacted]

[redacted]

[redacted]

- CONSULTA PÚBLICA -



- CONSULTA PÚBLICA -

Anexo 1. Documentación del promovente-Contrato de fideicomiso.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente.

[redacted]

Anexo 1. Documentación del promovente-Constancia de situación fiscal.

I.2.3 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones

[redacted]

I.2.4 Nombre y cargo del representante legal

[redacted]

Anexo 1. Documentación del promovente-Identificación del representante legal.

- CONSULTA PÚBLICA -

[redacted]

Anexo 1. Documentación del promovente-Poder del representante legal.

I.3 Datos generales del responsable del estudio de impacto ambiental.

I.3.1 Nombre del responsable técnico del estudio.

[redacted]

Anexo 3. Documentación del responsable técnico del estudio.

- 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 y 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 la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental).

I.4 Datos del proyecto.

1.4.1. Ubicación

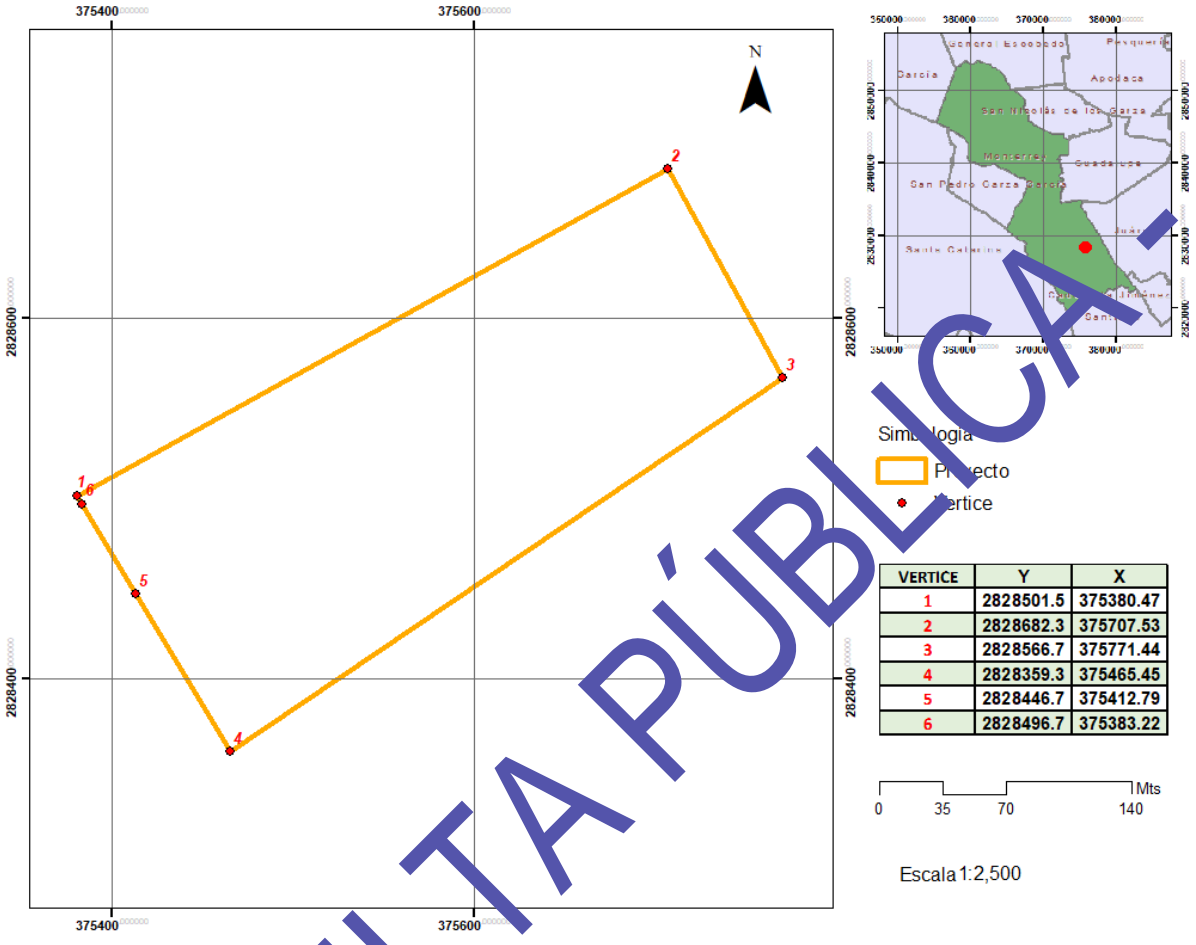
El proyecto LOTE COMERCIAL INDIAN se desarrollará en un área de 55289.04 m2, ubicado en Carretera Nacional Kilómetro 970, Colonia La Estanzuela, en el municipio de Monterrey, Nuevo León, con frente a la Carretera Nacional y al Antiguo Camino a Villa de Santiago.

Ver croquis página 14.

El predio tiene afectaciones viales por 3132.59 m2, por lo que el área neta a desarrollar para el proyecto global es de 52156.46 m2; de ésta, 20200.42 m2 corresponden a vialidades, 8323.12 m2 a área verde y 23632.92 m2 a área vendible.

- CONSULTA PÚBLICA -

Polígono del proyecto



VERTICE	Y	X
1	2828501.5	375380.47
2	2828682.3	375707.53
3	2828566.7	375771.44
4	2828359.3	375465.45
5	2828446.7	375412.79
6	2828496.7	375383.22

- CONSULTA PÚBLICA -

I.4.2. ***Documentación legal del terreno.***

La propiedad de estos predios se ampara con la siguiente escritura:

ESCRITURA PÚBLICA 40200

Escritura Pública 40200, Libro 970, Folio 193821, fechada el 18 de febrero de 2026, y pasada ante la fe del Lic. GONZALO TREVIÑO SADA, Notario Público Titular de la Notaría Pública Número 113, con ejercicio en el Primer Distrito Registral en el Estado de Nuevo León.

Este documento hace constar el Contrato de compraventa de bien inmueble en abonos y con reserva de propiedad (reserva de dominio), que celebran, por una parte, la sociedad denominada ARCHITECTURE & DESING STARLIGHT, S.A. DE C.V., como la parte vendedora; y de la otra, BANCO INVEX, SOCIEDAD ANÓNIMA INSTITUCION DE BANCA MULTIPLE, INVEX, GRUPO FINANCIERO, en su carácter de Fiduciario del Contrato de Fideicomiso de Administración e Inversión Patrimonial con Derechos de Reversión con Número de Identificación 6611, como la parte compradora.

El objeto de la compraventa es un inmueble que se describe de la siguiente forma:

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DE LOTE 3						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				8	2828501.522	375380.470
8	9	N 61°04'05" E	373.695	9	2828502.304	375707.526
9	10	S 28°55'46" E	132.125	10	2828566.666	375771.439
10	11	S 55°52'33" W	369.63	11	2828359.306	375465.449
11	12	N 31°03'39" W	102.065	12	2828446.737	375412.789
12	13	N 30°37'10" W	58.049	13	2828496.693	375383.223
13	8	N 29°41'08" W	5.359	8	2828501.522	375380.470
SUPERFICIE = 55,289.049 M2						

Al inmueble le corresponde el expediente catastral número 51-010-022.

Sobre el inmueble se encuentra construida la finca ubicada en la Carretera Nacional Kilómetro 970 en la Colonia La Estanzuela, Monterrey, Nuevo León.

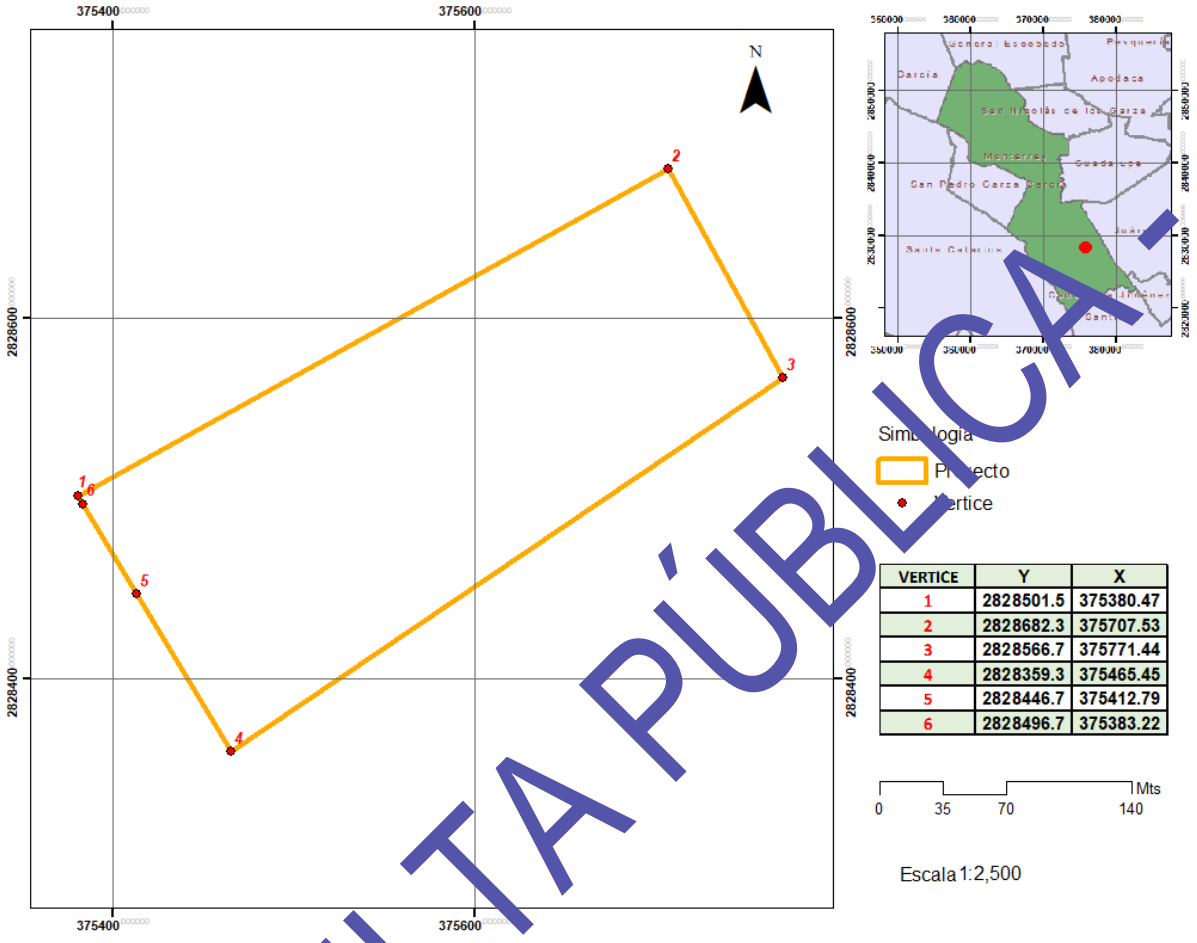
Anexo 2. Escritura de propiedad.

I.4.3 Polígonos de las superficies de intervención y afectación y cambio de uso del suelo

La ubicación geo-referenciada de la superficie total de la propiedad y de los polígonos de CUS se muestran a continuación; así como del área no sujeta a cambio de uso de suelo.

- CONSULTA PÚBLICA -

Superficie del polígono total de la propiedad



VERTICE	Y	X
1	2828501.5	375380.47
2	2828682.3	375707.53
3	2828566.7	375771.44
4	2828359.3	375465.45
5	2828446.7	375412.79
6	2828496.7	375383.22

Coordenadas geo-referenciada de la superficie total de la propiedad (WGS84, Z14)

VERTICE	Y	X
1	2828501.5	375380.47
2	2828682.3	375707.53
3	2828566.7	375771.44
4	2828359.3	375465.45
5	2828446.7	375412.79
6	2828496.7	375383.22

- CONSULTA PÚBLICA -

Superficie geo-referenciada del área sujeta a CUS (WGS84, Z14)



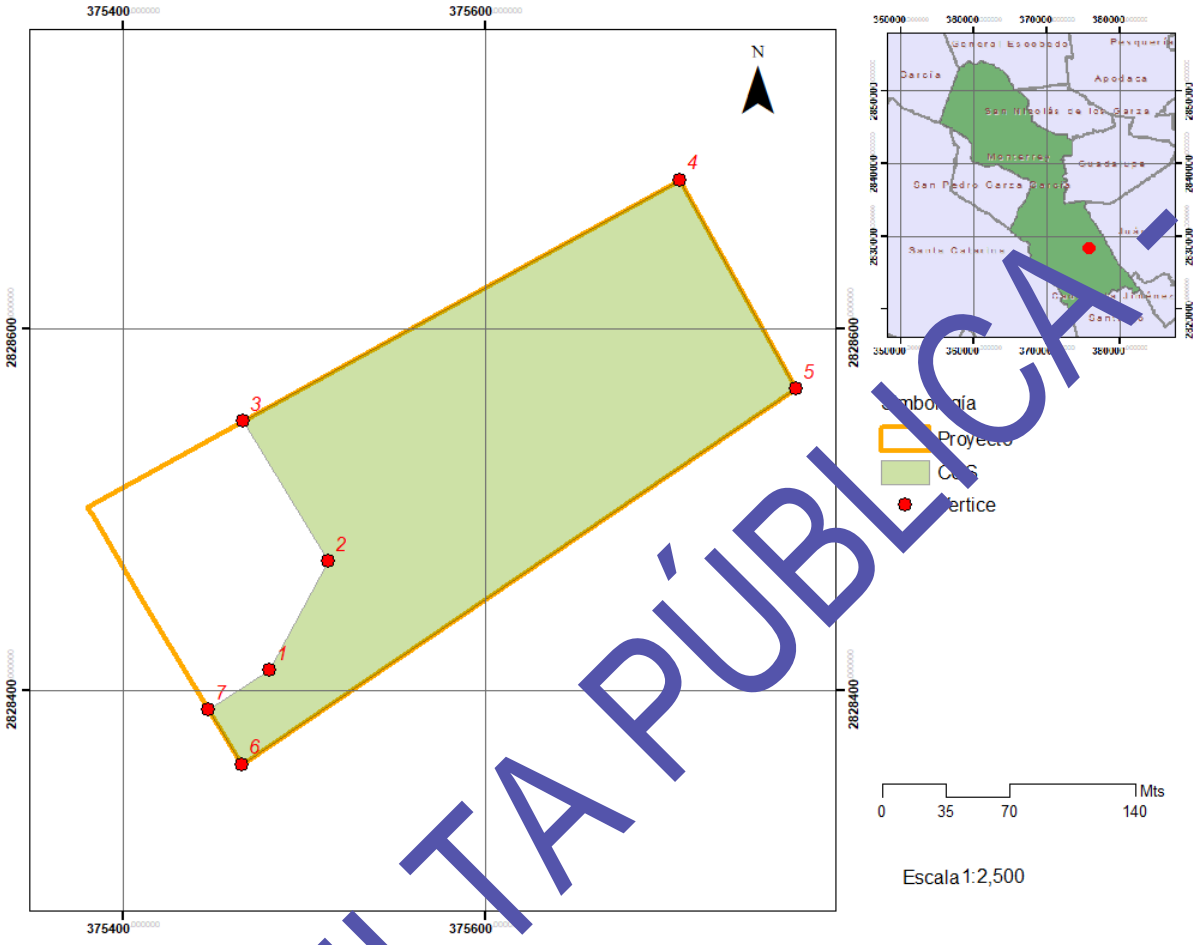
Esta área con vegetación representa el 79.11 % de la superficie total de la propiedad; se trata de Vegetación secundaria arbustiva de Matorral Submontano. Por otra parte, una superficie de 11548.64 m^2 del predio carece de vegetación forestal; representa el 20.89 % del predio.

Áreas del proyecto respecto a CUS

Área	Superficie (m^2)	Porcentaje
Área total	55289.04	100.00
Área sujeta a CUS	43740.40	79.11
Área no sujeta a CUS	11848.64	20.89

- CONSULTA PÚBLICA -

Superficie del polígono del CUS geo-referenciada (WGS84, Z14)

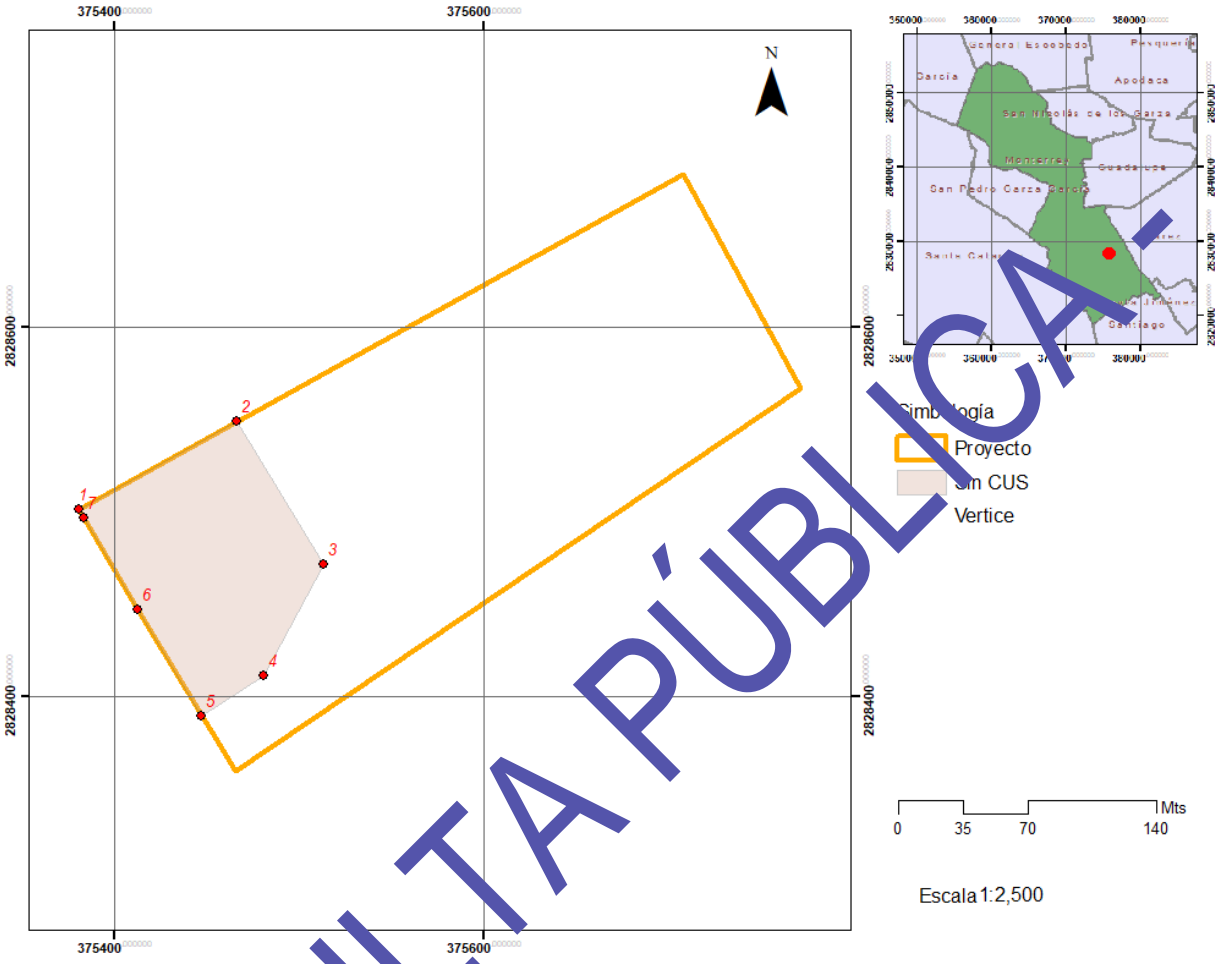


Coordenadas geo-referenciada del polígono CUS (WGS84, Z14)

VERTICE	X	Y
1	375447.26	2828389.5
2	375480.99	2828411.4
3	375513.31	2828471.4
4	375466.14	2828548.9
5	375707.53	2828682.3
6	375771.44	2828566.7
7	375465.45	2828359.3

- CONSULTA PÚBLICA -

Ubicación geo-referenciada del área no sujeta a CUS (WGS84, Z14)

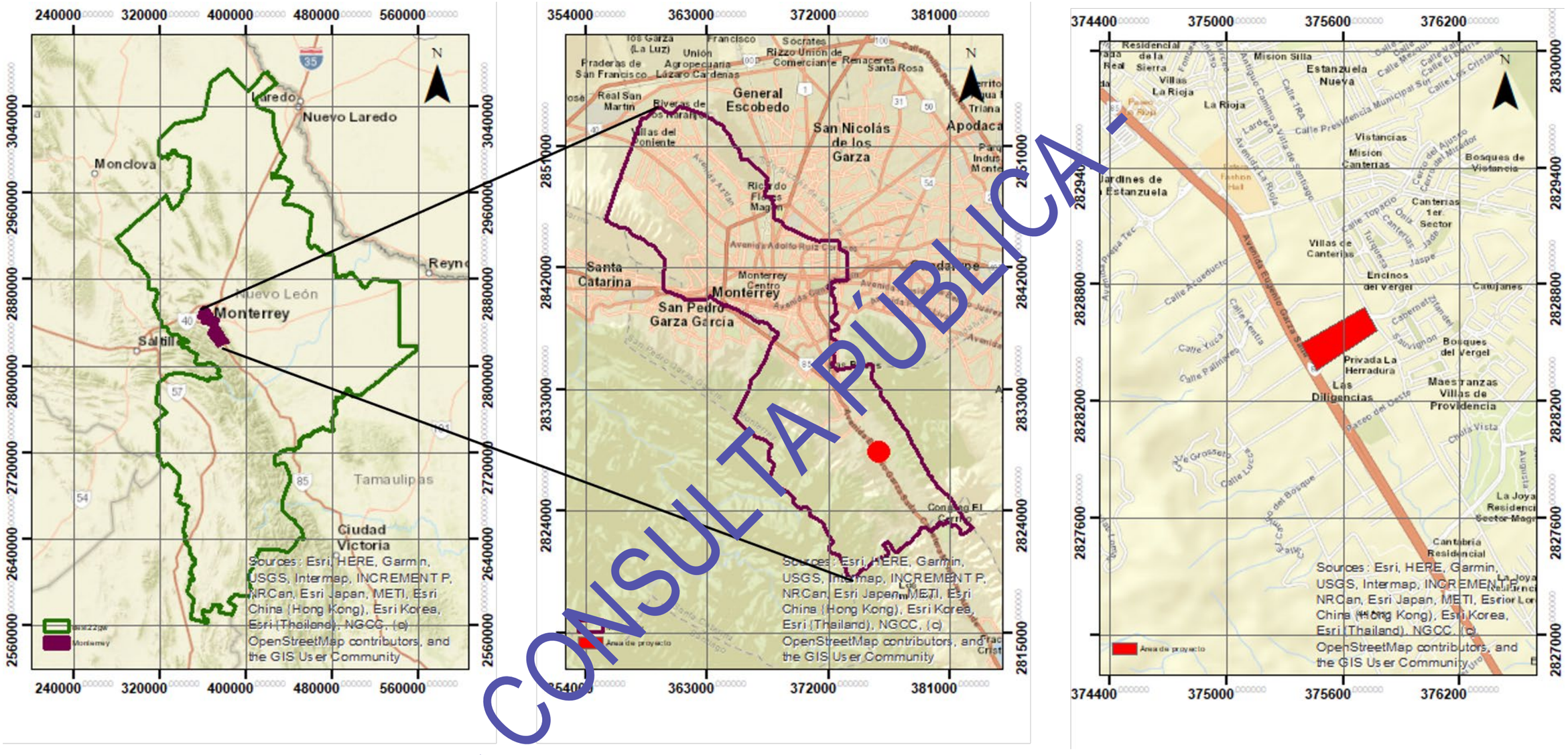


Coordenadas geo-referenciada del área no sujeta a CUS (WGS84, Z14)

VERTICE	X	Y
1	375380.470	2828501.522
2	375466.136	2828548.886
3	375513.313	2828471.432
4	375480.987	2828411.429
5	375447.261	2828389.507
6	375412.789	2828446.737
7	375383.223	2828496.693

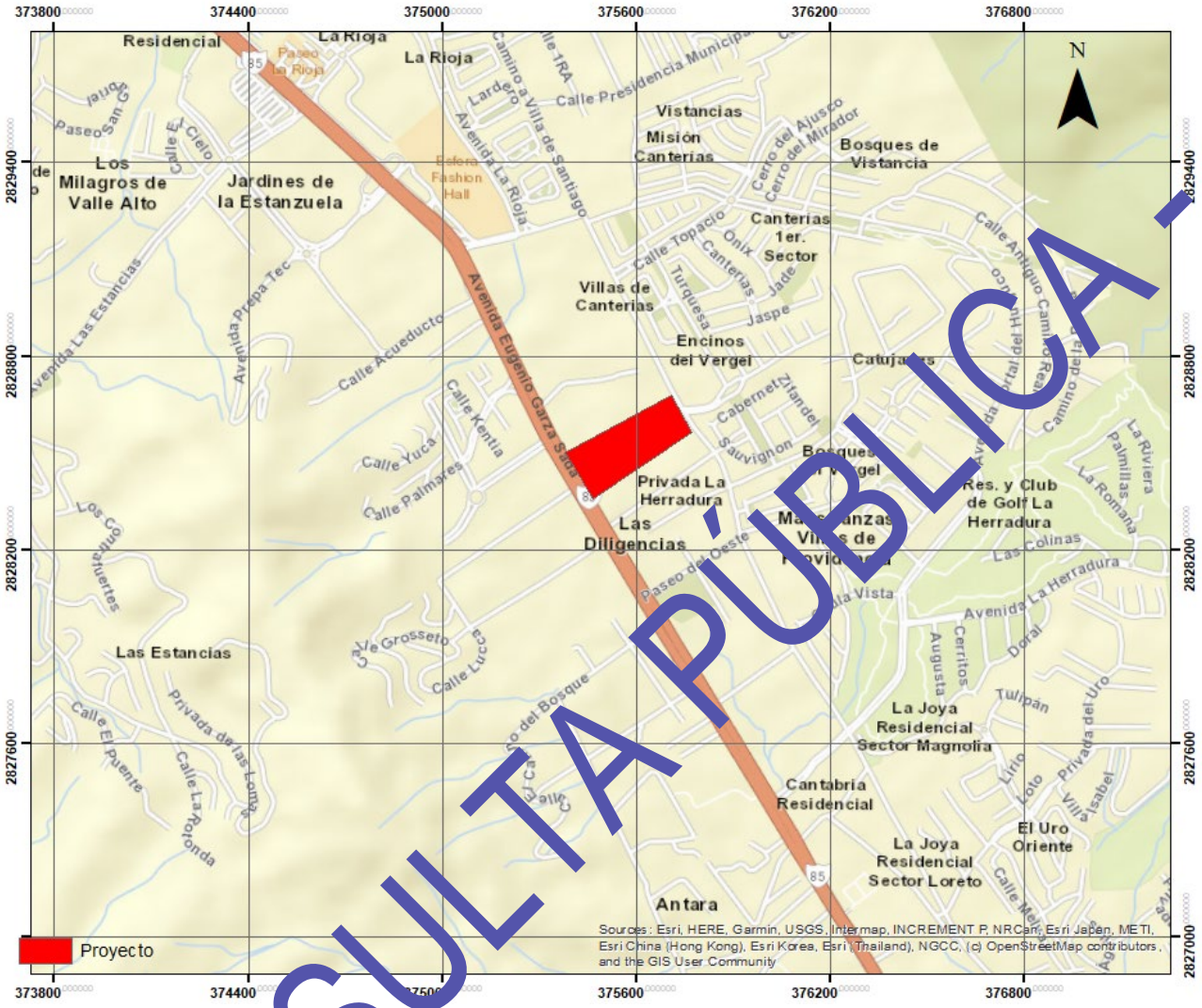
- CONSULTA PÚBLICA -

Croquis



- CONSULTA PÚBLICA -

Ubicación del proyecto



- CONSULTA PÚBLICA -

I.4.4 Naturaleza del proyecto

El proyecto LOTE COMERCIAL INDIAN se desarrollará en un área de 55289.04 m2, ubicado en Carretera Nacional Kilómetro 970, Colonia La Estanzuela, en el municipio de Monterrey, Nuevo León, con frente a la Carretera Nacional y al Antiguo Camino a Villa de Santiago.

El predio tiene afectaciones viales por 3132.59 m2, por lo que el área neta a desarrollar para el proyecto global es de 52156.46 m2; de ésta, 20200.42 m2 corresponden a vialidades, 8323.12 m2 a área verde y 23632.92 m2 a área vendible.

El cuadro de áreas del proyecto está enseguida:

Cuadro de áreas

Área	Superficie (m^2)	%	CAI (m^2)	%	CMI (m^2)	%	Habitacional (m^2)	%
Área a desarrollar	55289.05	100	25581.21	100	7382.32	100	22325.52	100
Afectación	3132.59	6	2088.22	8	835.41	11	208.96	1
Área Neta	**52156.46**	**94**	**23492.99**	**92**	**6546.91**	**89**	**221[illegible]**	**99**
Vialidades	20200.42	39	11429.23	49	1977.07	30	6794.12	31
Área verde	8323.12	16	3568.76	15	970.64	15	3783.[illegible]	17
Área vendible	23632.92	45	8495.00	36	3599.20	55	11533.7[illegible]	52
	55289.04	**100**	**25581.21**	**100**	**7382.32**	**100**	**22325.52**	**100**

Nota:

CAI-Corredor de Alto Impacto; CMI-Corredor de Mediano Impacto

Las afectaciones viales se ubican sobre los linderos norte (paralelo al Antiguo Camino a Villa de Santiago), sur (paralelo a la Carretera Nacional) y poniente (paralelo a una futura vialidad); abarcan las siguientes superficies:

Afectaciones viales

Afectación vial	Superficie (m^2)
Afectación vial norte	**743.59**
Afectación vial sur	1887.61
Afectación vial poniente	500.94
	3132.59

Las vialidades serán de 6.0 m de sección en el Área CMI; de 6.0 m y 7.0 m en el Área CAI; así como de 13.0 m de sección en el Área Habitacional.

El acceso al Área CAI se hará tanto por la Carretera Nacional como por la vialidad colindante al poniente; mientras que al Área CMI será por el Antiguo Camino a Villa de Santiago; por su parte, al Área Habitacional se accederá por la vialidad colindante al poniente.

En suma, se tienen 66 cajones de estacionamiento para el Área CMI y 255 para el Área CAI, que en suma representan 321 unidades.

- CONSULTA PÚBLICA -

El área verde está compuesta por diversas secciones, distribuidas de la siguiente forma:

Area verde

Lote	Área verde	Superficie (m^2)	
Área CAI	Área verde 1	1186.64	3568.78
	Área verde 2	1316.78	
	Área verde 3	74.87	
	Área verde 4	74.87	
	Área verde 5	74.87	
	Área verde 6	74.87	
	Área verde 7	74.87	
	Área verde 8	74.87	
	Área verde 9	74.87	
	Área verde 10	121.78	
	Área verde 11	419.47	
Área Habitacional	Área verde 12	3783.72	3783.72
Área CMI	Área verde 13	262.79	970.64
	Área verde 14	452.00	
	Área verde 15	255.85	
		8323.12	**8323.12**

Como se señaló, el área vendible comprende 3 lotes; los de uso comercial se identifican como Área CAI (Corredor de Alto Impacto) y Área CMI (Corredor de Mediano Impacto), dada su colindancia con corredores urbanos, de acuerdo a la zonificación secundaria del actual plan municipal de desarrollo urbano; además del Área habitacional, misma que se proyectó entre las áreas comerciales.

Área vendible

Área vendible	Superficie (m^2)
Área CAI	8495.00
Área CMI	3599.20
Área habitacional	11538.72
	23632.92

Para el Área CAI se proyectaron 8495.00 m2 de área vendible, en un lote; en tanto que el Área CMI comprende 3599.20 m2, para 12 lotes comerciales; en el Área Habitacional se tendrán 52 lotes.

- CONSULTA PÚBLICA -

Lotes

Área vendible	Lotes
Área CAI	1
Área CMI	12
Área habitacional	52
	65

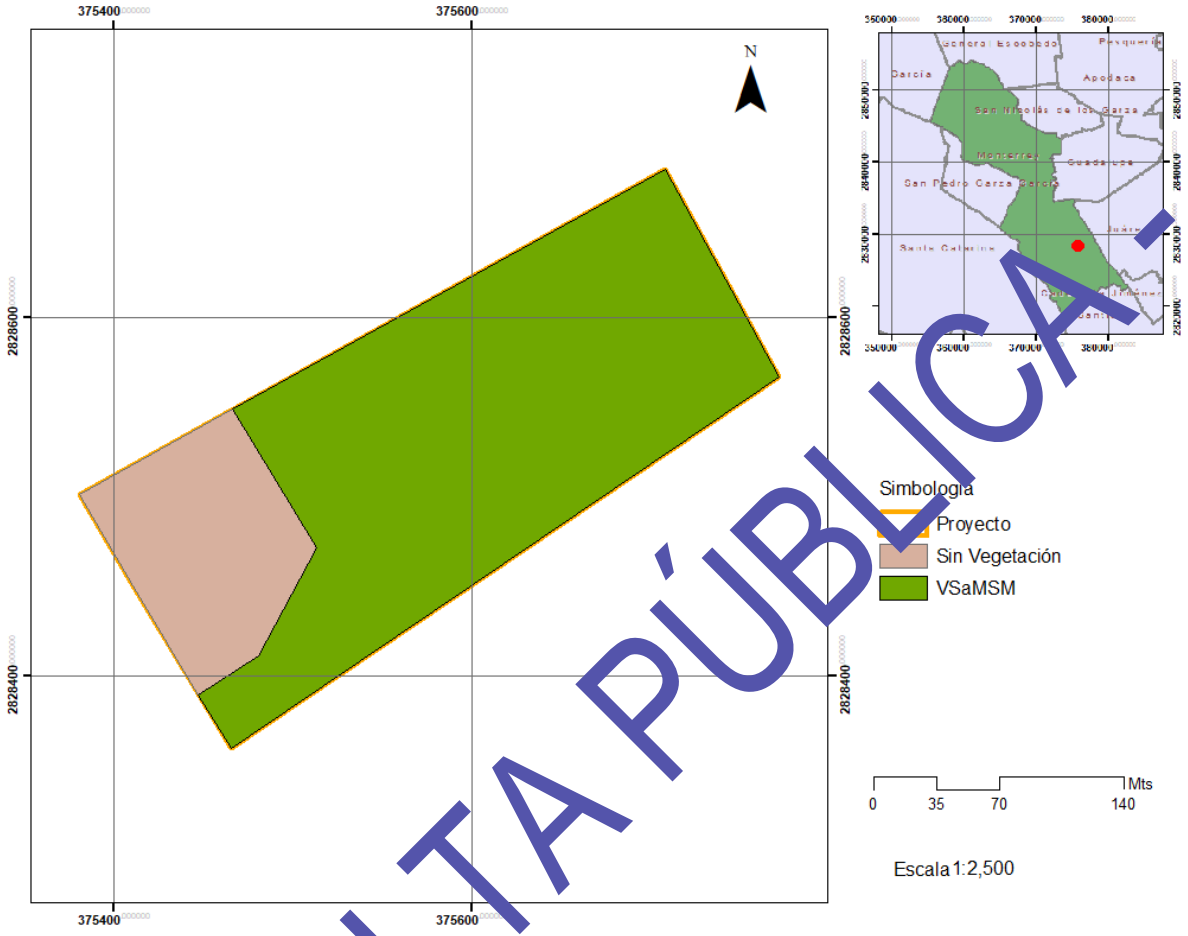
El proyecto global presenta Vegetación secundaria de Matorral submontano (VS-MSM) en una superficie de 43740.30 m2 (4.374030 ha), que representa el 79.11 % del predio; representa el área sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF), el resto del área no presenta vegetación forestal (11548.74 m2, equivalente al 209.8 %).

En el estrato superior de la vegetación (arbóreo+arbustivo) se presentan las especies *Vachellia rigidula* (chaparro prieto), *Leucaena leucocephala* (guaje), *Vachellia farnesiana* (huizache), *Parkinsonia texana* (retama), *Fraxinus americana* (fresno común) y *Sapindus saponaria* (jaboncillo); mientras que en el estrato herbàceo están *Cenchrus ciliaris* (zacate buffel), *Malvastrum americanum* (pegajosilla), *Solanum elaeagnifolium* (trompillo) *y Lantana camara* (cinco negritos).
Anexo 5. Fotografías.

Ninguna de estas especies está señalada en la 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.

- CONSULTA PÚBLICA -

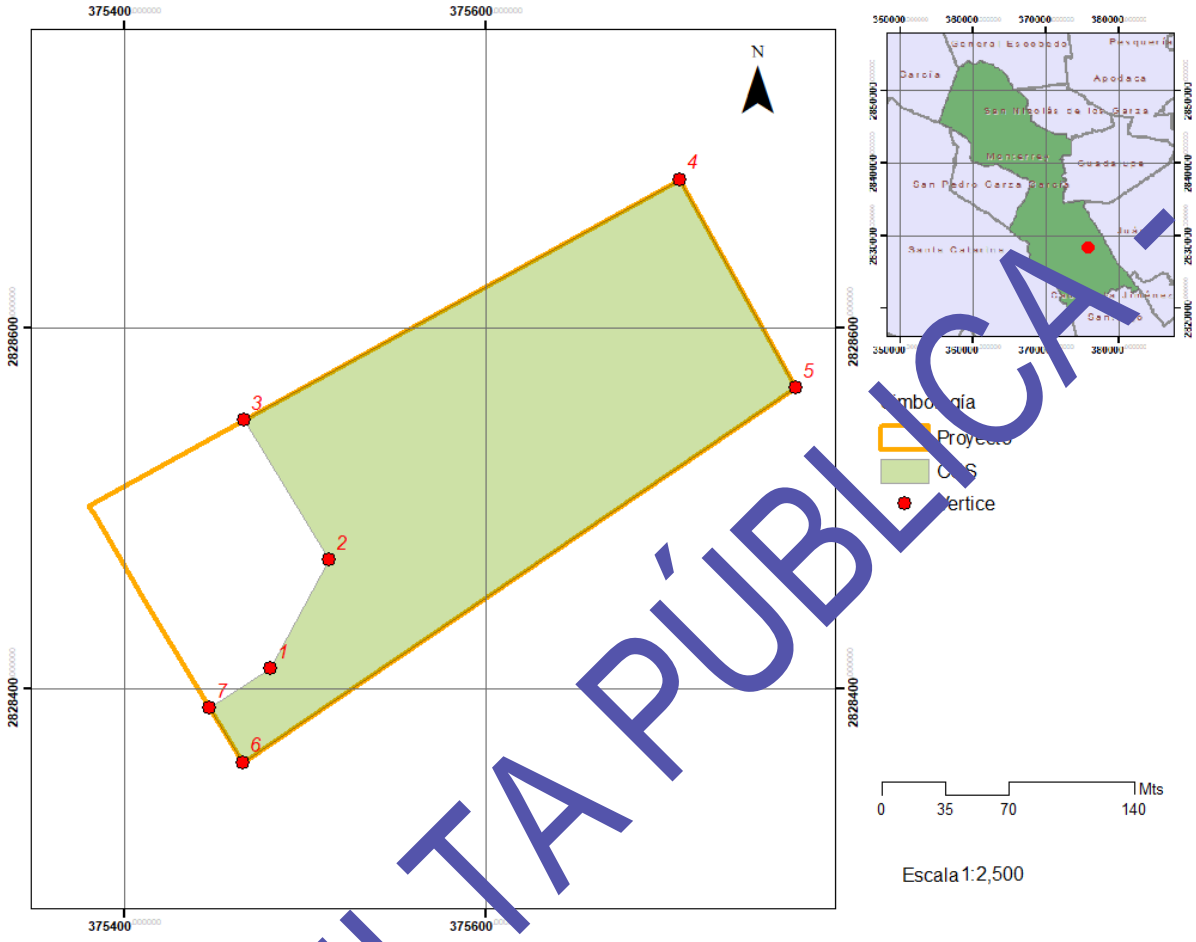
Área del proyecto respecto a la superficie total de la propiedad



Esta área con vegetación representa el 79.11 % de la superficie total de la propiedad; se trata de Vegetación secundaria arbustiva de Matorral Submontano.

- CONSULTA PÚBLICA -

Polígonos del CUS



Las especies características en el estrato superior (estratos arbóreo y arbustivo) son *Vachellia rigidula* (chaparro prieto), *Leucaena leucocephala (guaje), Vachellia farnesiana* (huizache), *Parkinsonia texana* (retama), *Fraxinus americana* (fresno común) y *Sapindus saponaria* (jaboncillo); mientras que en el estrato herbáceo están *Cenchrus ciliaris* (zacate buffel), *Malvastrum americanum* (pegajosilla), *Solanum elaeagnifolium* (trompillo) y *Lantana camara* (cinco negritos).

Anexo 5. Fotografías.

Una superficie de 11848.64 m^2 del predio carece de vegetación forestal; representa el 20.89 % del predio.

- CONSULTA PÚBLICA -

Áreas del proyecto respecto a CUS

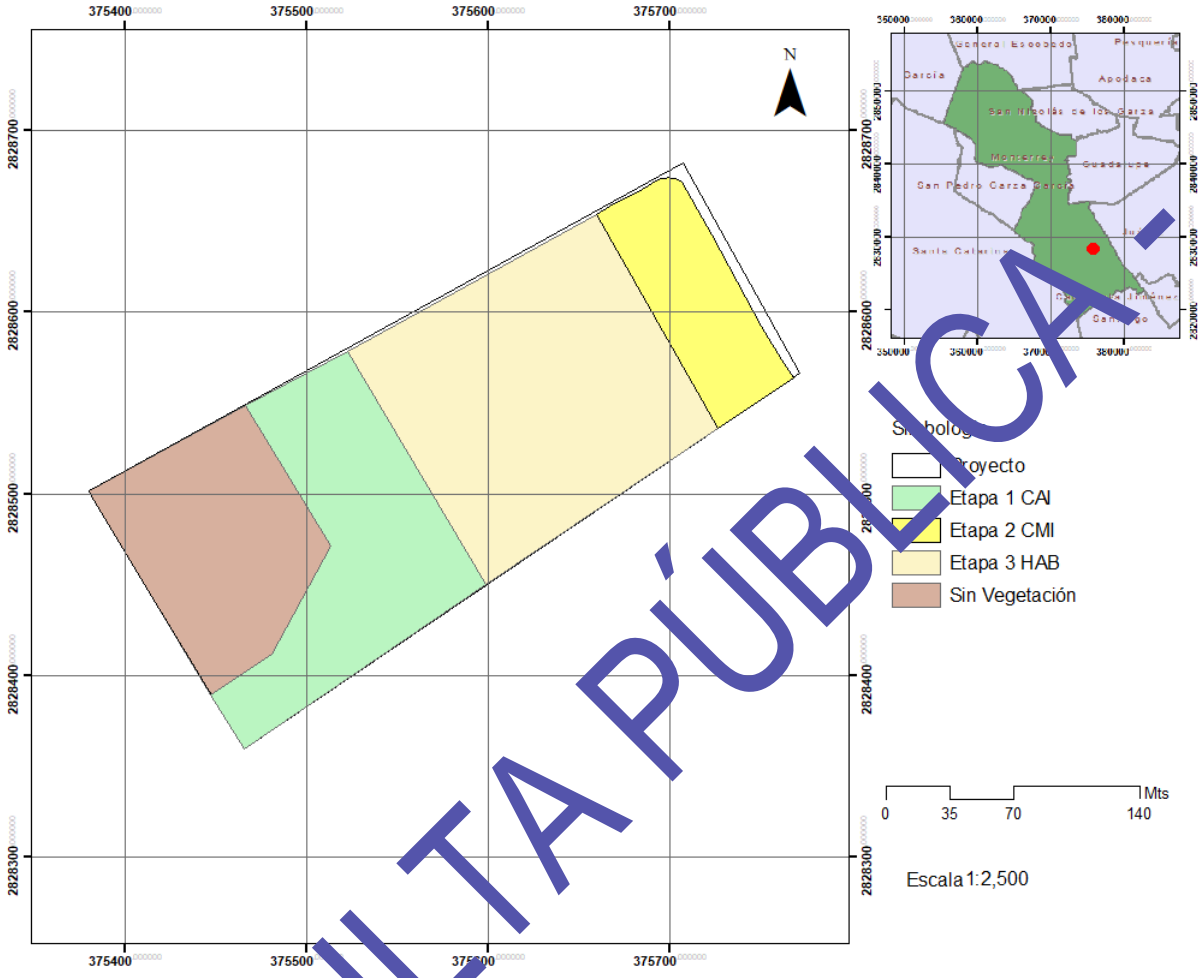
Área	Superficie (m^2)	Porcentaje
Área total	55289.04	100.00
Área sujeta a CUS	43740.40	79.11
Área no sujeta a CUS	11848.64	20.89

La ejecución del proyecto (CUS) será de 60 meses, en tres etapas; la primera etapa con una duración de 18 meses (CAI), una segunda etapa con una duración de 15 meses (CMI), una tercera etapa con una duración de 18 meses (HAB), indicando que entre la primera y segunda etapa, existe una etapa intermedia sin actividad con una duración de 6 meses, entre la segunda etapa y la tercera existe una etapa intermedia sin actividad con una duración de 3 meses, las primeras cuatro semanas de cada etapa serán para el rescate de vegetación y de fauna.

Las actividades iniciarán al contar con las autorizaciones en materia de Impacto Ambiental y Cambio de Uso de Suelo por parte de SEMARNAT.

- CONSULTA PÚBLICA -

Plano de etapas



El cuadro de áreas del proyecto está enseguida:

Cuadro de áreas

Área	Superficie (m^2)	%	CAI (m^2)	%	CMI (m^2)	%	Habitacional (m^2)	%
Área a desarrollar	55289.05	100	25581.2	100	7382.32	100	22325.52	100
Afectación	3132.59	6	2088.22	8	835.41	11	208.96	1
Área Neta	**52156.46**	**94**	**23493**	**92**	**6546.91**	**89**	**22116.56**	**99**
Vialidades	20200.42	39	11429.2	49	1977.07	30	6794.12	31
Área verde	8323.12	16	3568.76	15	970.64	15	3783.72	17
Área vendible	23632.92	45	8495	36	3599.2	55	11538.72	52
	55289.04	**100**	**25581.2**	**100**	**7382.32**	**100**	**22325.52**	**100**

- CONSULTA PÚBLICA -

El acceso al LOTE COMERCIAL INDIAN se hará de la siguiente manera: el acceso al Área CAI se hará tanto por la Carretera Nacional como por la vialidad colindante al poniente; mientras que al Área CMI será por el Antiguo Camino a Villa de Santiago; por su parte, al Área Habitacional se accederá por la vialidad colindante al poniente.

[redacted]

También en el ***Anexo 4*** está el archivo electrónico con la extensión .kmz del predio.

El proyecto se ubica en el área urbana, zonificándose dentro de un Corredor de Alto Impacto, Corredor de Mediano Impacto, además del Área habitacional.
Anexo 7. Zonificación secundaria del plan municipal de desarrollo urbano.

I.4.5 Dimensiones del proyecto.

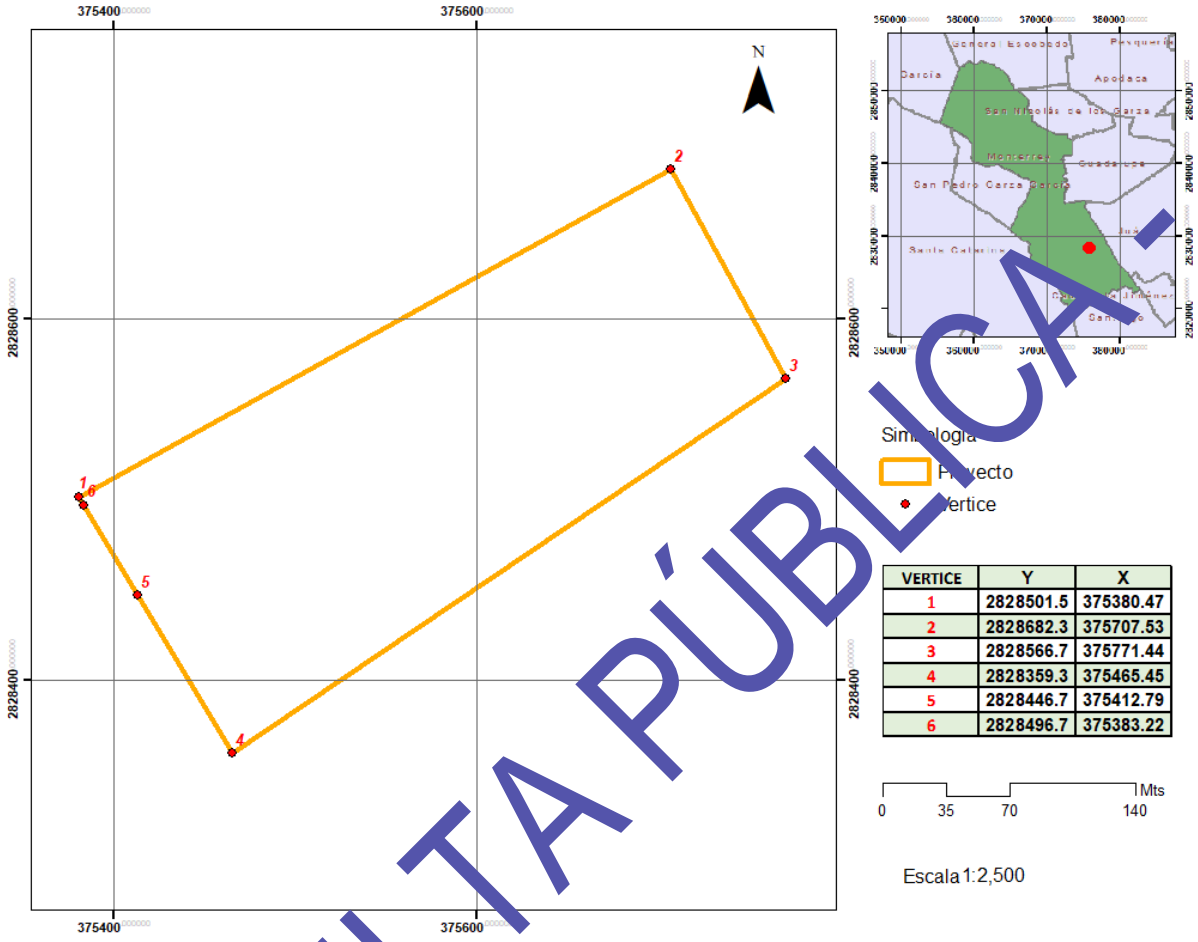
El proyecto LOTE COMERCIAL INDIAN se desarrollará en un área de 55289.04 m2, ubicado en Carretera Nacional Kilometro 970, Colonia La Estanzuela, en el municipio de Monterrey, Nuevo León, con frente a la Carretera Nacional y al Antiguo Camino a Villa de Santiago.

El predio tiene afectaciones viales por 3132.59 m2, por lo que el área neta a desarrollar para el proyecto global es de 52156.46 m2; de ésta, 20200.42 m2 corresponden a vialidades, 8323.12 m2 a área verde y 23632.92 m2 a área vendible.

La ubicación geo-referenciada de la superficie total de la propiedad se muestra a continuación.

- CONSULTA PÚBLICA -

Superficie del polígono total de la propiedad



- CONSULTA PÚBLICA -

I.4.5.1 Superficie total del predio (en m²).

La superficie total de la propiedad es de 55289.04 m² (5.5289 hectáreas), de los cuales, el área a afectar por el cambio de uso de suelo es de 43740.40 m² (4.3740 hectáreas); representa el 79.11 % de la superficie total de la propiedad.

Superficie a afectar

Comunidad vegetal	Tipo de vegetación	Superficie con vegetación (ha)	% respecto al total del terreno
Bosque tropical perennifolio	Selva alta perennifolia		
	Selva alta sub perennifolia		
	Selva mediana perennifolia		
	Selva media sub perennifolia		
	Selva baja perennifolia		
Bosque tropical caducifolio	Selva mediana sub caducifolia		
	Selva mediana caducifolia		
	Selva baja sub caducifolia		
	Selva baja caducifolia		
	Selva baja espinosa sub perennifolia		
	Selva baja espinosa caducifolia		
Bosque mes. de mon.	Bosque mesófilo de montaña		
Bosques templados de coníferas y latifoliadas	Bosque de pino		
	Bosque de encino		
	Bosque de pino-encino		
	Bosque de encino-pino		
	Bosque de oyamel		
	Bosque de táscate		
	Bosque de cedro		
	Bosque de Ayarín		
	Matorral de coníferas		
Matorrales xerófilos	Matorral crasicaule		
	Matorral sarcocaule		
	Matorral espinoso tamaulipeco		
	Matorral desértico rosetófilo		
	Matorral desértico micrófilo		
	Matorral subtropical		
	Chaparral		
	Matorral submontano	**4.37**	79.11
	Matorral rosetófilo costero		
	Matorral sarco-crasicaule de niebla		
	Vegetación halófila		
	Mezquital		
	Vegetación gipsófila		
	Vegetación de desiertos arenosos		
Pastizales	Pastizal natural		
	Pastizal halófilo		
	Pradera de alta montaña		
	Sabana		
Humedales	Manglar		
	Bosque de galería		
	Selva de galería		
	Vegetación de galería		
	Tular		
	Vegetación de petén		
Superficie total a afectar (m^2)		**4.37**	**79.11**

- CONSULTA PÚBLICA -

I.4.5.2 Superficie de obras permanentes.

El 84.94 % del área total del LOTE COMERCIAL INDIAN corresponde a obras permanentes: área de afectación+área vial+área+área vendible.

Obras permanentes

Área	Superficie (m^2)
Área a desarrollar	55289.05
Afectación	3132.59
Área Neta	**52156.46**
Vialidades	20200.42
Área vendible	23632.92
	46965.92

El plano del proyecto, donde se muestra la distribución de las obras permanentes está en el ***Anexo 4***.

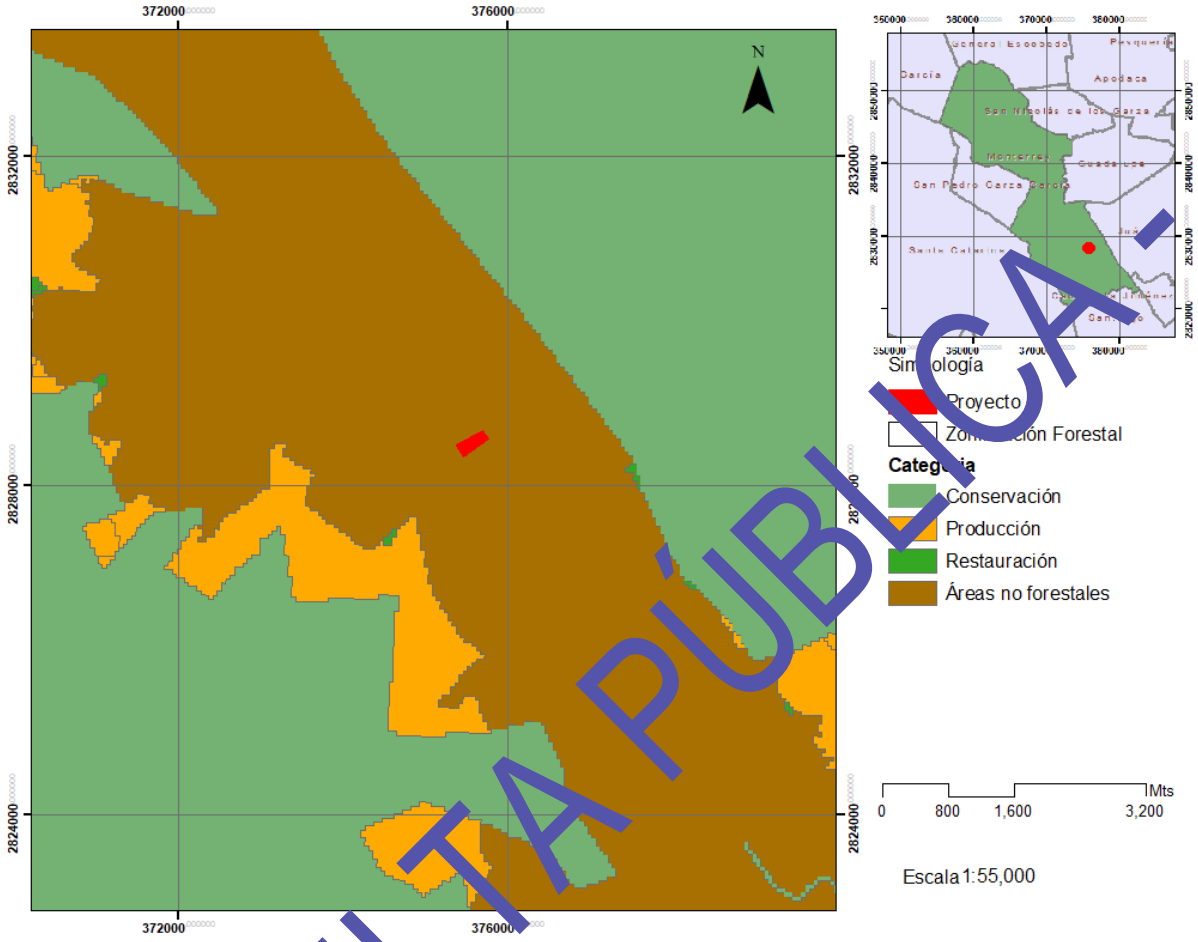
I.4.5.3 Superficie forestal en el área del predio(s).

La vegetación forestal, sujeta a Cambio de Uso de Suelo, ocupa una superficie de 43740.40 m^2 (4.37 hectáreas), que representa el 79.11 % del área total de la propiedad.

En relación con el *Acuerdo por el que se integra y organiza la zonificación forestal*, la mayor parte del área sujeta a cambio de uso de suelo está en zona de producción, como terrenos forestales de productividad media (alrededor de 4.37 hectáreas); una superficie aproximada de 1.18 hectáreas (sin cambio de uso de suelo) corresponde a terrenos adecuados para realizar reforestaciones.

- CONSULTA PÚBLICA -

Zonificaciòn forestal



- CONSULTA PÚBLICA -

Clasificación de superficies para proyectos que requieran cambio de uso de suelo

Zonas	Clasificaciones	Superficie (ha)	%
Zonas de conservación y aprovechamiento restringido	Áreas Naturales Protegidas		
	Areas de Protección		
	Superficies arriba de los 3000 msnm		
	Superficies con pendientes mayores al 100 % o 45 °		
	Superficies con vegetación de Manglar o Bosque mesófilo de montaña		
	Superficie con vegetación de galería		
	Superficie con selvas altas perennifolia		
Zona de producción	Terrenos forestales de productividad alta		
	Terrenos forestales de productividad media	4.37	79.11
	Terrenos forestales de productividad baja		
	Terrenos con vegetación forestal de zonas áridas		
	Terrenos adecuados para realizar forestaciones	1.15	20.89
	Terrenos preferentemente forestales		
Zonas de restauración	Terrenos forestales con degradación alta		
	Terrenos preferentemente forestales con degradación alta		
	Terrenos forestales o preferentemente forestales con degradación media		
	Terrenos forestales o preferentemente forestales con degradación baja		
	Terrenos forestales o preferentemente forestales degradados sometidos a tratamientos de recuperación forestal		

La superficie total corresponde a un solo predio, de 55289.04 m^2; el LOTE COMERCIAL INDIAN se desarrollará en el 100 % de dicha superficie.

Sin embargo, el área ocupada por la vegetación natural es de 43740.40 m^2 (superficie de cambio de uso de suelo).

- CONSULTA PÚBLICA -

I.4.5.4 Obras de apoyo

Como obras de apoyo, en cada etapa del proyecto se instalará(n) oficina(s) de obra, de tipo móvil, así como sanitarios portátiles dentro del área del proyecto.

I.4.6 Inversión requerida

[redacted]

Costo de medidas de prevención y mitigación



I.4.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.

Actualmente, el área del proyecto no cuenta con los servicios públicos de agua potable, drenaje sanitario ni electricidad.

Durante la preparación del sitio y construcción se requerirá el servicio de sanitarios portátiles y de manejo de los residuos generados.

En la zona conurbada de Monterrey se cuenta con empresas especializadas en los servicios de manejo de los residuos que serán generados en las distintas etapas del proyecto.

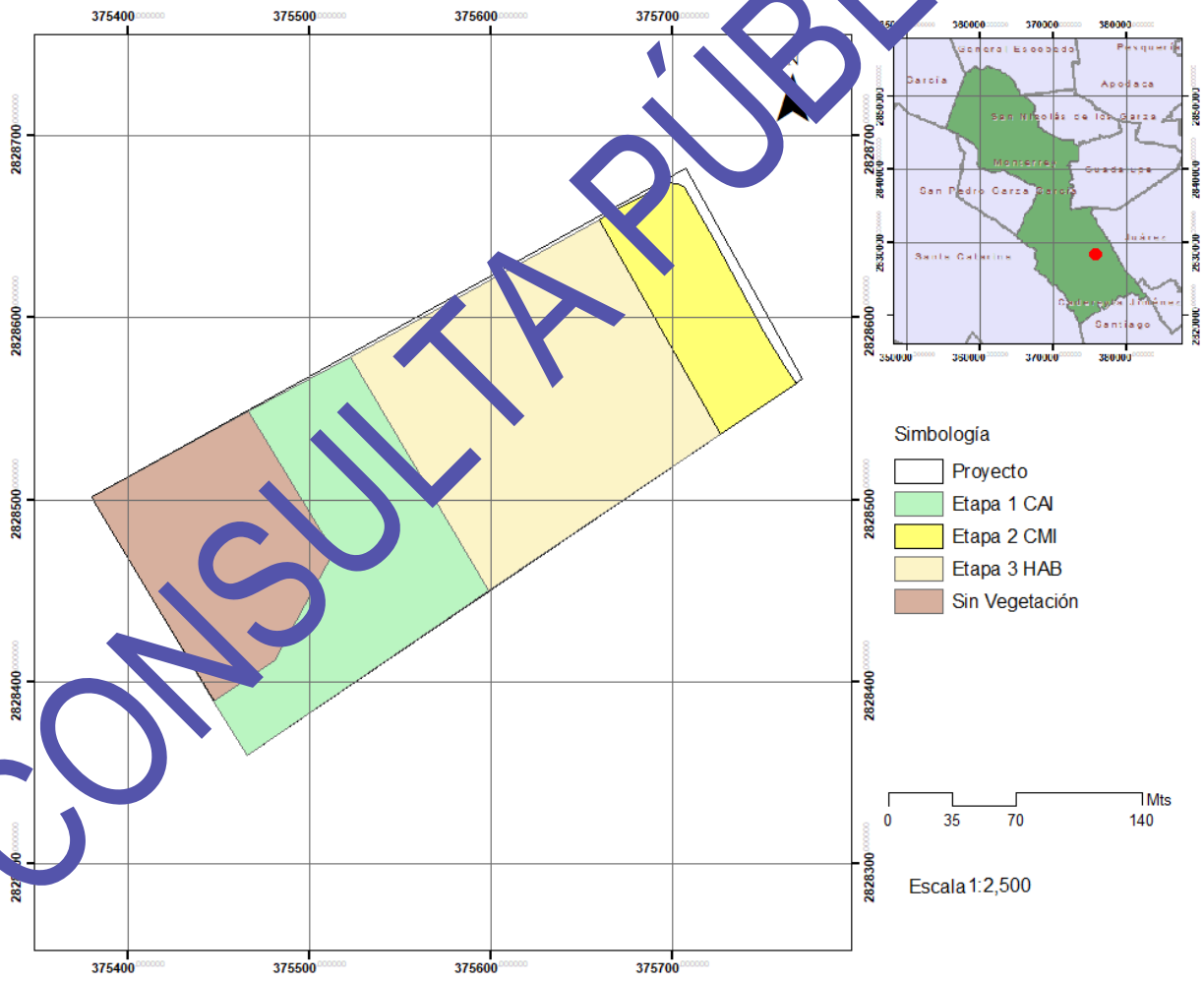
En la operación del proyecto, se requerirán servicios de agua, drenaje sanitario, electricidad; además de los servicios de telefonía e internet.

- CONSULTA PÚBLICA -

I.4.8 Programa de trabajo

La ejecución del proyecto (CUS) será de 60 meses, en tres etapas; la primera etapa con una duración de 18 meses (CAI), una segunda etapa con una duración de 15 meses (CMI), una tercera etapa con una duración de 18 meses (HAB), indicando que entre la primera y segunda etapa, existe una etapa intermedia sin actividad con una duración de 6 meses, entre la segunda etapa y la tercera existe una etapa intermedia sin actividad con una duración de 3 meses, las primeras cuatro semanas de cada etapa serán para el rescate de vegetación y de fauna.

Plano de etapas



- CONSULTA PÚBLICA -

Superficie por etapa

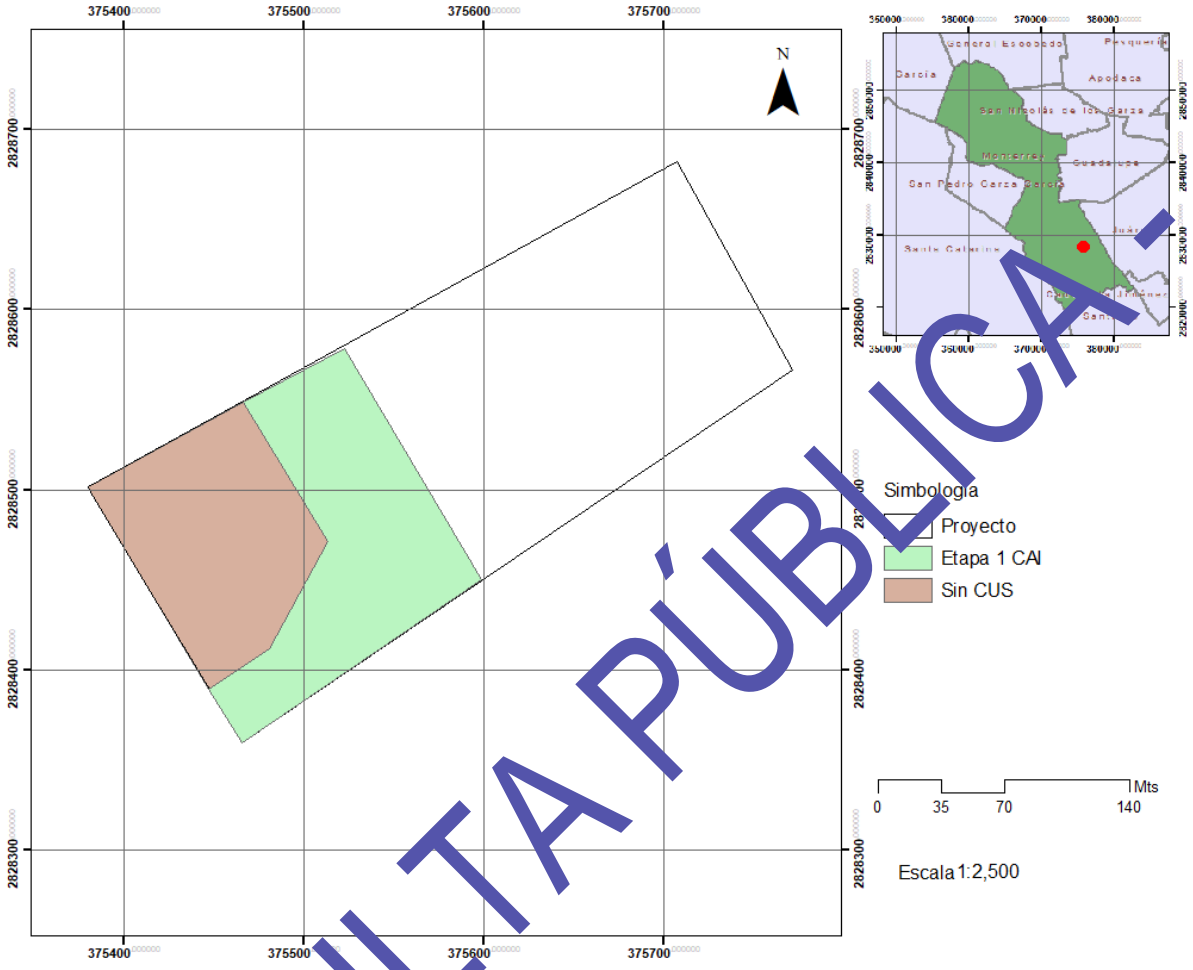
Etapa	Superficie (m^2)		
	Construcción	Urbanización-Lotificación	Total
Etapa 1 CAI	23492.99		52156.46
Etapa 2 CMI	6546.91		
Etapa 3 HAB		22116.56	

La Etapa 1 está formada por 1 polígono, identificado como Corredor de Alto Impacto (CAI); la Etapa 2 está formada por 1 polígono, identificado como Corredor de Mediano Impacto (CMI) , y la Etapa 3 está formada por 1 poligono, identificado como Área Habitacional.

La ubicación georreferenciada de las Etapas (WGS84, Z 14) está enseguida:

- CONSULTA PÚBLICA -

ETAPA I. Polígono CAI

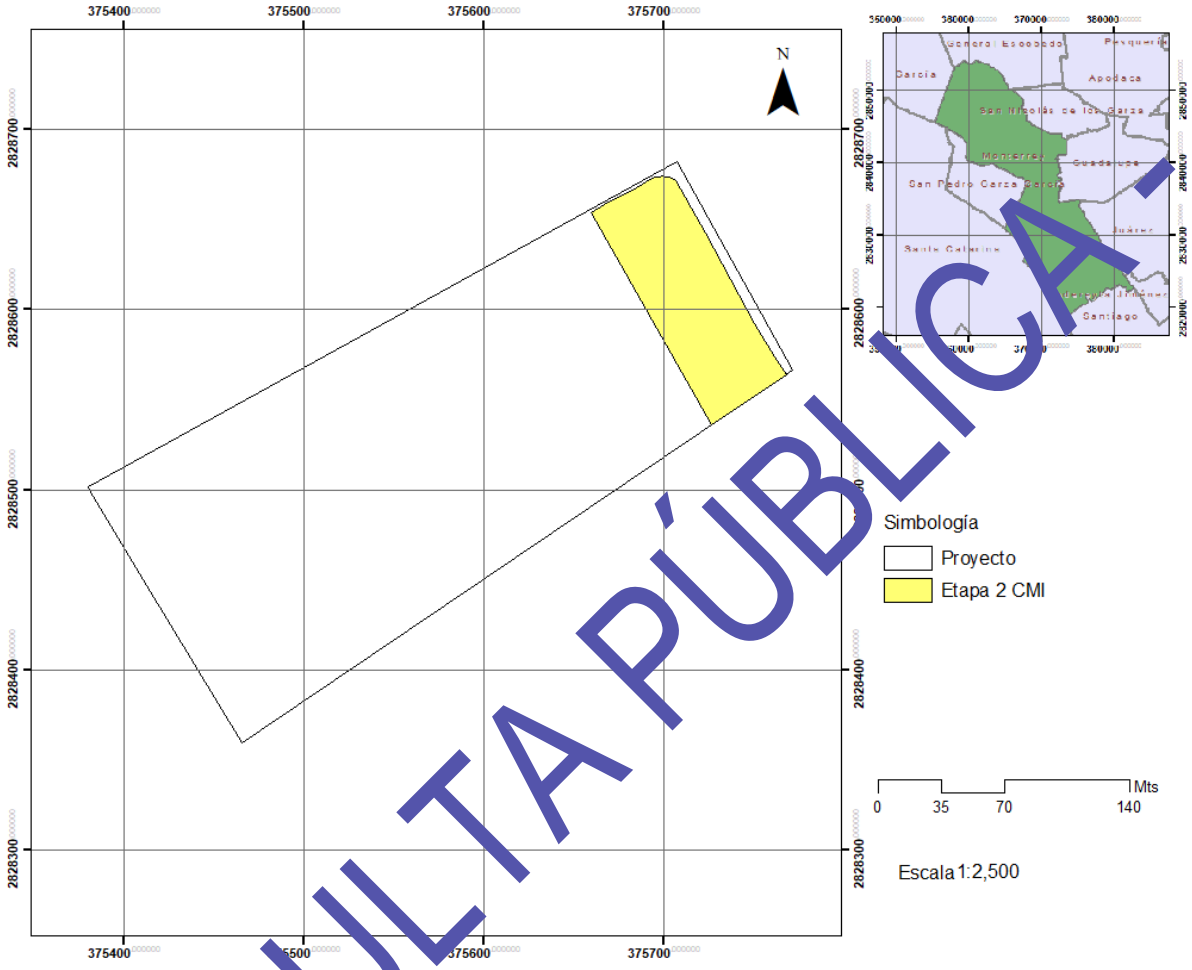


Coordenadas geo-referenciada del polígono CAI, Etapa 1 (WGS84, Z14)

Vertice	X	Y
1	375474.85	2828365.68
2	375599.02	2828449.83
3	375522.65	2828578.59
4	375391.35	2828506.01
5	375401.15	2828488.82
6	375424.46	2828449.54
7	375434.52	2828432.83
8	375443.48	2828417.9
9	375453.71	2828400.83
10	375464.53	2828382.82
11	375474.61	2828366.07

- CONSULTA PÚBLICA -

ETAPA 2. Polígono CMI

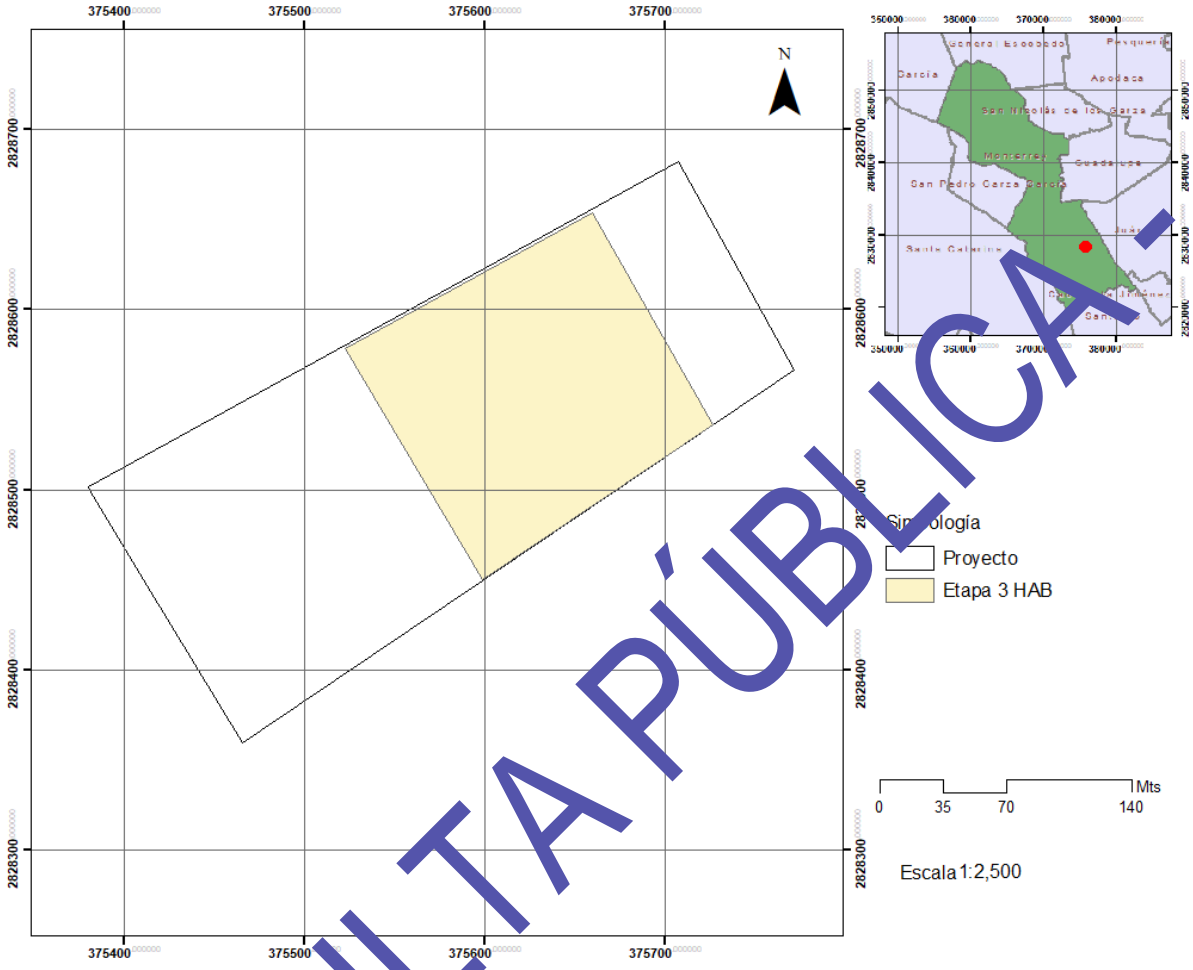


- CONSULTA PÚBLICA -

Coordenadas geo-referenciada del polígono CMI, Etapa 2 (WGS84, Z14)

Vertice	X	Y	Vertice	X	Y
1	375702.78	2828673.79	8	375746.09	2828600.66
2	375699.17	2828674.27	9	375743.13	2828606.06
3	375693.77	2828673.17	10	375740.11	2828611.54
4	375659.40	2828654.17	11	375731.92	2828626.39
5	375726.62	2828536.29	12	375727.33	2828634.67
6	375768.01	2828564.34	13	375716.89	2828653.51
7	375755.59	2828583.52	14	375706.62	2828672.10

ETAPA 3. Polígono HAB



Coordenadas geo-referenciadas del polígono HAB, Etapa 3 (WGS84, Z14)

Vertice	X	Y
1	375599.02	2828449.83
2	375726.62	2828536.29
3	375659.40	2828654.17
4	375522.65	2828578.59
5	375599.02	2828449.83

- CONSULTA PÚBLICA -

Las primeras cuatro semanas de cada etapa serán para el rescate de la flora que pueda ser reubicada en las áreas verdes, además de la conservación de ejemplares del estrato superior en dichas áreas; aunado a lo anterior, se llevará a cabo el rescate de fauna de lento desplazamiento que pudiera encontrarse en el sitio; posteriormente se hará la preparación del sitio (remoción de la vegetación), así como el control de polvos, acciones de conservación de suelo y el adecuado manejo de residuos.

Estas acciones corresponden a los siguientes programas:

- Programa de rescate de fauna
- Programa de rescate de flora
- Programa de control de emisión de polvos
- Programa de conservación de suelo
- Programa de manejo de residuos

Luego del retiro de la vegetación se dará inicio a la urbanización del terreno y construcción del proyecto LOTE COMERCIAL INDIAN.

Se estima que el LOTE COMERCIAL INDIAN podrá operar al menos durante 50 años, con el debido mantenimiento a las instalaciones y edificaciones.

El programa general de trabajo es el siguiente; posteriormente se presenta el programa por etapa del proyecto y, finalmente, el programa para la ejecución del retiro de la vegetación (preparación del sitio).

Proyectos, presupuesto y tramites y permisos, son actividades que se realizaron de manera previa a este estudio.

- CONSULTA PÚBLICA -

Programa general

Actividades	Meses													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Preparación del sitio (desmonte)														
Construcción														
Operación y Mantenimiento														
Abandono														

Continuación…

Programa general

Actividades	Meses													
	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Preparación del sitio (desmonte)														
Construcción														
Operación y Mantenimiento														
Abandono														

Continuación…

Programa general

Actividades	Meses											
	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Preparación del sitio (desmonte)												
Construcción												
Operación y Mantenimiento												
Abandono												

- CONSULTA PÚBLICA -

Continuación…

Programa general

Actividades	Meses											
	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
Preparación del sitio (desmonte)												
Construcción												
Operación y Mantenimiento												
Abandono												

Continuación…

Programa general

Actividades	Meses											
	53	54	55	56	57	58	59	60				
Preparación del sitio (desmonte)												
Construcción												
Operación y Mantenimiento												
Abandono												

Continuación…

Programa por etapas (remoción de vegetación)

Etapa	Años																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	20	25	30	35	40	45	50
Etapa 1																						
Sin actividad																						
Etapa 2																						
Sin actividad																						
Etapa 3																						

- CONSULTA PÚBLICA -

Programa general de trabajo para la remoción de la vegetación por etapa

	2026				2027				2028				2029				2030				2031				2032			
	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q
PROYECTOS	3	6	9	12	15	**18 M**			3	6	9	12	**15 M**				3	6		12	**M**							
TRAMITES Y PERMISOS	3	6	9	12	15	18	**21 M**		3	6	9	12	15	**18 M**			3	6	9	12	15	**18 M**						
PRESUPUESTOS		3	6	9	12	15	**18 M**			3	6	9	12	**15 M**				3	6		12	**15 M**						
URBANIZACIÓN								3	6	9	12	15	18	21	24	27	3		36	39	42	45	48	51	54	57	**60 M**	
Preliminares						**Inicio Área CAI**		3						**Inicio Área CMI**		3				**Inicio Área CMI**		3						
Movimiento de tierras								3	6	9								6				3	6	9				
Drenaje sanitario										3	6							3	6					3	6			
Drenaje pluvial										3	6							3	6					3	6			
Agua potable										3	6							3	6					3	6			
Electrificación											3	6							3	6					3	6		
Voz y datos											3	6							3	6					3	6		
Vialidades												3	6							3	6					3	6	
Carpeta asfaltica													3								3						3	
Señalización													3	FIN E1							3	FIN E2					3	FIN E3
INFRAESTRUCTURAS										3	6	9	**12 M**															
Red drenaje sanitario										3	6	9																
Red drenaje pluvial y derechos de paso																												
Red agua potable										3	6	9																
Red eléctrica y movimientos de poste												6																
Telecomunicaciones																												
Vialidades																												
EQUIPAMIENTOS										3	6						3	6						3	6	9	**12 M**	
Barda principal										3	6						3	6						3	6			
Barda posterior (perimetral)										3	6						3	6						3	6			
Caseta																								3	6			
Casa club																									3	6		
Alberca																									3	6		
jardinería y sistema de riego																											3	
Equipamiento exterior y canchas																											3	
EDIFICACIÓN																												
Plataformas												3	6	FIN E1						3	FIN E2							
CONVENIOS			3	6		**12 M**																						
INDIRECTOS								3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51	54	57	**60 M**	

- CONSULTA PÚBLICA -

I.4.9 Etapas del proyecto

El proyecto se desarrollará de la siguiente forma (las dos primeras fases son objeto del presente documento):

- Actividades previas al cambio de uso de suelo
- Preparación del sitio (ejecución del cambio de uso de suelo)
- Construcción
- Operación y mantenimiento
- Abandono

I.4.9.1 Actividades previas

En general, las ***actividades previas*** al retiro de la vegetación consisten en el ahuyentamiento de la fauna y el rescate y liberación de la fauna que pudiera existir en el sitio, particularmente de especies de lento desplazamiento y aquellas bajo alguna categoría de riesgo en la *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* (aunque hay que hacer notar que no se observaron especies en riesgo en el sitio). En cuanto a la flora, se tiene contemplada la conservación de ejemplares del estrato superior en las futuras áreas verdes, así como el rescate y reubicación de ejemplares de otros sitios del terreno hacia esas áreas.

La ***preparación del sitio*** consiste básicamente en el retiro de la vegetación natural. En la preparación del sitio se contempla realizar: trituración de residuos, desmonte, despalme, relleno, nivelación y compactación, trazo y construcción de vialidades e instalación de servicios.

En la fase de ***construcción*** se contempla urbanización, cortes, estabilización de taludes y muros de contención, cimentación, estructura y acondicionamiento del predio. Se prevé el uso de maquinaria pesada.

- CONSULTA PÚBLICA -

Para estas etapas de preparación del sitio y construcción, se requerirá de caseta móvil, de tipo prefabricada, que operará como oficina de obra.

Se contará con el servicio de sanitarios portátiles para los trabajadores.

El agua requerida para los trabajos de preparación del sitio y construcción será abastecida por medio de pipas (agua residual tratada); para el consumo humano se usará agua purificada de marca comercial.

I.4.9.2 Operación y mantenimiento

Posteriormente dará inicio la ***operación*** del proyecto. De forma previa deberá tramitarse la autorización en materia de impacto ambiental correspondiente, ante la autoridad estatal.

La operación de los lotes comerciales consiste en asegurar el suministro de bienes y servicios necesarios para garantizar las condiciones de habitabilidad para los usuarios de los terrenos y los lotes comerciales. Para el lote habitacional, la operación se orientará a proveer las condiciones de habitabilidad requeridas por los futuros residentes.

Las áreas verdes recibirán mantenimiento periódico; el control de las malezas será de forma manual.

El ***mantenimiento*** se enfocará principalmente al aseo diario de las áreas de uso común, incluyendo el retiro de basura orgánica generada por los propietarios, locatarios y clientes, así como el mantenimiento del sistema eléctrico, suministro de agua potable, drenaje, alumbrado y subestaciones.

I.4.9.3 Abandono del sitio

El proyecto es un desarrollo urbano de usos mixto; su permanencia en el sitio se estima en al menos 50 años; el abandono se llevará a cabo por cada uno de los negocios establecidos.

I.4.10 Utilización de explosivos

No se utilizarán explosivos.

- CONSULTA PÚBLICA -

I.5 Residuos

Derivado de los trabajos de preparación de sitio y construcción se generarán diversos tipos de residuos.

Generación de residuos y su tipo en las diferentes etapas del proyecto

Etapa	Tipo de residuo	Residuo
Preparación del sitio y construcción	RSU	Basura en general, bolsas de papel, plástico, envases de vidrio y plástico, restos de alimentos.
	RME	Restos vegetales, pedaceria de madera de cimbra, pedaceria de varillas, alambre y concreto.
	RP	Suelo contaminado por aceites y combustibles provenientes de los vehículos y/o maquinaria.
	Emisiones atmosféricas	Generación de gases de efecto invernadero.
		Dispersión de polvos y partículas suspendidas.
		Emisión de ruido.
	Aguas residuales	Aguas residuales de tipo doméstico, provenientes de los sanitarios portátiles.

I.5.1 Manejo de residuos

Todos los residuos que sean generados en las diferentes etapas del proyecto se manejarán de acuerdo a su tipo y normatividad aplicable. Por lo que se contará con un Plan General de Manejo de Residuos.

Los RSU se separarán de acuerdo a su naturaleza (orgánicos e inorgánicos). Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se contará con contenedores rotulados a través de las diferentes áreas del proyecto, los cuales servirán para el manejo de RSU, posteriormente serán trasladados por una empresa autorizada y depositados en rellenos sanitarios autorizados por el municipio correspondiente.

El manejo de los residuos sólidos orgánicos provenientes del desmonte y despalme se hará directamente en el sitio, estos serán triturados y posteriormente dispuestos en sitios degradados para enriquecer con materia orgánica el suelo que dé pie a los trabajos de recuperación del sitio.

- CONSULTA PÚBLICA -

Para las aguas residuales se contratará con una empresa especializada y autorizada para su recolección, traslado y disposición final en un sitio autorizado.

Para el manejo de los RP se obtendrá el alta como generador ante la dependencia federal correspondiente. Los RP generados serán almacenados en un almacén temporal de residuos, ahí se colocarán en recipientes debidamente rotulados y con tapa. Se llevará una bitácora donde se registre su fecha de ingreso al almacén, así como su volumen. Posteriormente y previo a cumplir seis meses del primer ingreso de residuos al almacén temporal será dispuesto a sitios autorizados, mediante la contratación de empresas especializadas autorizadas por la SEMARNAT y la SCT para su transporte.

I.5.2 Disposición de residuos.

1.5.2.1 Residuos Sólidos Urbanos

Durante las diferentes etapas del proyecto, se generarán Residuos Sólidos Urbanos (RSU), los cuales serán dispuestos en contenedores ubicado zonas visibles y de fácil acceso al personal, para posteriormente ser dispuesto de forma adecuada, y se contará con un servicio particular de residuos urbanos sólidos.

La generación de residuos es un indicador fundamental para la planeación y evaluación del manejo integral de residuos, en el diseño y planificación de la infraestructura y para el cálculo de los requerimientos presupuestales. Generalmente se reporta en toneladas anuales de generación total o generación per cápita (GPC) en kg/hab/día.

Para el cálculo de la generación total y per cápita se utiliza la información proveniente de los Censos Nacionales de Gobiernos Municipales y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México (CNGMD), en sus versiones 2019, 2021 y 2023; y de Programas para la prevención y gestión integral de residuos del orden estatal, municipal e intermunicipal. Se seleccionan los datos que reportaron seguir la metodología establecida en la Norma Mexicana NMX-AA-061-1985, y que fueran realizados entre 2015 y 2025.

- CONSULTA PÚBLICA -

La generación total de residuos sólidos urbanos (RSU) se estimó en 139,902.605t/día equivalente a una generación per cápita de 1.076 kg por habitante por día, considerando la suma de los residuos domésticos y no domésticos. La generación de residuos domésticos alcanzó un valor promedio de 0.746 kg/hab/día, mientras que la generación de no domésticos se estimó en 0.330 kg/hab/día.

FUENTE: SEMARNAT (2026). Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de los Residuos.

Esto nos arroja lo siguiente 1 persona genera 0.392 ton/año.

En la región se cuenta con varias empresas especializadas en el manejo de los residuos que podrán generarse durante las distintas etapas de desarrollo del proyecto, desde la preparación del sitio hasta la operación del mismo; se estima que estos servicios serán suficientes para cubrir las demandas presentes y futuras del proyecto.

1.5.2.2 Aguas Residuales

En lo que respecta a las aguas residuales almacenadas en los sanitarios portátiles, serán dispuestos por el prestador de servicios contratado para el arrendamiento de los sanitarios, por lo que se verificará previo a la selección del prestador de servicios, de que este cuente con sus permisos correspondientes. Con relación a un análisis que se realizó en las instalaciones de la mina Marlín, en Guatemala. En donde se encuentran 52 sanitarios portátiles. Diariamente un vehículo recolector, realiza la limpieza exterior de los sanitarios portátiles y recolecta el agua residual de cada uno de ellos. Cada baño portátil posee un tanque de desecho con capacidad 30 galones y es utilizado de 50 a 75 veces al día. La limpieza de este tipo de sanitarios, se deberá hacer con una frecuencia de 1 a 2 días, de lo contrario el agua residual iniciará un proceso de digestión anaerobia dentro del sanitario.

FUENTE: REVISTA ELECTRONICA ARTICULO ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS, DEL AGUA RESIDUAL, PRODUCIDA EN LOS SANITARIOS PORTÁTILES, OPERADOS EN LA MINA MARLÍN. http://eris.ingenieria.usac.edu.gt/revistaERIS/index.php/2016/04/23/analisis-de-las-caracteristicas-fisicas-y-quimicas-del-agua-residual-producida-en-los-sanitarios-portatiles-operados-en-la-mina-marlin/

- CONSULTA PÚBLICA -

Las aguas residuales almacenadas en los sanitarios portátiles, serán dispuestos por un prestador de servicios autorizado, por lo que se verificará previo a la selección del prestador de servicios, de que este cuente con sus permisos correspondientes y se dé cumplimiento a la NOM-001-SEMARNAT-1996.

Respecto a la cantidad de sanitarios a disponer dentro del área de proyecto, se estima que por lo menos exista uno por cada 10 personas, así que si se considera que por cada uno de ellos se extraen 30 galones de aguas residuales, cada 2 días es decir 3 veces por semana, esto nos da que se recolectaran 90 galones o 340.687 litros de aguas residuales por semana.

1.5.2.3 Residuos de Manejo Especial

Los RME serán separados y almacenados temporalmente en el área de proyecto, posteriormente serán dispuestos, vía empresas autorizadas para su manejo y transporte, para ser dispuestos en sitios autorizados.

Para la gestión de RME, se obtendrá el registro como generador, ante la dependencia estatal. Su acopio y manejo se hará dentro del área de proyecto. Su disposición será en sitios autorizados.

Los residuos provenientes de la remoción de la vegetación, serán picados y triturados y se esparcirán en la misma área del proyecto.

Se prevé la generación de restos vegetales, material producto de excavación, pedaceria de madera de cimbra, pedaceria de varilla, alambre y concreto.

Así mismo, en el estado existen compañías especializadas que realizan generalmente el transporte de los residuos. Algunas de ellas brindan además el servicio de recolección y transporte de residuos domésticos.

- CONSULTA PÚBLICA -

Los prestadores del servicio de transporte y recolección de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, así como las empresas dedicadas al reciclaje, disposición final y procesamiento de los mismos, están registradas ante la autoridad estatal, según lo establece la Ley Ambiental del Estado de Nuevo León; por lo que se cuenta con negocios diversos de dedicados al manejo de residuos, en la tabla II.14 se muestra los sitios de disposición de residuos en los rellenos autorizados para operar en la entidad.

Sitios de disposición de residuos en rellenos autorizados para operar en la entidad

Relleno Sanitario	Municipio
Vigue Relleno Sanitario SA de CV	Salinas Victoria
Operadora de Rellenos Sanitarios SA de CV	García
SIMEPRODE	Salinas Victoria
Grupo Ecológico del Norte SA de CV Planta	García

1.5.2.4 Residuos Peligrosos

No se contempla la generación de residuos peligrosos, pero en caso de generarse residuos peligrosos, serán depositados en contenedores de material adecuado y resistente debidamente sellados, con la finalidad de evitar fugas y derrames, de acuerdo con el artículo 82 del reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).

Posteriormente los residuos peligrosos serán enviados a disposición final a través de una empresa especializada y autorizada por SEMARNAT y SCT, cumpliendo así con las condiciones de servicios de recolección y transporte indicadas en el artículo 85 de LGPGIR, esta empresa estará encargada de llevar los residuos a los sitios autorizados para su confinamiento y/o su posible reciclaje.

1.5.2.5 Gases efecto invernadero

El presente proyecto, sometido a evaluación en materia de Impacto Ambiental, comprende la remoción de la vegetación natural existente en el mismo, para dar paso a la urbanización de un desarrollo de usos mixtos; es decir, sólo esta etapa del proyecto (preparación del sitio-cambio de uso de suelo), es competencia de SEMARNAT.

- CONSULTA PÚBLICA -

Dicha remoción de la vegetación trae consigo la generación de gases de efecto invernadero, específicamente del CO_2 fijado por la vegetación, mismo que se liberará a la atmósfera. Así también, se reducirá la captación de CO_2 por el retiro de la vegetación; estos efectos negativos podrán ser mitigados o reducidos con la implementación de las acciones que están propuestas para el proyecto, tal es el caso de la habilitación de las áreas verdes donde se realizará la conservación de árboles y arbustos y el rescate de ejemplares hacia estas àreas.

Por otro lado, la operación de la maquinaria utilizada en el retiro de la vegetación y de las unidades de transporte de los residuos vegetales, así como la operación de los vehículos de apoyo al cambio de uso de suelo, como son los camiones cisterna para riego de áreas (a fin de evitar emisiones de material particulado), generará emisiones a la atmósfera de gases de combustión, dentro de los cuales se encuentran algunos de los señalados como de efecto invernadero.

Los ecosistemas forestales en buen estado de conservación constituyen reservorios netos de carbono, manteniéndolo en los tejidos vegetales y en los suelos; si estos sistemas se perturban o se transforman por el cambio de uso de suelo, se vuelven fuentes de emisión importantes, liberando CO_2 a la atmósfera.

Esta extracción y almacenamiento de carbono de la atmósfera a través de la vegetación, se lleva a cabo por medio del proceso biológico de la fotosíntesis: absorbe el dióxido de carbono (CO_2) de la atmósfera junto con elementos del suelo y aire.

La cantidad de CO_2 que un árbol captura durante un año consiste en el incremento anual que se presenta en su biomasa (madera), multiplicado por la biomasa del árbol que contiene carbono.

Se estima que alrededor del 42 al 50 % de la biomasa de un árbol (materia seca) es carbono. Hay una captura de carbono neta sólo mientras el árbol se desarrolla para alcanzar su madurez; cuando el árbol muere, emite la misma cantidad de carbono que capturó. Entonces, un bosque en plena madurez aporta finalmente la misma cantidad de carbono que captura.

- CONSULTA PÚBLICA -

A partir de la estimación del volumen forestal a remover es posible estimar el contenido de carbono (volumen de captura carbono) de la parte aérea de las plantas.

Para el almacenamiento de carbono

Este servicio ambiental se refiere a la extracción y almacenamiento de carbono de la atmósfera a través de la vegetación, por medio del proceso biológico de la fotosíntesis: absorbe el dióxido de carbono (CO_2) de la atmósfera junto con elementos del suelo y aire.

La cantidad de CO_2 que un árbol captura durante un año consiste en el incremento anual que se presenta en su biomasa (madera), multiplicado por la biomasa del árbol que contiene carbono.

Se estima que alrededor del 42 al 50 % de la biomasa de un árbol (materia seca) es carbono. Hay una captura de carbono neta solo mientras el árbol se desarrolla para alcanzar su madurez; cuando el árbol muere, emite la misma cantidad de carbono que capturó. Entonces, un bosque en plena madurez aporta finalmente la misma cantidad de carbono que captura.

A partir de la estimación del volumen forestal a remover es posible estimar el contenido de carbono (volumen de captura carbono) de la parte aérea de las plantas.

Primeramente, se presenta la estimación de la biomasa, tanto aérea como de la raíz, para posteriormente calcular la capacidad de almacenamiento de carbono de la biomasa total.

- CONSULTA PÚBLICA -

ESTIMACIÓN DE EXISTENCIA DE CARBONO PARA LA BIOMASA AÉREA

Para la estimación de la cantidad de carbono secuestrado dentro del área de CUSTF, se utiliza el método presentado por el IPCC (2003), Ordóñez-Díaz (2008); donde se establece que se requiere de variables como el Incremento Corriente Anual, la totalidad de carbono almacenado dentro de las especies y, por ende, su biomasa y la densidad promedio aproximada de las maderas presentes en cada ecosistema. Esto se traduce en las siguientes ecuaciones:

B = d * V=

Donde:
B = biomasa total calculada del ecosistema estudiado
d = densidad de la madera
V = volumen calculado

Ca = B * C

Donde:
Ca = carbono almacenado por los individuos
B = biomasa calculada
C = factor de conversión de captura de carbono en biomasa (0.45, IPCC, 2003, 2022)

CpC = ICA * Ca

- CONSULTA PÚBLICA -

Donde:

cpC = captura potencial de carbono

ICA = incremento corriente anual calculado

Ca = carbono almacenado por los individuos

De acuerdo con los muestreos realizados en la superficie de CUS, se obtiene un cálculo de volumen forestal, que para el proyecto es de **11.21 m^3** en 4.37 hectáreas.

La literatura reporta que la densidad de la madera dentro del ecosistema es de 0.66 g/cm^3 o 0.66 t/m^3 (IPCC, 2003).

Estimación de biomasa aérea

Tipo de vegetación	Biomasa aérea		
	Volumen estimado (m^3)	Densidad de la madera (t/m^3)	Biomasa aérea (ton)
Vegetación secundaria de Matorral Submontano	11.21	0.66	7.3986

Entonces, la estimación de la biomasa aérea es de 7.3986 toneladas.

Para el cálculo del carbono almacenado, el factor de contenido de carbono (ton de carbono/ton de materia seca) corresponde a 0.45.

Lo anterior, dado que se estima que alrededor del 42 al 50 % de la biomasa de un árbol (materia seca) es carbono.

Estimación del carbono almacenado

Tipo de vegetación	Carbono almacenado		
	Biomasa aérea (ton)	Concentración de carbono	Carbono almacenado (ton)
Vegetación secundaria de Matorral Submontano	7.3986	0.45	3.3294

De la tabla anterior, resulta que el carbono almacenado corresponde a 3.3294 toneladas.

- CONSULTA PÚBLICA -

Para el caso del Incremento Corriente Anual (ICA), este se define como *el crecimiento que logra un árbol o una masa en el curso de un año* (Klepac, 1983). Este factor es importante debido a que permite conocer el umbral real del potencial de captura para un área dentro de un ecosistema determinado. Esto es, el incremento anual se encuentra directamente relacionado con el potencial de captura de carbono que, año con año, el ecosistema evaluado va presentando.

La estimación del potencial de captura permite conocer el tiempo aproximado en que las medidas de mitigación propuestas en los distintos apartados de la Manifestación de Impacto Ambiental (rescate y reubicación de flora) podrán solventar el potencial actual de captura de carbono.

En concordancia con lo previamente descrito se tiene el siguiente cálculo matemático:

Captura potencial de carbono de la biomasa aérea

Tipo de vegetación	Captura potencial de carbono		
	Incremento Corriente Anual (ICA)	Carbono almacenado (ton)	Captura potencial de carbono (ton)
Vegetación secundaria de Matorral Submontano	0.13	3.3294	0.5993

Para este caso particular, el valor de ICA corresponde al promedio propuesto por Heiseke y Foroughbakhch (1989), quienes evaluaron dos comunidades de matorral de la región de Linares, Nuevo León: *matorral de planicie* y *matorral de la loma*, estimando el incremento de cuatro especies a través del análisis de los anillos de crecimiento como *incremento medio anual* del diámetro a la altura del pecho (DAP) registrando un promedio general de 0.4 cm/año en la planicie y 0.2 cm/año en la loma. El promedio de estos valores resulta e 0.3 cm/año.

- CONSULTA PÚBLICA -

De acuerdo con lo presentado por SEMARNAT, 2024 y en base a lo estipulado por INFyS, 2018, se concluye que el ICA evaluado para la vegetación impactada es 40 % menor en proporción al registrado por las comunidades no impactadas. En concordancia con esta particularidad y realizando los ajustes y conversiones pertinentes, el valor ICA utilizado para esta evaluación es de 0.18 (el 60 % de 0.3 cm/año). Esto permite establecer que la captura potencial de carbono en el proyecto es de 0.5993 toneladas.

ESTIMACIÓN DE EXISTENCIA DE CARBONO PARA LA BIOMASA RADICULAR

Para el análisis de la biomasa radicular, actualmente existen dos métodos para su cuantificación, y, por ende, el carbono secuestrado. Primero tenemos el método directo, el cual es complejo y exige mucho esfuerzo de tiempo y recursos en campo (Caims, et al., 1997, Clark, et al., 2009).[1] [2]

El otro método es el indirecto, que sugiere hacer estimaciones con respecto a la biomasa aérea. En proyectos para medir la captación de carbono radicular en ecosistemas forestales no se realizan mediciones subterráneas por la dificultad de extracción y los altos costos que demanda. De acuerdo a lo antes mencionado, la relación de raíz-tallo (R/T) entrega valores entre el 20 y 30 % de biomasa radicular con respecto a la biomasa aérea.(Chinguel, et al. 2019).[3]

De acuerdo con los valores antes mencionados, se incluyó el factor de cantidad de carbono en la biomasa subterránea para estimar el volumen del material radicular a partir del volumen de la biomasa aérea; el factor es 0.3.

Para estimar la biomasa radicular se utilizó la siguiente fórmula.

- CONSULTA PÚBLICA -

[1] Caims M., S, H. Brown, H. Eileen, y G. Baumgardner. 1997. Root biomass allocation in the world's upland forest. Oecologia, 111:1-11.
[2] Clark, J. S., E. C. Grimm, J., Lynchm y P. J. Muller. 2001. Effects of climate change on the C4 grassland/woodland boundary in the Northern Central Plains. Ecology 82: 620-636.
[3] Chinguel Laban, D.O., Charcape Ravelo, J. M., 2019. Biomass and root carbon sequestration, in natural forest or "carob tree" on the campus of the University of Piura (UDEP). DIO:10.25127/APS.20193.502

CBR = VBRT * FCC

Donde:

CBR = carbono en la biomasa radicular (t/ha)

VBRT = volumen de la biomasa radicular total

FCC = factor de la cantidad de carbono radicular

Entonces, considerando la relación raíz-tallo (R/T) de 30 %, se estima que la biomasa de la raíz en la superficie de CUSTF es de 2.2196 ton.

Estimación de biomasa de la raíz

Tipo de vegetación	Biomasa de la raíz		
	Biomasa aérea (ton)	Relación R/T	Biomasa de la raíz (ton)
Vegetación secundaria de Matorral Submontano	7.3986	0.3	2.2196

La siguiente tabla muestra la estimación de la biomasa radicular: 89.19 ton.

Estimación de la biomasa radicular

Tipo de vegetación	Biomasa radicular		
	Biomasa de la raíz (ton)	Factor de cantidad de carbono	Biomasa radicular (ton)
Vegetación secundaria de Matorral Submontano	2.2196	0.3	0.6659

Para la estimación de la captura potencial de carbono se siguió la misma metodología que en el caso de la biomasa aérea.

- CONSULTA PÚBLICA -

Estimación del carbono almacenado

Tipo de vegetación	Carbono almacenado		
	Biomasa radicular (ton)	Concentración de carbono	Carbono almacenado (ton)
Vegetación secundaria de Matorral Submontano	0.6659	0.45	0.2996

De la tabla anterior, resulta que el carbono almacenado corresponde a 0.2966 toneladas.

Finalmente, la estimación del potencial de captura de carbono de la biomasa radicular es de 0.0539 toneladas.

Captura potencial de carbono de la biomasa radicular

Tipo de vegetación	Captura potencial de carbono		
	Incremento Corriente Anual (ICA)	Carbono almacenado (ton)	Captura potencial de carbono (ton)
Vegetación secundaria de Matorral Submontano	0.18	0.2996	0.0539

De acuerdo con lo anterior, la captura total de carbono (que incluye la biomasa aérea y radicular del matorral submontano del estrato superior es de 0.6532 toneladas en la superficie de CUSTF.

Captura potencial de carbono total (ton)

Tipo de vegetación	Biomasa		Total
	Biomasa aérea	Biomasa radicular	
Vegetación secundaria de Matorral Submontano	0.5993	0.0539	0.6532

De este valor, la biomasa aérea representa el 91.74 %, en tanto que la biomasa radicular es el 8.26 %.

- CONSULTA PÚBLICA -

Debemos considerar que el proyecto contempla la conservación parcial de vegetación forestal en las áreas verdes (8323.12 m^2), que representan 0.8323 ha-

La deforestación, por lo general, implica una pérdida casi total de la biomasa y de carbono debajo de la tierra, entre 40 y 50 por ciento en el lapso de décadas, la mitad de lo cual ocurre en los primeros cinco años. Esto indica que la mayor parte de concentración de CO_2 en el suelo es perdido durante la primera etapa en que las tierras dejan de ser productivas en cuanto a la prestación de servicios ambientales.

Considerando la remoción total de la vegetación y el retiro de la cubierta superior del suelo mediante el despalme, se prevé que el proyecto dejará de fungir como un área de absorción de CO_2, ya que inmediatamente después de ejecutar las labores de cambio de uso de suelo, este entrará en la etapa de urbanización construcción, por los que el terreno no estaría en condiciones de recuperar su condición natural.

En el escenario con la ejecución del cambio de uso de suelo, se perdería el almacenamiento de carbono por la vegetación, debido al retiro total de esta.

Para los cálculos de retorno de captura se utilizará el carbono estimado para la biomasa total. En resumen, la pérdida de potencial de captura de carbono estimada para el retorno de captura es de 0.0070 tC (toneladas de Carbono).

La rehabilitación de áreas impactadas (reubicación de flora) se presenta como una de las mejores prácticas para la recuperación del potencial de absorción de CO_2. De acuerdo con lo citado por diferentes autores, una manera de potencializar esta actividad es la combinación con otras actividades agro-silvícolas, las cuales consideran el uso de especies arbóreas y el uso de cultivos, además de la aplicación de cobertura con residuos, tal y como se propone dentro de las medidas de mitigación.

- Para el caso del escenario final se contemplan actividades de mitigación en las áreas verdes, que en suma representan 8323.12 m^2, para reubicación de flora un Programa Integral de Restauración Hidrológica y Conservación del Suelo (PIRHCS), necesario en las mismas, el cual será utilizado para la realización de los cálculos de almacenamiento de carbono.

- CONSULTA PÚBLICA -

Área para medidas de mitigación respecto a la pérdida de captación de carbono total

Tipo de vegetación	Medida de mitigación	Superficie (ha)
Vegetación secundaria de Matorral Submontano	Rescate y reubicación	0.8323

La siguiente tabla muestra el potencial de almacenamiento de carbono de actividades de manejo mejorado dentro del uso de la tierra y de cambio de uso de la tierra del Protocolo de Kyoto (IPCC, 2000), como base para la posterior estimación de la captación de carbono.

- CONSULTA PÚBLICA -

Potencial de almacenamiento de carbono de actividades adicionales-Protocolo de Kyoto (IPCC, 2000)

Actividad (prácticas)	Área (ha)	Adopción/conversión (% de área)		Tasa de ganancia de carbono (tC/ha/año)	Potencial (millones tC/año)	
		2010	2040		2010	2040
Manejo mejorado dentro del uso de la tierra						
Tierras cultivadas (menos labranza, rotaciones y cultivos de cobertura, manejo de la fertilidad, control de erosión, manejo del riego)	589	40	70	0.32	75	132
Arrozales (riego, fertilización química y orgánica, manejo de los residuos de las plantas)	4	80	100	0.10	>1	>1
Agrosilvicultura (mejor manejo de árboles en tierras cultivadas)	83	30	40	0.5	12	17
Tierras de pastoreo (ganado, plantas leñosas, manejo del fuego)	1297	10	20	0.53	69	137
Bosques (regeneración del bosque, fertilización, elección de especies, menor degradación del bosque)	1898	10	50	0.53	101	503
Tierras urbanas (plantación de árboles, manejo de residuos, manejo productos forestales)	50	5	15	0.3	1	2
Cambio de uso de la tierra						
Agrosilvicultura (conversión de tierra cultivada improductiva y tierras de pastoreo)	0	0	0	0	0	0
Restauración de tierras severamente degradadas (a cultivos, pasturas o bosques)	12	5	15	0.25	>1	1
Tierras de pastoreo (conversión de tierras cultivadas a pasturas)	602	5	10	0.8	24	48
Restauración de humedales (conversión de tierras drenadas a humedales)	210	5	15	0.4	4	13

- CONSULTA PÚBLICA -

De acuerdo con lo anterior y bajo el supuesto de haber realizado el cambio de uso de suelo se toma el valor de *Restauración de tierras severamente degradadas (a cultivos, pasturas o bosques),* que para este caso sería la restitución de un área donde la vegetación ha sido afectada, con la ejecución de un Programa de Rescate y Reubicación.

Además de los factores establecidos por la metodología del IPCC, 2003, se debe considerar, al igual que en la estimación de la captura potencial de carbono, el valor correspondiente al ICA al realizarse el cálculo de retorno de captura de carbono para la estimación temporal necesaria para la recuperación en el ecosistema evaluado.

- Tasa de ganancia de carbono = 0.25 tC/ha/año.
- Valor de Incremento corriente anual estimado = 0.18
- Superficie propuesta para la reubicación de flora = 0.8324 ha

El potencial de almacenamiento para la superficie a restaurar se muestra en la siguiente tabla:

- CONSULTA PÚBLICA -

Estimación de la captación de CO_2 mediante la reubicación de flora

Restauración de tierras severamente degradadas (a cultivos, pasturas o bosques)	Superficie de reubicación de flora	ICA	Potencial de almacenamiento por año	Primeros 2 años de la plantación-Almacenamiento potencial
Tasa de ganancia de carbono	Unidad de medida		Unidad de medida	Unidad de medida
(tC/ha/año)	(ha)		(tC)	(tC)
0.25	0.8323	0.18	0.3579	0.7158

- CONSULTA PÚBLICA -

Esta medida permite la captación de 0.3579 tC por año. Por lo anterior, el remanente de CO_2 positivo (0.6532 tC – 0.7158 tC = -0.0626 tC); lo que significa que, en este plazo, no se cubre la pérdida en la captura de carbono originada por el cambio de uso de suelo en el proyecto.

Compensación en los primeros 2 años

Captura de CO_2(t) de la biomasa total	Estimación de los primeros 2 año de la plantación (t)	Remanente de CO_2 (t)
0.6532	0.7158	-0.0626

La siguiente tabla muestra la proyección de este escenario, para la captura de carbono.

Proyección de escenarios de las medidas de mitigación para la captura de carbono

Concepto	Carbono almacenado (tC)	Carbono perdido por CUSTF (tC)	Carbono para recuperar (tC)
Escenario 1	0.6532		--
Escenario 2	--	0.6532	0.6532
Escenario 3			
Año 1	0.3579	--	0.2956
Año 2	0.3579		-0.0626

Por otro lado, respecto al consumo de combustibles durante la ejecución del cambio de uso de suelo, lo que genera gases de efecto invernadero, se tiene la siguiente estimación, considerando los factores de emisión señalados en el *Acuerdo que establece las particularidades técnicas y las fórmulas para la aplicación de metodologías para el cálculo de emisiones de gases o compuestos de efecto invernadero*, publicado en el Diario Oficial de la Federación, el día 3 de septiembre de 2015.

- CONSULTA PÚBLICA -

Estimación de las emisiones de gases de efecto invernadero

Cantidad	Equipo	Combustible	Poder calorífico del combustible		Consumo de combustible		Factores de emisión para gases de efecto invernadero			Emisión estimada para gases de efecto invernadero		
			(MJ/bl)	(MJ/m3)	(lt/día)	(m3/día)	CO2 (t/MJ)	CH4 (kg/MJ)	N2O (kg/MJ)	CO2 (t/día)	CH4 (kg/día)	N2O (kg/día)
1	Retroexcavadora	Diésel	6065	38386.08	120	0.12	0.0000741	0.00000415	0.0000286	0.3413290	0.0191163	0.1317410
2	Barrenadora	Diésel	6065	38386.08	160	0.16	0.0000741	0.00000415	0.0000286	0.4551054	0.0254884	0.1756547
3	Cargador frontal	Diésel	6065	38386.08	150	0.15	0.0000741	0.00000415	0.0000286	0.4266613	0.0238953	0.1646763
4	Aplanadora	Diésel	6065	38386.08	150	0.15	0.0000741	0.00000415	0.0000286	0.4266613	0.0238953	0.1646763
5	Motoconformadora	Diésel	6065	38386.08	150	0.15	0.0000741	0.00000415	0.0000286	0.4266613	0.0238953	0.1646763
6	Revolvedoras	Diésel	6065	38386.08	120	0.12	0.0000741	0.00000415	0.0000286	0.3413290	0.0191163	0.1317410
7	Bailarinas	Gasolina	5613	35305.10	10	0.01	0.0000741	0.00000415	0.0000286	0.0261611	0.0014652	0.0100973
8	Equipo de	Diésel	6065	38386.08	60	0.06	0.0000741	0.00000415	0.0000286	0.1706645	0.0095581	0.0658705
9	Montacargas	Diésel	6065	38386.08	30	0.03	0.0000741	0.00000415	0.0000286	0.0853323	0.0047791	0.0329353
10	Bobcat	Diésel	6065	38386.08	30	0.03	0.0000741	0.00000415	0.0000286	0.0853323	0.0047791	0.0329353
11	Genie	Diésel	6065	38386.08	15	0.015	0.0000741	0.00000415	0.0000286	0.0426661	0.0023895	0.0164676
12	Plataformas	Diésel	6065	38386.08	30	0.03	0.0000741	0.00000415	0.0000286	0.0853323	0.0047791	0.0329353
13	Generador	Diésel	6065	38386.08	80	0.08	0.0000741	0.00000415	0.0000286	0.2275527	0.0127442	0.0878274
14	Camiones de	Diésel	6065	38386.08	150	0.15	0.0000741	0.00000415	0.0000286	0.4266613	0.0238953	0.1646763
										3.5674497	**0.1997964**	**1.3769104**

Notas:
MJ=Megajoule (unidad de energía)
m^3=metro cúbico
lt=litro
t=tonelada
bl=barril
1 barril=158 litros=0.158 m^3

- CONSULTA PÚBLICA -

El poder calorífico del diésel se obtuvo de la *Lista de combustibles y sus poderes caloríficos 2023 que se considerarán para identificar a los usuarios con un patrón de alto consumo, así como los factores para determinar las equivalencias en términos de barriles equivalentes de petróleo*, en su versión 2023, publicada por la Secretaría de Energía (Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía).

Las estimaciones se realizaron para la operación diaria de la maquinaria y vehículos a utilizar para la remoción de la vegetación forestal, de la siguiente forma:

(Factor de emisión) (Consumo de combustible) (Poder calorífico)

Unidades:

- Factor de emisión: t/MJ (para CO_2); kg/MJ (para CH_4 y N_2O)
- Consumo de combustible: m^3/día
- Poder calorífico: MJ/m^3

Entonces:

$$\left(\frac{t}{MJ}\right)\left(\frac{m^3}{día}\right)\left(\frac{MJ}{m^3}\right) = \frac{t}{día}$$

$$\left(\frac{kg}{MJ}\right)\left(\frac{m^3}{día}\right)\left(\frac{MJ}{m^3}\right) = \frac{kg}{día}$$

Así, se estima la emisión de 3.56 toneladas de CO_2, 0.19 kg de CH_4 y 1.37 kg de N_2O.

- CONSULTA PÚBLICA -

1.5.2.6 Estimación de energía que será disipada por el desarrollo del proyecto.

El proyecto comprende el cambio de uso de suelo en una superficie de 4.37 hectáreas; no se generará ni disipará energía calorífica, lumínica ni radiaciones.

Por otro lado, se tendrá generación de ruido, energía sonora que se desplazará (disipará) por el aire.

El proyecto dará cumplimiento a la *Norma Ambiental Estatal NAE-SDS-002-2019, Que establece los lineamientos técnicos que deberán cumplir las dependencias y personas que lleven a cabo todo tipo de obras (públicas y privadas) de construcción y/o demolición, así como las relacionadas con la limpieza de vías y áreas públicas, para prevenir y controlar las emisiones de partículas contaminantes a la atmósfera.*

Límites máximos permisibles (LMP)

Zona	Horario	LMP $dB_{(A)}$
Residencial (exteriores)	6:00 a 22:00 22:00 a 6:00	55 50
Industriales y comerciales	6:00 a 22:00 22:00 a 6:00	68 65
Escuelas (áreas exteriores de juego)	Durante el juego	55
Ceremonias, festivales y eventos de entretenimiento	4 horas	100

Dicha Norma señala que las emisiones de ruido no podrán sobrepasar los límites máximos permisibles establecidos en la *Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición*; realizando un monitoreo por lo menos cada seis meses, hasta terminar la obra de construcción, urbanización y/o demolición, mediante un laboratorio acreditado por la Entidad Mexicana de Acreditación, cuyo informe deberá ser presentado y entregado en formato digital a la Secretaría de Medio Ambiente estatal, máximo tres meses después de la medición.

- CONSULTA PÚBLICA -

TABLA RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

Concepto	Preparación del sitio y construcción (cantidad y unidades)	Operación (cantidad y unidades)
Consumo de energía eléctrica	No habrá demanda de energía eléctrica proveniente de la red, ya que la energía requerida durante las etapas de preparación del sitio será suministrada mediante equipos autónomos de generación eléctrica (plantas de emergencia accionadas con diésel).	Sin consumo
Consumo de agua	10000 lts/semana	Sin consumo
Emisión de gases de efecto invernadero	5.14 tCO_2/día	Sin generación
Aprovechamiento de otros recursos naturales (especificar)	No se hará aprovechamiento de otros recursos naturales	No se hará aprovechamiento de otros recursos naturales
Generación de residuos		
Sólidos urbanos	Por persona 0.392 ton/año	Sin generación
Manejo especial	>10 ton/año	Sin generación
Aguas residuales	Por sanitario 90 galones o 340.687 litros de aguas residuales por semana	Sin generación
Peligrosos	< 400 kg/año	Sin generación
Descargas 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 tendrán descargas de agua residual	No se tendrán descargas de agua residual
Otros en su caso (especificar)		

- CONSULTA PÚBLICA -

Superficies generales del proyecto		
Concepto	Superficie	
Superficie del predio o superficie total para el desarrollo del Proyecto	55289.04 m^2	
Superficie de desplante de construcciones, obras y/o instalaciones	52156.46 m^2	
Superficie a intervenir sin construcciones o instalaciones proyectadas	8323.12 m^2	
Superficie total de vegetación	Existente	Por afectar
	43740.40	43740.40
Superficie de vegetación forestal total	8323.12	8323.12
Superficie por cada tipo de vegetación forestal		
Tipo de vegetación 1	Vegetación secundaria de matorral submontano	Vegetación secundaria de matorral submontano
Tipo de vegetación 2		
Tipo de vegetación n		
Superficie de incidencia en Cuerpos de agua (temporal y/o permanente)	0.00000	0.00000

- CONSULTA PÚBLICA -

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

- CONSULTA PÚBLICA -

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

NIVEL FEDERAL

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)

El Artículo 28 señala las obras o actividades que requieren autorización previa de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en materia de impacto ambiental:

I. Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos;
II. Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica;
III. Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación en los términos de las Leyes Minera y Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear;
IV. Instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos, así como residuos radiactivos;
V. Aprovechamientos forestales en selvas tropicales y especies de difícil regeneración;
VI. Se deroga
VII. Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;
VIII. Parques industriales donde se prevea la realización de actividades altamente riesgosas;
IX. Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;
X. Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales;
XI. Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación;
XII. Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas, y

- CONSULTA PÚBLICA -

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

Por contar con vegetación natural, el proyecto se vincula con la fracción VII. Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas; y le aplica presentar una Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Particular ante SEMARNAT para la etapa de preparación del sitio (remoción de vegetación natural-cambio de uso de suelo).

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental

Dentro del Artículo 5 están las obras o actividades que requieren previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

A) Hidráulicas
B) Vías generales de comunicación
C) Oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos
D) Industria petrolera
E) Industria petroquímica
F) Industria química
G) Industria siderúrgica
H) Industria papelera
I) Industria azucarera
J) Industria del cemento
K) Industria eléctrica
L) Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación
M) Instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos, así como residuos radioactivos

- CONSULTA PÚBLICA -

N) Aprovechamientos forestales en selvas tropicales y especies de difícil regeneración

Ñ) Plantaciones forestales

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 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 1000 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;

II. Cambio de uso del suelo de áreas forestales a cualquier otro uso, con excepción de las actividades agropecuarias de autoconsumo familiar, que se realicen en predios con pendientes inferiores al cinco por ciento, cuando no impliquen la agregación ni el desmonte de más del veinte por ciento de la superficie total y ésta no rebase 2 hectáreas en zonas templadas y 5 en zonas áridas, y

III. Los demás cambios de uso del suelo, en terrenos o áreas con uso de suelo forestal, con excepción de la modificación de suelos agrícolas o pecuarios en forestales, agroforestales o silvopastoriles, mediante la utilización de especies nativas.

P) Parques industriales donde se prevea la realización de actividades altamente riesgosas

Q) Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros

R) Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales

S) Obras en áreas naturales protegidas

T) Actividades pesqueras que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas

U) Actividades acuícolas que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas

- CONSULTA PÚBLICA -

V) Actividades agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas

Por contar con vegetación natural, el proyecto se vincula con la fracción O. Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas; y le aplica presentar una Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Particular ante SEMARNAT para la etapa de preparación del sitio (remoción de vegetación natural-cambio de uso de suelo).

El Artículo 35 indica que la manifestación de impacto ambiental (entre otros estudios) podrá ser elaborada por los interesados o por cualquier persona física o moral.

De acuerdo con el Artículo 36, quienes elaboren dichos estudios deberán observar lo establecido en la LGEEPA, este reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables, además declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

[redacted]

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

La propuesta del programa de ordenamiento ecológico está integrada por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización.

- CONSULTA PÚBLICA -

Regionalización ecológica

El territorio nacional fue diferenciado en 145 unidades denominadas unidades ambientales biofísicas (UAB).

Así, las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Con base en lo anterior, a cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas.

Las *áreas de atención prioritaria* de un territorio, son aquellas donde se presentan o se puedan potencialmente presentar, conflictos ambientales o que por sus características ambientales requieren de atención inmediata para su preservación, conservación, protección, restauración o la mitigación de impactos ambientales adversos. Se establecieron 5 niveles de prioridad: Muy alta, Alta, Media, Baja y Muy baja; dentro de éstos el Muy Alto se aplicó a aquellas UAB que requieren de atención urgente porque su estado ambiental es crítico y porque presentan muy alto o alto nivel de conflicto ambiental; por otro lado, el nivel Muy Bajo se aplicó a las UAB que presentan un estado del medio ambiente estable a medianamente estable y conflictos ambientales de medio a muy bajo.

Las *áreas de aptitud sectorial* se identifican de manera integral en el territorio, a través de las UAB en las que concurren atributos ambientales similares que favorecen el desarrollo de los programas, proyectos y acciones de las dependencias y entidades de la administración pública federal.

Se propuso el nivel de intervención sectorial en el territorio nacional, que refleja el grado de compromiso que cada sector adquiere en la conducción del desarrollo sustentable de cada UAB, por lo que serán *promotores del desarrollo sustentable* en la UAB y en la región a la que pertenecen, de conformidad con la clasificación que tengan en términos de aptitud sectorial y en concordancia con sus respetivas competencias.

- El grado de participación que los promotores del desarrollo adquieren para cada UAB, puede clasificar a los sectores como Rectores, Coadyuvantes, Asociados o Interesados.

- CONSULTA PÚBLICA -

Las *políticas ambientales* (aprovechamiento, restauración, protección y preservación) son las disposiciones y medidas generales que coadyuvan al desarrollo sustentable. Como resultado de la combinación de las políticas ambientales, se definieron 18 grupos. El orden en la construcción de la política ambiental refleja la importancia y rumbo de desarrollo que se desea inducir en cada UAB.

Tomando como base la política ambiental asignada para cada una de las 145 UAB, los sectores rectores del desarrollo que resultaron de la definición de los niveles de corresponsabilidad sectorial, y la prioridad de atención que los diferentes sectores deberán considerar para el desarrollo sustentable del territorio nacional, se realizó una síntesis que dio como resultado las *80 regiones ecológicas*, que finalmente se emplearon en la propuesta del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

Lineamientos y estrategias ecológicas

Se formularon 10 lineamientos ecológicos que reflejan el estado deseable de una región ecológica o UAB.

Las estrategias ecológicas son definidas como los objetivos específicos, las acciones, los proyectos, los programas y los responsables de su realización, dirigidas al logro de los lineamientos ecológicos aplicables.

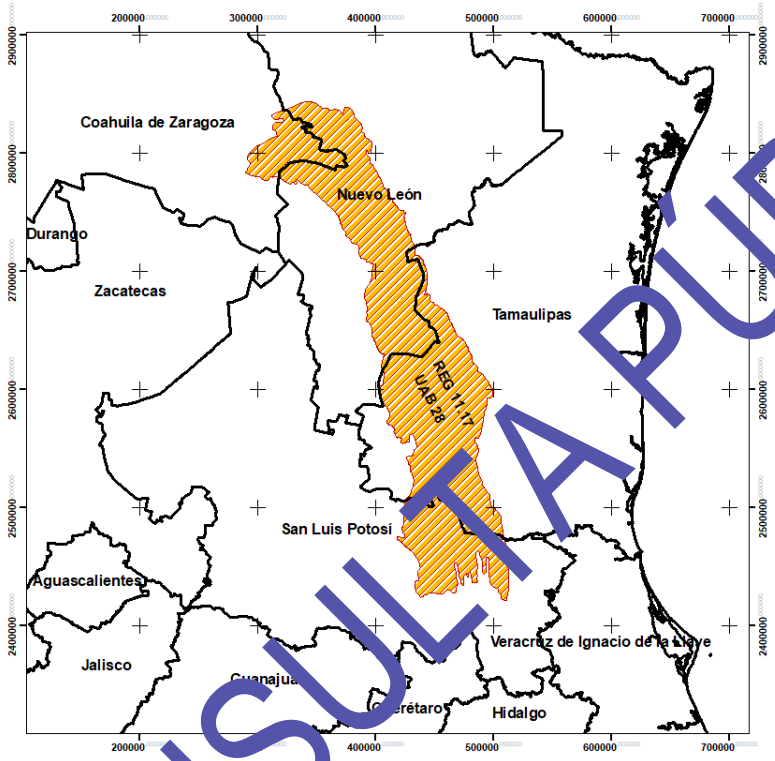
Se establecieron tres grandes grupos de estrategias: las dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio, las dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana y las dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional; para cada estrategia se definieron acciones.

El área del proyecto forma parte de la Región Ecológica 11.17.

- CONSULTA PÚBLICA -

La Unidad Ambiental Biofísica que la compone es la 28. Gran Sierra Plegada de Nuevo León y Tamaulipas, en la que se indica que el estado actual del medio ambiente se considera actualmente como medianamente estable. y el escenario al 2033 es Medianamente estable a inestable. Conflicto Sectorial Bajo, la Política ambiental es de Aprovechamiento Sustentable, Preservación y Restauración y los reactores del desarrollo en esta unidad son Desarrollo Social Forestal.

Regionalización ecológica



POEGT-UAB 28-Política ambiental

Política Ambiental	Aprovechamiento Sustentable, Preservación y Restauración
Prioridad de Atención	*Baja*

- CONSULTA PÚBLICA -

POEGT-UAB 28-Estrategias de desarrollo

Rectores del desarrollo	*Desarrollo Social Forestal*
Desarrollo Social Forestal	*Preservación de Flora y Fauna*
Minería-Preservación de Flora y Fauna	*Minería-Preservación de Flora y Fauna*
Ganadería	*Ganadería*
Estrategias sectoriales	*1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 37, 42, 43, 44.*

La vinculación del proyecto con las estrategias de la UAB 28 es la siguiente:

- CONSULTA PÚBLICA -

Vinculación del proyecto con las estrategias de la UAB 28

TABLA MUESTRA LA UNIDAD AMBIENTAL BIOFÍSICA 11.17; 28. GRAN SIERRA PLEGADA DE NUEVO LEÓN Y TAMAULIPAS.		
ESTRATEGIA DIRIGIDA A	**ESTRATEGIAS**	**VINCULACION CON EL PROYECTO**
ESTRATEGIAS Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio.		
A) Preservación	1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.	Se está solicitando el cambio de uso de suelo para el desarrollo del proyecto. En las actividades consideradas dentro del proyecto, se requiere la remoción de la vegetación forestal, ocasionando su disminución, lo cual se compensaría con las medidas de prevención y mitigación de impactos y con el pago al Fondo Forestal Mexicano por concepto de compensación de autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.
	2. Recuperación de especies en riesgo.	No existen en el predio especies de flora ni de fauna bajo alguna categoría de riesgo en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Sin embargo, en caso de avistarse en el predio, serán objeto de un programa de rescate.
	3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	No se vincula con este proyecto ya que esta acción corresponde a las Autoridades Federales, Estatales y Municipales. El tipo y desarrollo del proyecto es un cambio de uso de suelo para Obras de Urbanización para la venta en lotes campestre.
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas especies, genes y recursos naturales.	No aplica para el proyecto; no se trata de este tipo de actividades aprovechamiento sustentable, sino del cambio de uso de suelo para obras de urbanización para la venta en lotes campestre.
	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	No aplica al proyecto, dado que no se tienen consideradas actividades agrícolas y ganaderas dentro del predio ni en los objetivos del proyecto
	6.- Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	No aplica al proyecto, dado que este no contempla actividades agrícolas ni se estará desarrollando en un área con tal vocación.
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	No aplica al proyecto, ya que no se tienen como objetivo el aprovechar los recursos forestales, además de que dentro del sitio del proyecto no existía vegetación forestal alguno.
	8. Valoración de los servicios ambientales.	Para llevar a cabo el proyecto se requiere la remoción de la vegetación; por lo tanto, el terreno no sería elegible para pago por servicios ambientales.
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas.	El promovente dentro de sus responsabilidades, apoyara la restauración y mantenimiento de los ecosistemas forestales sobre los que incide el proyecto, esto a través del pago al Fondo Forestal Mexicano por concepto de compensación por autorización de CUSTF.
	13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	No aplica al proyecto ya que no se considera el uso de ningún agroquímico o biofertilizantes.
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	Se requiere la remoción de vegetación para el desarrollo del proyecto, por lo que no se prevé la restauración del sitio

-CONSULTA PÚBLICA-

TABLA MUESTRA LA UNIDAD AMBIENTAL BIOFÍSICA 11.17; 28. GRAN SIERRA PLEGADA DE NUEVO LEÓN Y TAMAULIPAS.		
ESTRATEGIA DIRIGIDA A	**ESTRATEGIAS**	**VINCULACIÓN CON EL PROYECTO**
ESTRATEGIAS Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio.		
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 y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	Esta estrategia no aplica al proyecto debido a que no se tiene considerado como objetivo del proyecto el aprovechamiento de recursos naturales no renovables. Esta actividad corresponde a los diferentes niveles de gobierno
	15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	Esta estrategia no aplica al proyecto debido a que no se tiene considerado como objetivo del proyecto el aprovechamiento de recursos naturales no renovables

Vinculación del proyecto con las estrategias de la UAB 28

TABLA MUESTRA LA UNIDAD AMBIENTAL BIOFÍSICA 11.17; 28. GRAN SIERRA PLEGADA DE NUEVO LEÓN Y TAMAULIPAS.		
ESTRATEGIA DIRIGIDA A	**ESTRATEGIAS**	**VINCULACIÓN CON EL PROYECTO**
GRUPO II. DIRIGIDAS AL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA SOCIAL E INFRAESTRUCTURA URBANA		
E) Desarrollo social	37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	No existen grupos indígenas en la zona del proyecto, estas actividades corresponden a las autoridades correspondientes

- CONSULTA PÚBLICA -

Vinculación del proyecto con las estrategias de la UAB 28

TABLA MUESTRA LA UNIDAD AMBIENTAL BIOFÍSICA 11.17; 28. GRAN SIERRA PLEGADA DE NUEVO LEÓN Y TAMAULIPAS.		
ESTRATEGIA DIRIGIDA A	**ESTRATEGIAS**	**VINCULACIÓN CON EL PROYECTO**
GRUPO III. DIRIGIDAS AL FORTALECIMIENTO DE LA GESTIÓN Y LA COORDINACIÓN INSTITUCIONAL		
A) Marco Jurídico	42. Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	No aplica al proyecto, dado que no es competencia del promoverte el desarrollar e implementar programas sociales en este rubro
B) Planeación del ordenamiento territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.	No se vincula con este proyecto ya que esta acción corresponde a las Autoridades Federales, Estatales y Municipales
	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.	No aplica al proyecto, dado que esta actividad corresponde a los diferentes niveles de gobierno. El tipo y desarrollo del proyecto es un cambio de uso de suelo para Obras de Urbanización para la venta en lotes campestre

En resumen, el área del proyecto donde se desarrollara el cambio de uso de suelo para construcción de un lote comercial, así como el desarrollo de vialidades, urbanización y lotificación, esta conforme al Plan de Ordenamiento Territorial se encuentra plenamente vinculado, localizándose dentro la Región Ecológica: 11.17; Unidades Ambientales Biofísicas que la componen: 28. Gran Sierra Plegada de Nuevo León y Tamaulipas, con políticas ambientales acordes a lo planteado como uso de suelo que se pretende dar y/o propuesto, siempre y cuando se cumplan los criterios de regulación aplicables para el proyecto.

- CONSULTA PÚBLICA -

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

La Cuenca de Burgos es la reserva de gas natural -no asociada directamente al petróleo- más importante del país.

Comprende parte de los Estados de Tamaulipas, Nuevo León y Coahuila.

Cuenca de Burgos



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.

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.

- CONSULTA PÚBLICA -

Las políticas ambientales que se definen para la Región, se clasifican en los siguientes rubros:

- Preservación
- Protección
- Restauración
- Aprovechamiento Sustentable

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

- CONSULTA PÚBLICA -

El área del proyecto se encuentra en las UGA RES 628.

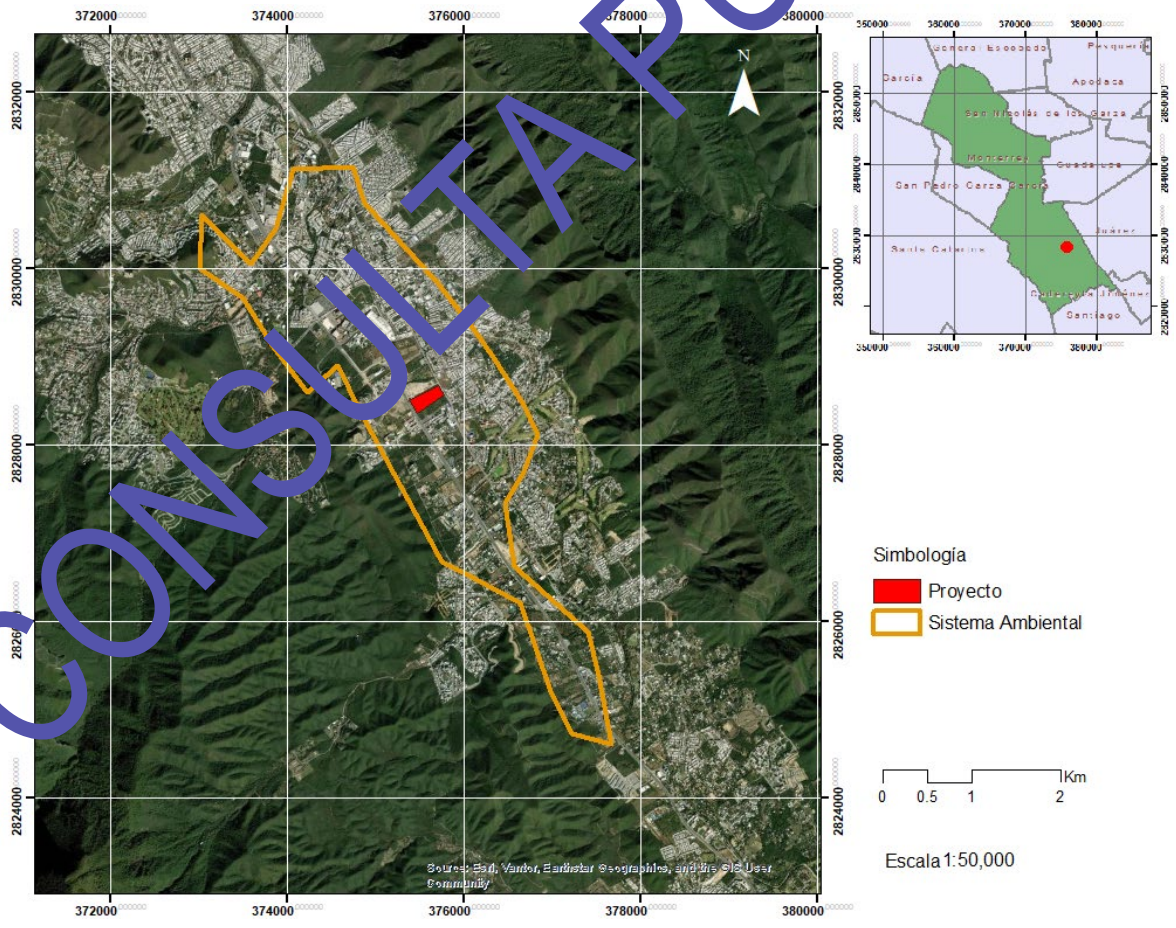
La estrategia ecológica correspondiente es **RES/CO**: RE Restauración, CO: Conservación.

En la siguiente tabla se muestran los lineamientos aplicables a la: **UGA RES 628**

Lineamientos ecológicos. UGA RES 628

Lineamientos	Objetivos
L3	*01, 02, 03, 04*
L4	*01, 02, 03*
L8	*01, 02, 03*
L9	*01, 02, 03*
L10	*01, 02*

Política ambiental del ordenamiento ecológico UGA 628



- CONSULTA PÚBLICA -

La descripción de dichos lineamientos y sus objetivos se muestra en la siguiente página; posteriormente se presenta la vinculación del proyecto con los criterios de regulación ecológica de la UGA.

- CONSULTA PÚBLICA -

Lineamientos ecológicos, objetivos y criterios de regulación de la UGA RES 628 RES/CO

Clave	Lineamiento	Clave	Objetivo	Criterio de regulación ecológica
L3	Rehabilitar los ecosistemas degradados.	1	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
		2	Promover programas de rehabilitación/remediación de las zonas de actividades extractivas.	16, 20, 21, 30, 43, 47, 48, 50, 51, 64, 75, 84, 85, 88, 93
		3	Implementar programas de manejo de poblaciones forestales enfocados a la recuperación de los ecosistemas.	20, 24, 25, 29, 34, 35, 36, 37, 39, 40, 43, 51, 56, 60, 62, 64, 68, 69, 71, 72, 75, 81, 86, 89Â
		4	Recuperar la cobertura vegetal para evitar la erosión del suelo y el azolve de los cuerpos de agua.	9, 20, 37, 38, 43, 84, 85, 88Â
L4	Detener y revertir la sobreexplotación y contaminación de los acuíferos.	1	Coadyuvar, en la creación de mecanismos para que el aprovechamiento de aguas subterráneas sea sustentable.	7, 8, 10, 14, 47, 51, 54, 75, 81, 89
		2	Promover la recarga de los acuíferos.	3, 6, 10, 16, 34, 38, 43, 47, 54, 64, 75, 79, 81, 89, 92, 93, 94
		3	1, 5, 7, 8, 12, 13, 15, 18, 19, 21, 22, 47, 51, 55, 63, 66, 73, 75, 76, 87, 88, 97	1, 5, 7, 8, 12, 13, 15, 18, 19, 21, 22, 47, 51, 55, 63, 66, 73, 75, 76, 87, 88, 97
L8	Mejorar las oportunidades socioeconómicas en función de la conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.	1	Apoyar económicamente la restauración y protección de ecosistemas degradados.	43, 62, 75, 81, 84, 88, 92, 93, 94
		2	Promover y difundir programas de educación ambiental y de transferencia de tecnología limpia y de bajo costo.	61, 62, 75, 89
		3	Promover programas de capacitación en manejo integral de ecosistemas.	43, 72, 74, 75, 81, 88
L9	Preservar las áreas importantes para la conservación de ecosistemas	1	Promover la incorporación de las Regiones Terrestres Prioritarias y las Areas Importantes para la Conservación de las Aves, sitios RAMSAR, zonas de recarga y otras áreas prioritarias, a los sistemas de Areas Naturales Protegidas en sus diversas modalidades (federales, estatales o municipales)	3, 29, 31, 33, 34, 51, 54, 75, 80, 81, 83, 88, 92, 93, 94
		2	Mantener la integridad y salud de ecosistemas para asegurar la provisión de los servicios ambientales (cobertura de vegetación, calidad del suelo, ciclo hídrico, presencia de especies entre otros).	1, 3, 6, 9, 13, 17, 20, 24, 29, 34, 35, 36, 37, 39, 40, 43, 49, 51, 56, 69, 76, 81, 88, 81, 94
		3	Promover la participación de la iniciativa privada en el financiamiento de proyectos de desarrollo sustentable.	5, 18, 24, 55, 81, 88, 90, 91, 92

- CONSULTA PÚBLICA -

Clave	Lineamiento	Clave	Objetivo	Criterio de regulación ecológica
L10	Mantener la vegetación de las zonas riparias de los cuerpos de agua perennes y temporales	1	Mantener o mejorar las condiciones actuales de la cobertura de vegetación y presencia de especies para el funcionamiento de los ecosistemas riparios.	3, 6, 10, 16, 31, 32, 34, 35, 37, 38, 39, 40, 43, 44, 45, 51, 52, 57, 68, 69, 74, 75, 80, 81, 88
		2	Mantener los servicios ambientales que prestan las zonas riparias; así como los cuerpos de agua perennes y temporales.	3, 6, 9, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 22, 36, 38, 43, 44, 45, 47, 50, 51, 56, 69, 70, 72, 74, 81, 86, 88, 91, 92, 94

- CONSULTA PÚBLICA -

Criterios de regulación ecológica aplicables a la UGA RES 628 RES/CO

AGUA		Vinculación del proyecto
1	Promover la captación, tratamiento y monitoreo de aguas residuales (urbanas e industriales).	Se vincula parcialmente al proyecto, durante las etapas de preparación del sitio y construcción de obras de urbanización e infraestructura. se hará uso de sanitarios portátiles operadas por empresas que cuenten con los permisos para ello, incluyendo los de disposición de sus aguas en plantas de tratamiento de AyDM, con lo que se propicia el tratamiento de aguas residuales.
3	Promover la conservación de la vegetación natural y acciones de conservación de suelos en zonas de recarga, barrancas y cañadas.	En las áreas verdes (8323.12 m^2), la remoción de la vegetación será parcial, conservando arbustos, además del rescate y reubicación de ejemplares hacia estas áreas, lo que favorecerá la infiltración del agua al subsuelo.
5	Promover el cambio de sistemas de riego tradicionales a riego presurizado.	Se vincula con el proyecto ya que contará con áreas verdes (8323.12 m^2) las cuales se tendrá el sistema riego presurizado.
6	Promover el mantenimiento del caudal ambiental en los principales ríos de la región.	No se vincula con el proyecto. Esta acción corresponde a las Autoridades Federales, Estatales y Municipales.
7	Promover la modernización y tecnificación de los Distritos de Riego regionales y los sistemas de distribución del agua.	No aplica para el proyecto no se trata de actividades agrícolas, sino del cambio de uso de suelo para obras de construcción de un lote comercial, así como el desarrollo de vialidades, urbanización y lotificación.
8	Promover la utilización de técnicas para el drenaje parcelario (surcos en contorno, represas filtrantes, diques u ollas parcelarias).	El proyecto no implica actividades relacionadas con el uso de técnicas de drenaje parcelario, en su caso, no desalienta ni limita o condiciona su uso.
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).	Se vincula parcialmente al proyecto, Se contempla las medidas de conservación de vegetación y suelo. Además se implementarán las recomendaciones del estudio hidrológico para la infraestructura pluvial adecuada para el desalojo del agua de lluvia, a fin de evitar afectaciones en el proyecto y sus alrededores, en conformidad con la normatividad vigente de la entidad gubernamental.
10	Controlar el crecimiento urbano, pecuario e industrial en función de la disponibilidad de agua superficial y subterránea, manteniendo los caudales ambientales	Para tener un desarrollo ordenado, se está tramitando las autorizaciones en materia de impacto ambiental y de cambio de uso de suelo, además de las autorizaciones municipales correspondientes. De acuerdo con el Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población del Municipio de Monterrey, Nuevo León, el proyecto se localiza sobre un Corredor de Alto Impacto CAI; Corredor de Mediano Impacto CMI; y Área Habitacional.
12	Promover la reutilización de las aguas tratadas.	Se vincula al proyecto, durante las etapas de preparación del sitio y obras de urbanización. Se contempla la reutilización de aguas tratadas para evitar la suspensión de polvo durante las etapas de la preparación del sitio y obras de construcción de un lote comercial, así como el desarrollo de vialidades, urbanización y lotificación.
13	Evitar los procesos de contaminación del agua superficial y subterránea, producto de las actividades productivas.	Se vincula parcialmente al proyecto, durante las etapas preparación del sitio e instalación de obras de construcción de un lote comercial, así como el desarrollo de vialidades, urbanización y lotificación, en lo que respecta a las aguas residuales almacenadas en los sanitarios portátiles, serán dispuestos por el

- CONSULTA PÚBLICA -

AGUA		Vinculación del proyecto
		prestador de servicios contratado y con autorización para traslados y su tratamiento final.
14	Promover que en el otorgamiento de las concesiones de agua se consideren los escenarios de cambio climático.	No se vincula con el proyecto ya que el otorgamiento de concesiones corresponde a las autoridades y no a los particulares realizar dichas acciones.
15	Promover el saneamiento de las aguas contaminadas y su reutilización.	Se vincula parcialmente al proyecto. En las etapas de preparación del sitio y de construcción de un lote comercial, así como el desarrollo de vialidades, urbanización y lotificación. Se contempla el uso de sanitarios móviles operados por empresas autorizadas para ello y que cuenten con permisos para descarga de sus aguas en las plantas de tratamiento de Agua y Drenaje de Monterrey (AyDM), con lo que se contribuye con el saneamiento de las mismas. Así mismo se usará agua tratada para controlar y disminuir la contaminación de partículas.

- CONSULTA PÚBLICA -

Criterios de regulación ecológica aplicables a la UGA RES 628 RES/CO

SUELOS		Vinculación del proyecto
16	Promover la recuperación física, química y biológica de suelos afectados por algún tipo de degradación.	Se vincula parcialmente al proyecto. Se prevé la implementación de obras de conservación de suelo en una proporción equivalente a la estimación de las posibles afectaciones, estas van encaminadas a la retención de suelos por incremento de riesgo de erosión sobre todo durante las etapas de preparación del sitio y para obras de construcción de un lote comercial, así como el desarrollo de vialidades, urbanización y lotificación. Instalación de obras de apoyo para la urbanización del proyecto.
17	Mitigar los procesos de contaminación de los suelos, producto de las actividades productivas.	Se vincula parcialmente al proyecto en las etapas de preparación del sitio y obras de urbanización. Se implementar un programa de vigilancia ambiental para garantizar que no se ocasionará el deterioro de la pérdida potencial de suelo (erosión) y para favorecer la captación de agua e incrementar los niveles de infiltración, evitar degradación y recuperación de suelo.
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.	No se vincula con este proyecto ya que esta acción corresponde a las Autoridades Federales, Estatales y Municipales. El tipo y desarrollo del proyecto no implica actividades agrícolas, sino del cambio de uso de suelo y instalación de obras de apoyo para la urbanización del proyecto.
19	romover el uso de abonos orgánicos en áreas agrícolas.	No se vincula con este proyecto ya que esta acción corresponde a las Autoridades Federales, Estatales y Municipales. El tipo y desarrollo del proyecto no implica actividades agrícolas, sino del cambio de uso de suelo e instalación de obras de apoyo para la urbanización del proyecto.
20	Prevenir la erosión eólica a través de la estabilización de los suelos con cobertura vegetal y el establecimiento de cortinas rompe vientos.	El proyecto prevé la implementación de obras de conservación de suelo en una proporción equivalente a la estimación de las posibles afectaciones, estas van encaminadas a la retención de suelos por incremento de riesgo de erosión sobre todo durante las etapas de preparación del sitio y Instalación de obras de apoyo para la urbanización del proyecto.
21	Promover acciones de remediación en sitios contaminados (minas, jales, canteras, entre otros).	No se vincula con el proyecto, esta acción corresponde a las Autoridades Federales, Estatales y Municipales.
22	Impulsar el manejo sustentable del suelo pecuario mediante el cumplimiento de los coeficientes de agostadero.	No se vincula con este proyecto ya que esta acción corresponde a las Autoridades Federales, Estatales y Municipales. El tipo y desarrollo del proyecto no implica actividades pecuarias, sino del cambio de uso de suelo e instalación de obras de apoyo para la urbanización 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	El tipo y desarrollo del proyecto no implica el aprovechamiento forestal, sino del cambio de uso de suelo e instalación de obras de apoyo para la urbanización del proyecto.

-CONSULTA PÚBLICA-

	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.	
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.	No aplica para el proyecto; no contempla aprovechamientos forestales, sino del cambio de uso para obras de urbanización de un lote comercial.
26	Crear y/o fortalecer los centros de compostaje municipal.	No se vincula al proyecto, la legislación local establece que dicha atribución corresponde a los diferentes niveles de gobierno.

- CONSULTA PÚBLICA -

Criterios de regulación ecológica aplicables a la UGA RES 628 RES/CO

COBERTURA VEGETAL		Vinculación del proyecto
29	Fortalecer y extender los programas que inciden sobre el control de incendios, plagas y enfermedades.	Se vincula parcialmente al proyecto, ya que se capacitará al personal para la integración de las brigadas de atención a emergencias de incendios durante las etapas de la preparación del sitio e instalación de obras de apoyo para la urbanización de un lote comercial.
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.	No se vincula al proyecto, ya que no se realizarán estas actividades en el sitio, ni se tiene ese tipo de contaminación en el predio.
31	Mantener y extender las áreas de pastizales nativos o endémicos.	No aplica para el proyecto; el proyecto contempla el cambio de uso para obras de urbanización de un lote comercial.
32	Privilegiar la siembra de pastos nativos sobre los pastos exóticos.	No aplica para el proyecto; el proyecto contempla el cambio de uso para obras de urbanización de un lote comercial.
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 Areas Naturales Protegidas.	El sitio no forma parte de ninguna Area Natural Protegida; ni de ninguna Área de Importancia para la Conservación de las Aves o sitio RAMSAR; tampoco forma parte de ninguna Región Hidrológica Prioritaria, forma parte de la Región Terrestre Prioritaria 81 El Potosí – Cumbres de Monterrey, cuya problemática ambiental es la explotación forestal, el pastoreo y entresaca selectiva de especies de interés forestal; la invasión de las faldas del Cerro de la Silla por asentamientos humanos y contaminación por basura y desechos domésticos; agotamiento de los recursos forestales, descenso del nivel freático y escorrentía, deterioro de la vegetación y fauna por uso intensivo. Por lo que en el presente documento se proponen medidas de mitigación con las que se pretende minimizar los impactos en región terrestre prioritaria.
34	Fomentar la conservación del matorral espinoso tamaulipeco, de los mezquitales y el matorral submontano.	El proyecto presenta vegetación secundaria de matorral submontano (VSMSM) en una superficie total de 4.37 ha que representa el 79.11 % del polígono general de 55289.04 m^2; el resto del área no presenta vegetación forestal (11848.64 m^2). como parte de las medidas de prevención, mitigación y compensación, se prevé la aplicación de un programa de rescate y reubicación de especies de flora presentes en el área del proyecto.
35	Promover la conectividad entre parches de vegetación para establecer corredores biológicos que faciliten la movilización y dispersión de la vida silvestre.	No se vincula al proyecto, El proyecto no prevé establecer corredores biológicos.
36	Promover que la producción de carbón vegetal utilice madera proveniente de plantaciones forestales.	No aplica para el proyecto; no contempla aprovechamientos forestales.

- CONSULTA PÚBLICA -

37	Promover la reforestación con especies nativas y con obras de conservación de suelos.	Se llevará un programa de rescate y reubicación de especies de flora nativa presentes en el área del proyecto. Además, se implementar medidas de mitigaciones para garantizar que no se ocasionará el deterioro de la pérdida potencial de suelo (erosión) y obra favorecer la captación de agua e incrementar los niveles de infiltración.
38	Promover la reforestación con especies adecuadas para la recuperación de las zonas riparias.	No Aplica. El predio no presenta ese ecosistema. El proyecto no incentiva ni se contrapone con promover la reforestación con especies adecuadas para la recuperación de las zonas riparias.
39	Promover que la reforestación considere los escenarios de cambio climático.	Se seguirá la estrategia y las líneas de acción del Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2025-2030. Se contempla áreas verdes, en las cuales se conservarán ejemplares arbustivos/arbóreos y se rescatarán y reubicarán otros ejemplares a dichas áreas, lo cual ayudará a la regulación climática en la zona.
40	Considerar métodos de cosecha de especies no maderables, que garanticen la permanencia de sus poblaciones.	No aplica para el proyecto; el proyecto contempla el cambio de uso para obras de urbanización de un lote comercial.

- CONSULTA PÚBLICA -

Criterios de regulación ecológica aplicables a la UGA RES 628 RES/CO

FAUNA		**Vinculación** del proyecto
43	Recuperar las poblaciones de fauna acuática nativa mediante la restauración de las condiciones de los ecosistemas acuáticos.	No aplica. El proyecto no tiene incidencia sobre fauna acuática nativa, en su caso no se contrapone con la restauración de las condiciones de los ecosistemas acuáticos
44	Promover la preservación y recuperación de las especies que están en peligro de extinción, las amenazadas, las endémicas, las raras y las que se encuentran sujetas a protección especial.	No existen en el predio especies de fauna ni de flora bajo alguna categoría de riesgo en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Sin embargo, en caso de avistarse en el predio, serán objeto de un programa de rescate. Ademas de la implementación de las áreas verde con especies nativas lo que favorecerá la presencia de fauna principalmente del grupo de las aves.
MONITOREO, INSPECCIÓN Y VIGILANCIA		Vinculación del proyecto
45	Generar sistemas de información que permitan la prevención de riesgos meteorológicos, geológicos y antropogénicos.	El desarrollo del proyecto no generaría sistemas de información ya que esta acción corresponde a las Autoridades competentes En Atlas de Riesgo para el Estado de Nuevo León-Primera Etapa (ARENL-PE), muestra la existencia de dos escurrimientos intermitentes en el proyecto, sobre los que se definió zona de guarda (en corrientes menores), respecto a inundación; no se ve afectado por planicies de inundación de corrientes principales, ni por encharcamientos. Se seguirán las recomendaciones del Estudio Hidrològico-Hidràulico a fin de evitar afectaciones en el proyecto y sus alrededores.
47	Fortalecer el Sistema Nacional de Información de la Calidad del Aire (SINAICA).	El desarrollo del proyecto no generaría información sobre la calidad del aire. Esta acción corresponde a las Autoridades Federales, Estatales y Municipales.
48	Promover la creación de un sistema que permita monitorear los impactos de las actividades turísticas y recreativas en Áreas Naturales Protegidas.	No se vincula con este proyecto, esta acción corresponde a las Autoridades Federales, Estatales y Municipales. El proyecto no incentiva ni se contrapone con promover estas acciones.
49	Monitorear la eficiencia de las acciones de conservación en el mejoramiento de la calidad del suelo.	No aplica para el proyecto, en su caso no se contrapone con las acciones de conservación en el mejoramiento de la calidad del suelo.

- CONSULTA PÚBLICA -

Criterios de regulación ecológica aplicables a la UGA RES 628 RES/CO

ALTERNATIVAS ECONÓMICAS Y PRODUCTIVAS		Vinculación del proyecto
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.	No se vincula con este proyecto ya que esta acción corresponde a las Autoridades Federales, Estatales y Municipales el determinar cuáles serán los predios que serán destinados como Áreas Naturales Protegidas y por consecuencia el monitoreo del mismo.
51	Impulsar la creación de sistemas silvo-pastoriles con el uso de leguminosas forrajeras, de preferencia nativas de la región.	No aplica para el proyecto; no se trata de actividades silvo-pastoriles, sino del cambio de uso para obras de urbanización de un desarrollo comercial.
54	Promover el establecimiento de bancos de germoplasma forestal.	No aplica para el proyecto; ya que no compete al promovente realizar este tipo de actividades sino a las autoridades competentes.
55	Mejorar el manejo piscícola apoyando la realización de estudios biológico-pesqueros y económicos.	No aplica para el proyecto, no se trata de actividades piscícolas, sino del cambio de uso para obras de urbanización de un lote comercial.
56	Promover la creación de Unidades para el Manejo, Conservación y Aprovechamiento Sustentable de la vida silvestre (UMA).	No se vincula con este proyecto, esta acción corresponde a las Autoridades Federales, Estatales y Municipales. El proyecto no incentiva ni se contrapone con promover estas acciones.
57	Promover la creación de granjas ecoturísticas y rutas agropecuarias.	No se vincula con este proyecto, esta acción corresponde a las Autoridades Federales, Estatales y Municipales. El proyecto no incentiva ni se contrapone con promover estas acciones.
60	Fomentar la identificación, evaluación y promoción de tecnologías tradicionales adecuadas a las condiciones socio-ambientales actuales.	No se vincula con este proyecto, esta acción corresponde a las Autoridades Federales, Estatales y Municipales. El proyecto no incentiva ni se contrapone con promover estas acciones.
61	Emplear únicamente agroquímicos permitidos por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST).	No se vincula al proyecto, debido a que en las diferentes actividades por la implementación del proyecto no implican el uso de agroquímicos ni de plaguicidas
62	Minimizar el impacto de las actividades productivas sobre los ecosistemas frágiles de la región (MET, etc.).	El proyecto presenta vegetación secundaria de matorral submontano (VSMSM) en una superficie total de 4.37 ha, que representa el 79.11 % del polígono general de 55289.04 m^2; el resto del área no presenta vegetación forestal (11848.64 m^2). como parte de las medidas de prevención, mitigación y compensación, se prevé la aplicación de un programa de rescate y reubicación de especies de flora presentes en el área del proyecto.

- CONSULTA PÚBLICA -

Criterios de regulación ecológica aplicables a la UGA RES 628 RES/CO

ALTERNATIVAS ECONÓMICAS Y PRODUCTIVAS		Vinculación del proyecto
63	Promover la utilización de especies nativas en la restauración de caminos y áreas perimetrales a las instalaciones de las actividades extractivas.	No se vincula con este proyecto, esta acción corresponde a las Autoridades Federales, Estatales y Municipales. El proyecto no incentiva ni se contrapone con promover estas acciones. Informando que para el caso del presente proyecto, se contempla el uso de especies nativas de flora en el desarrollo de las áreas verdes.
64	Promover el manejo adecuado de residuos sólidos mediante la construcción de rellenos sanitarios y otras tecnologías idóneas.	Se vincula parcialmente al proyecto, Para el manejo adecuado de los residuos peligrosos se tramitaría el registro como generador ante la Secretaria de Medio Ambiente; los residuos serían entregados a prestadores de servicio autorizados en su manejo.
66	Promover la utilización de los controles biológicos de las plagas.	No se vincula con este proyecto ya que este criterio no compete al promovente sino a la Autoridad realizar este tipo de acciones.
CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL		**Vinculación del proyecto**
68	Capacitar a los productores en producción acuícola integral.	No se vincula con este proyecto ya que estas acciones corresponden a las autoridades locales y estatales
69	Promover la capacitación de los productores locales para el establecimiento de plantaciones forestales.	No aplica para el proyecto; no es de tipo forestal. sino del cambio de uso para obras de urbanización de un desarrollo comercial.
70	Implementar programas de capacitación y comercialización de los productos del sector.	No se vincula con este proyecto, esta acción corresponde a las Autoridades Federales, Estatales y Municipales. El proyecto no incentiva ni se contrapone con promover estas acciones.
71	Capacitar sobre el uso y manejo del hábitat y agostaderos para actividades cinegéticas.	No se vincula con este proyecto, esta acción corresponde a las Autoridades Federales, Estatales y Municipales. El proyecto no incentiva ni se contrapone con promover estas acciones.
72	Promover la difusión de información sobre el impacto de la introducción de especies exóticas en los ecosistemas de la región.	No aplica. El tipo y desarrollo del proyecto no implica uso ni introducción de especies exóticas
74	Realizar programas de educación ambiental para uso adecuado de sitios ecoturísticos.	No aplica para el proyecto; no se trata de un sitio ecoturístico.

- CONSULTA PÚBLICA -

Criterios de regulación ecológica aplicables a la UGA RES 628 RES/CO

DESARROLLO TÉCNICO E INVESTIGACIÓN		Vinculación del proyecto
75	Identificar los cultivos básicos genéticamente modificados y realizar control y monitoreo de su siembra y producción.	No aplica para el proyecto; no se trata de actividades agrícolas, sino del cambio de uso de suelo para construcción de un centro comercial, así como el desarrollo de vialidades, urbanización y lotificación.
76	Identificación y difusión de las prácticas adecuadas para la restauración de los sitios degradados.	Se vincula parcialmente al proyecto ya que durante las etapas de preparación del sitio y obras de construcción de un lote comercial, así como el desarrollo de vialidades, urbanización y lotificación, prevé la implementación de obras de conservación de suelo en una proporción equivalente a la estimación de las posibles afectaciones, estas van encaminadas a la retención de suelos por incremento de riesgo de erosión y degradación de la cobertura vegetal.
77	Elaboración de estudios que fundamenten la incorporación de sitios prioritarios para la conservación/protección como ANP.	No es atribución del promovente. Dicha atribución corresponde a los diferentes niveles de gobierno.
79	Elaboración de estudios que actualicen y afinen los coeficientes de agostadero, considerando alternativas de diversificación.	No se vincula al proyecto ya que las actividades a realizar no implican actividades pecuarias.
80	Realización de estudios que planteen interconexiones entre las ANP.	No es atribución del promovente, Dicha atribución corresponde a los diferentes niveles de gobierno.
81	Elaboración de proyectos específicos de recuperación de suelos de acuerdo al nivel y tipo de afectación.	Se vincula al proyecto ya que durante las etapas de la preparación del sitio y obras de construcción de un centro comercial, así como el desarrollo de vialidades, urbanización y lotificación, se prevé la implementación de obras de conservación de suelo en una proporción equivalente a la estimación de las posibles afectaciones, estas van encaminadas a la retención de suelos por incremento de riesgo de erosión y degradación de la cobertura vegetal.
82	Promover la elaboración de estudios técnicos que determinen las causas ambientales y sociales de la degradación de los suelos en la región.	No es atribución del promovente. Dicha atribución corresponde a los diferentes niveles de gobierno.
83	Elaborar escenarios y sus impactos de cambio climático en la región.	Para mitigar el impacto de cambio climático se aplicabilidad la optimización de capacidad de almacenamiento de carbono. En la cual el proyecto contempla la conservación de vegetación forestal en las áreas verdes.

- CONSULTA PÚBLICA -

Criterios de regulación ecológica aplicables a la UGA RES 628 RES/CO

FINANCIAMIENTO		Vinculación del proyecto
84	Fomentar esquemas o mecanismos de pago local o regional por servicios ambientales de los ecosistemas.	No es atribución del promovente. Dicha atribución corresponde a los diferentes niveles de gobierno.
85	Impulsar la realización de estudios sobre la ecología de las poblaciones y de diversidad de especies de fauna silvestre.	El proyecto no incentiva ni se contrapone con la realización de estudios sobre la ecología de las poblaciones y de diversidad de especies de fauna silvestre. Estas acciones corresponden a las autoridades locales y estatales.
86	Elaboración de un inventario sobre la generación y descargas de residuos.	El proyecto prevé la implementación de los lineamientos y la gestión de los residuos, el responsable de las actividades llevará a cabo el registro como generador ante SEMARNAT; los residuos serán entregados a prestadores de servicio autorizados en su manejo. Además se llevará una bitácora de iniciar y al concluir el proyecto conforme se establece en la legislación ambiental aplicable.
87	Determinar la capacidad de carga de los ecosistemas para las actividades productivas que se realicen en la región.	No se vincula el proyecto ya que no compete al promovente realizar este tipo de análisis sino a las autoridades correspondientes.
88	Impulsar programas de apoyo a proyectos de restauración de ecosistemas.	No es atribución del promovente sino a la Autoridad realizar este tipo de acciones.
89	Promover el pago de servicios ambientales a los propietarios de terrenos con ecosistemas forestales.	El proyecto y la promovente no tienen por objeto la promoción del pago de servicios ambientales ni se opone a su pago, en su caso; para llevarlo a cabo se requiere la remoción de la vegetación forestal, lo cual se compensaría con las medidas de prevención y mitigación de impactos y con el pago al Fondo Forestal Mexicano por concepto de compensación de autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.
90	Crear programas de apoyo para incentivar la actividad energética y de conservación de la biodiversidad.	No aplica al proyecto, dado que esta actividad corresponde a los diferentes niveles de gobierno.
91	Apoyar económica y técnicamente la reconversión agrícola.	No es atribución del promovente. Esta acción corresponde a las autoridades Federales, Estatales y Municipales
92		No existe dicho criterio en el Programa de Ordenamiento Ecológico
93		No existe dicho criterio en el Programa de Ordenamiento Ecológico.
94		No existe dicho criterio en el Programa de Ordenamiento Ecológico.
96		No existe dicho criterio en el Programa de Ordenamiento Ecológico.
97		No existe dicho criterio en el Programa de Ordenamiento Ecológico.

- CONSULTA PÚBLICA -

Conclusiones.

Después de hacer un análisis detallado de proyecto LOTE COMERCIAL INDIAN, el cual consiste en la construcción de un lote comercial, así como el desarrollo de vialidades, urbanización y lotificación de un polígono general. El cual tiene una vegetación secundaria de matorral submontano (VSMSM) en una superficie total de 4.37 ha, que representa el 79.11 % del polígono general de 55289.04 m^2; el resto del área no presenta vegetación forestal (11848.64 m^2). El proyecto se ubica en el área urbana, zonificándose como parte de un Corredor de Alto Impacto CAI, Corredor de Mediano Impacto CMI y Área Habitacional. Es compatible con los lineamientos y los objetivos que son aplicables a la Unidades de Gestión Ambiental (UGA) RES 628 RES/CO, a la que corresponde el proyecto, la cual tiene la política ambiental de Aprovechamiento Sustentable, Preservación y Restauración. Se considera de vital importancia la ejecución de diversas acciones encaminadas a prevenir los efectos de tipo ambiental (los cuales han sido referidos en el contenido de la tabla anterior), lo que permitirá minimizar el posible impacto de las actividades a desarrollar y a su vez mantener las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales. Aunado a que, como ya se ha mencionado, el objetivo del POERCB es inducir el aprovechamiento sustentable en la región siempre considerando la conservación y protección de los recursos naturales y no un mecanismo de prohibición, restricción y limitación del crecimiento sostenible.

PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO MUNICIPAL

Regulaciones aplicables	Identificación de legislación aplicable	Vinculacion con el proyecto
PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO URBANO 2040	Las estrategias territoriales refieren las acciones y planes diseñados para coadyuvar a la materialización de los objetivos del Plan en el espacio urbano de una ciudad. Estas estrategias buscan optimizar el uso del territorio, promover el desarrollo sostenible y mejorar la calidad de vida de los habitantes del municipio de Monterrey.	La vinculación del proyecto con las estrategias territoriales refiere las acciones para la optimizar el uso del territorio, promover e impulsar un mecanismo para la gestión estratégica del suelo y recuperación urbana sostenible que impulse el aprovechamiento de vacíos

- CONSULTA PÚBLICA -

Regulaciones aplicables	Identificación de legislación aplicable	Vinculacion con el proyecto
	1.4 Impulsar un modelo de ciudad más compacta a través del repoblamiento, recuperación y revitalización sostenible del Centro Metropolitano y la Delegación Centro de Monterrey con procesos de adaptación y mejora del espacio público y la reconstrucción de edificios bajo normas y criterios de edificación sostenible. 1.4.9 Impulsar un mecanismo para la gestión estratégica del suelo y recuperación urbana sostenible que impulse el aprovechamiento de vacíos urbanos y predios subutilizados.	urbanos y predios subutilizados. En la determinación de los usos de suelo, se buscará lograr una diversidad y eficiencia de los mismos y indispensable del bienestar, sociales, ambientales y económicos.
PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO, ADMINISTRACIÓN 202[illegible]	Promover un crecimiento urbano compacto mediante políticas de uso de suelo mixto, densificación controlada y acceso equitativo a servicios esenciales, promoviendo la integración ambiental y social. L.17.4.1. Regularizar el uso de suelo en áreas de crecimiento no planificado. L.17.4.2. Incentivar desarrollos habitacionales de uso mixto en zonas céntricas. L.17.4.3. Establecer límites claros para la expansión urbana descontrolada. L.17.4.4. Diseñar un Programa Integral de Desarrollo Urbano Sostenible para Monterrey. L.17.4.5. Analizar las condiciones actuales de uso de suelo, densidad poblacional, infraestructura, así como los servicios públicos, para identificar áreas de oportunidad y necesidades prioritarias.	La vinculación del proyecto se alinea con tener un desarrollo ordenado, se está tramitando las autorizaciones en materia de cambio de uso de suelo, además de las autorizaciones municipales correspondientes. De acuerdo con el actual plan municipal de desarrollo 2024-2027, el predio está en una zona compatible con el uso de suelo, la cual forma parte de un Corredor de Alto Impacto CAI, Corredor de Mediano Impacto CMI y Área Habitacional, el cual se define como espacios concentradores de equipamientos y comercios de alto impacto que, debido a su ubicación sobre la intersección de vialidades principales les permite convertirse en lugares estratégicos para albergar comercios, servicios y equipamientos de carácter delegacional, municipal o hasta metropolitano, que atiendan y den servicio a las zonas habitacionales colindantes.

- CONSULTA PÚBLICA -

Plan de Desarrollo Urbano del Municipio de Monterrey, N. L

El Plan Municipal de Desarrollo de Monterrey, divide el municipio de Monterrey en 5 delegaciones, divididas en 33 sectores; el área de proyecto se ubica en la Delegación Huajuco, la cual limita al sur con el municipio de Santiago, al norponiente con el Municipio de San Pedro Garza García, al poniente con el municipio de Santa Catarina, y al suroriente con el Municipio de Juárez. La Delegación Huajuco, comprende los sectores: Valle Alto, La Estanzuela, El Uro y Los Cristales, esta delegación corresponde a una estrategia de aplicación, como zonas de conservación habitacional y de crecimiento controlado.

De acuerdo con la zonificación secundaria del Plan de Desarrollo Urbano del Municipio de Monterrey 2013-2025, el uso de suelo para el proyecto global es Habitacional Multifamiliar, además de colindar al norte con un Corredor Urbano de Mediano Impacto (el Antiguo Camino a Villa de Santiago), y al sur con un Corredor Urbano de Alto Impacto (la Carretera Nacional).

- CONSULTA PÚBLICA -

Zonificación Secundaria

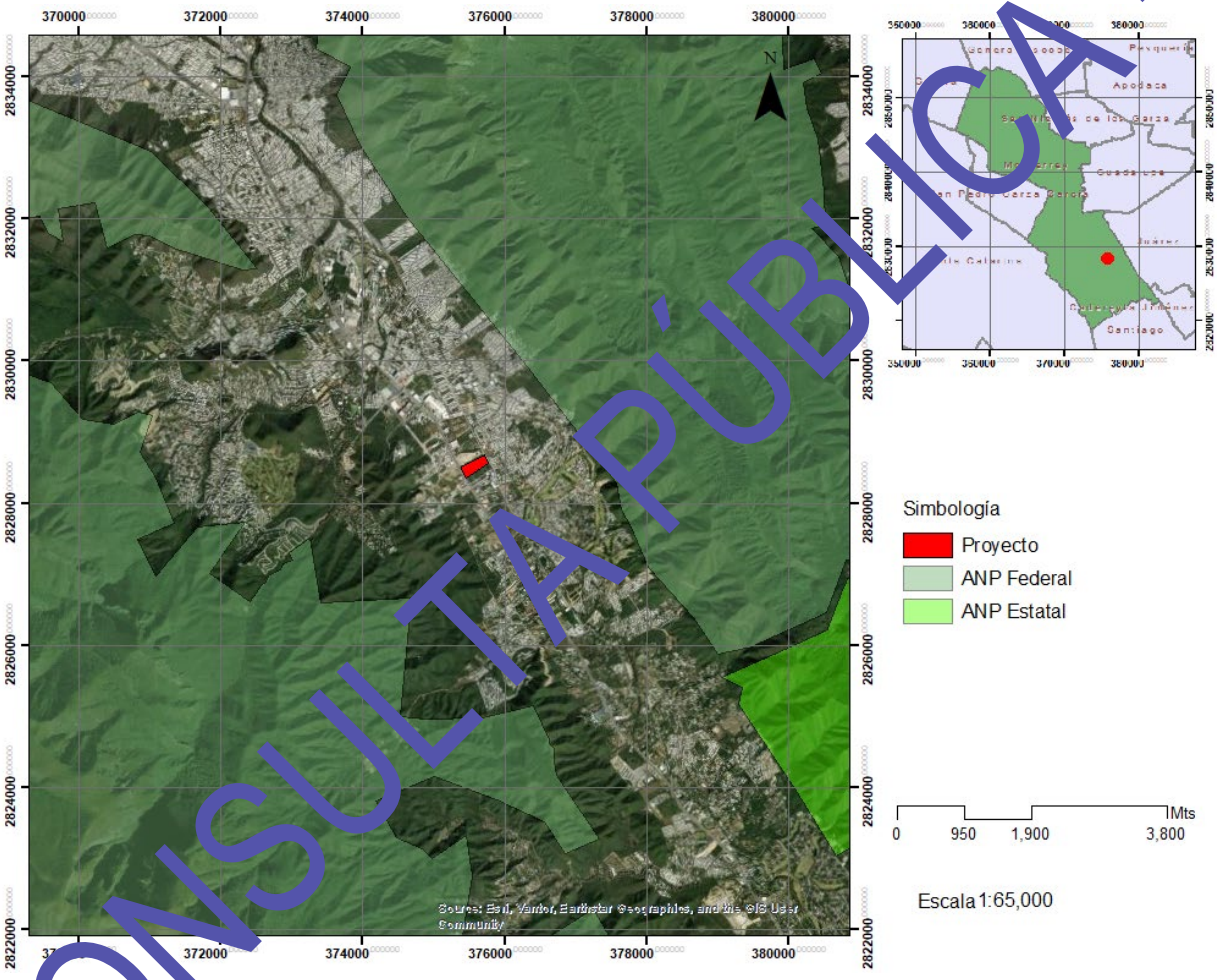


- CONSULTA PÚBLICA -

ÁREA NATURAL PROTEGIDA (ÁNP)

El área del proyecto no forma parte ni colinda con ninguna área natural protegida (ÁNP) de carácter federal, estatal ni municipal.

Ubicación del proyecto respecto a ÁNP

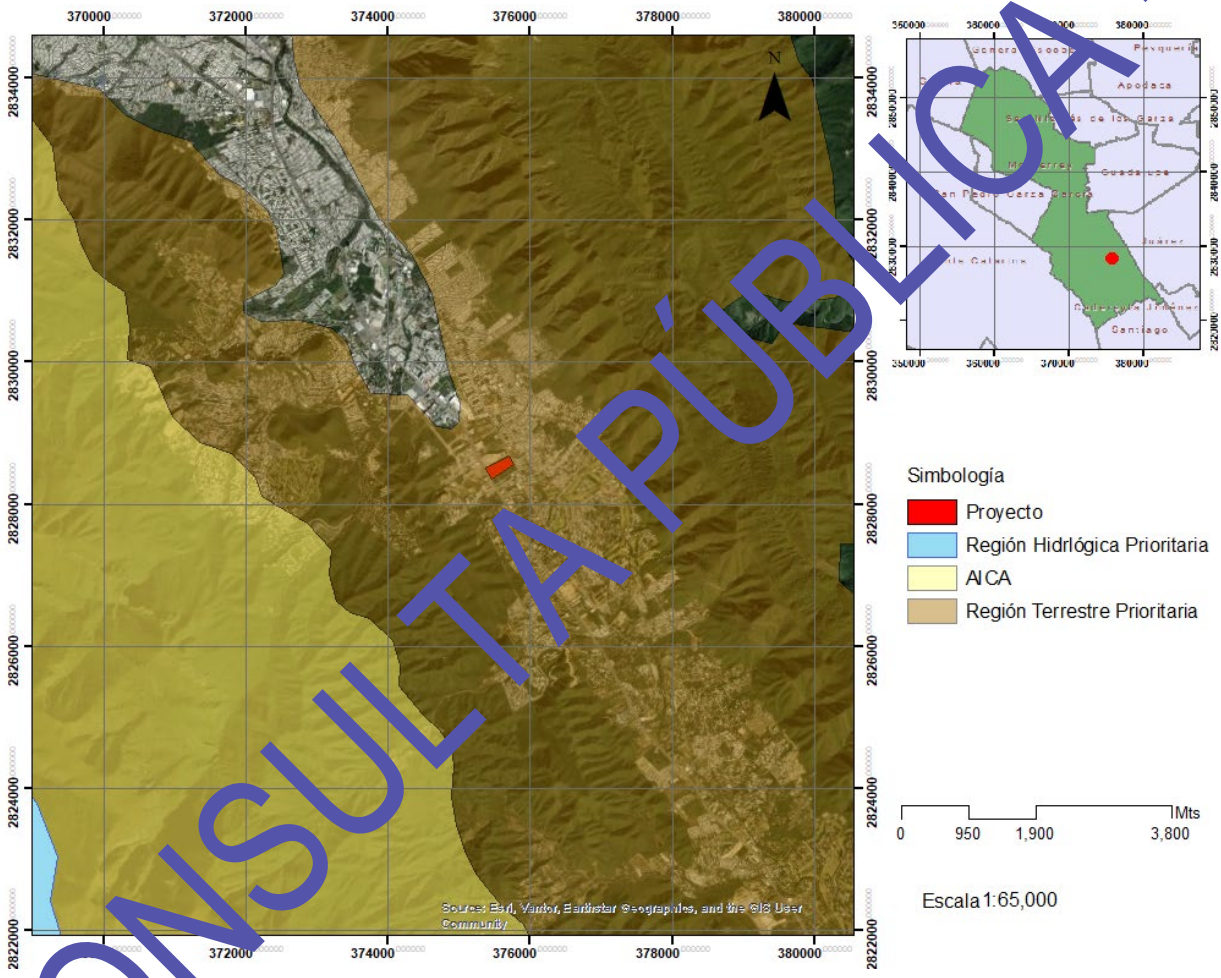


- CONSULTA PÚBLICA -

Áreas de importancia ambiental

El proyecto no forma parte de ninguna Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA), ni de ninguna Región Hidrológica Prioritaria, forma parte de la Región Terrestre Prioritaria (RTP) 81 El Potosí – Cumbre de Monterrey.

Ubicación del proyecto respecto a RTP, RHP y AICA



Las características de la Región Terrestre Prioritaria (RTP) 81 son las siguientes:

Estado(s): Nuevo León y Coahuila

Extensión: 4290 km2

Polígono:

Latitud 24°42'04" - 25°47'57" N

Longitud 100°01'12" - 100°52'01" W

- CONSULTA PÚBLICA -

CARACTERÍSTICAS GENERALES.

Es una geoforma que se integra a la Sierra Madre Oriental y comprende en la parte norte dos ANP: “Cerro de la Silla” y “Cumbres de Monterrey” decretadas el 26 de abril de 1991 y el 23 de noviembre de 1939, respectivamente. Está formada por una serie de cañones intermontanos orientados del nor-noroeste al sur-sureste. La pendiente y la orientación caracterizan una variedad de tipos de vegetación, de los que sobresalen los bosques de pinos con predominancia de Picea sp., Pseudotsuga sp. y Abies spp. con áreas de chaparral, matorral submontamo, matorral desértico rosetófilo y otros. Existe una gran diversidad de tipos de vegetación y de especies de importancia fitogeográfica tales como Pinus greggii, especies de Abies sp., Pseudotsuga sp., Juniperus sp. y endemismos como Pinus culminicola y los géneros Astragalus y Lupinus. La mayoría de las especies se encuentran en distintos grados de amenaza. Esta RTP es considerada como una isla biogeográfica.

ASPECTOS FISIOGRÁFICOS

Geoformas: Sierra. Unidades de suelo y porcentaje de superficie: Leptosol lítico LPq.

ASPECTOS BIÓTICOS

Es una región importante por su diversidad de ecosistemas, principalmente por los bosques de pino. Los principales tipos de vegetación y uso del suelo representados en esta región, así como su porcentaje de superficie son:

Bosque de pino. Bosques predominantes de pino. A pesar de distribuirse en zonas templadas, son característicos de zonas frías.

Chaparral. Asociación de encinos bajos y vegetación arbustiva. Se presenta en climas semicálidos, templados y subhúmedos.

Matorral desértico rosetófilo. Vegetación con predominio de arbustos espinosos con hojas en forma de roseta que crecen en suelos sedimentarios en el piedemonte. Generalmente hay una importante presencia de cactáceas.

- CONSULTA PÚBLICA -

Agricultura, pecuario y forestal. Actividad que hace uso de los recursos forestales y ganaderos, puede ser permanente o de temporal.

Bosque de encino. Bosques en donde predomina el encino. Suelen estar en climas templados y en altitudes mayores a los 800 m.

Bosque de oyamel. Bosques de pino oyamel. Suelen encontrarse en climas templados o fríos y espaciados.

Integridad ecológica funcional: Se considera alta por la existencia de zonas alternadas de bosques de pino y chaparral en buen estado de conservación.

Función como corredor biológico: Une áreas de bosques templados con áreas más secas al norte.

Fenómenos naturales extraordinarios: Puede funcionar como un límite de distribución de hábitats pues representa una barrera orográfica natural hacia ambientes interiores más secos. Importante la presencia en el Cerro el Potosí del único matorral de Pinus culminicola por arriba de la cota de 3700 msnm.

Presencia de endemismos: En el Cerro El Potosí se presentan poblaciones de Pinus culmicola y otras quince especies endémicas. En cuanto a cactáceas se encuentran las siguientes especies: Mammillaria sp., Aztekium hintonii, Geohintonia mexicana; endemismos de los géneros Astragalus y Lupinus.

Riqueza específica: *Pinus culminicola, P. arizonica, P. greggii; Abies sp., Pseudotsuga sp., Juniperus sp.; Mammillaria sp., Aztekium hintonii, Geohintonia mexicana; especies de los géneros Astragalus y Lupinus; Rhynchopsitta terrisi, Aquila chrysaetos, Leptonycteris nivalis* y *Myotis planiceps.*

- CONSULTA PÚBLICA -

Problemática ambiental:

• La forma lineal de Santiago condicionada por las dos Sierras ha generado un modelo lineal de ciudad.

• Desaprovechamiento del suelo desarrollable libre.

• Zonas de tierra erosionada por la ausencia y falta de reglamentación para fraccionadores.

• No cuenta con Atlas de riesgo ni perfil de Resiliencia urbana.

• Basura, baches, grafiti y tráfico en exceso se genera con los 60 mil visitantes los fines de semana.

• 200 toneladas de basura generadas por visitantes de un fin de semana.

AMENAZAS

• Externalidades que pueden degradar la imagen de un Santiago natural, cultural superior a ofertas similares.

• Crecimiento de la zona urbana en áreas no aptas

- CONSULTA PÚBLICA -

NORMAS OFICIALES MEXICANAS

Tabla de vinculación del proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas (NOM's) aplicables.		
Regulaciones aplicables	**Identificación de legislación aplicable**	**Vinculacion con el proyecto**
NOM-041-SEMARNAT-2015 Publicado en el Diario Oficial 10/06/2015	NORMA Oficial Mexicana Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Se implementará un programa de cumplimiento ambiental para garantizar en las etapas de preparación del sitio y obras construcción de un lote comercial, así como el desarrollo de vialidades, urbanización y optimización, donde los equipos de transporte y maquinaria estén en óptimas condiciones para disminuir las emisiones de gases a la atmósfera.
NOM-044-SEMARNAT-2017 Publicado en el Diario Oficial 19/2/2018	Norma oficial mexicana que establece los límites máximos de emisión de contaminantes de vehículos pesados en México, publicada originalmente en febrero de 2018. ACUERDO por el que se modifican los límites establecidos en las tablas 3 y 4 de los numerales 4.2.1 y 4.2.2 de la Norma Oficial Mexicana, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible	El responsable de las actividades deberá llevar a cabo el registro en una bitácora de los vehículos que trabajan en el proyecto además de los mantenimientos preventivos para garantizar que no generen emisiones de gases a la atmósfera
NOM-045-SEMARNAT-2017 Publicado en el Diario Oficial 08/03/18	NORMA Oficial Mexicana Protección ambiental. - Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición	El proyecto se ajusta y se somete a la regulación determinada por la normatividad ambiental en materia de emisión de gases a la atmósfera en vehículos en circulación que usan diésel como combustible.

- CONSULTA PÚBLICA -

Tabla de vinculación del proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas (NOM's) aplicables.		
Regulaciones aplicables	**Identificación de legislación aplicable**	**Vinculacion con el proyecto**
NOM-050-SEMARNAT-2018 Publicado en el Diario Oficial 12/10/2018	Norma Oficial Mexicana Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible	Los vehículos y la maquinaria deberán encontrarse en óptimas condiciones de uso durante el desarrollo del proyecto, en la preparación del sitio (remoción de la vegetación forestal) con el fin de disminuir las emisiones de gases a la atmósfera.
NOM-052-SEMARNAT-2005 Diario Oficial de la Federación el 23 de junio de 2006	Norma Oficial Mexicana Que establece Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	El responsable de las actividades deberá controlar y clasificación de los residuos de acuerdo a su composición y por ende determina su disposición según la normatividad.
NOM-059-SEMARNAT-2010 Última modificación Aviso de Actualización martes 3 de diciembre de 2013	Norma Oficial Mexicana Que establece la 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, de conformidad con los numerales 1, 5.3, 5.4, 5.6 y 5.7 de la Norma, así como los artículos 56 y 57 de la Ley General de Vida Silvestre.	No existen en el predio especies de flora ni de fauna bajo alguna categoría de riesgo en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. El responsable de proyecto coordinara los recorridos dentro del área del proyecto en la etapa preparación del sitio (remoción de la vegetación forestal) para identificación de especies de fauna. Sin embargo, en caso de avistarse en el predio, serán objeto de un programa de rescate y reubicación.
NOM-080-SEMARNAT-1994 Publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 13 de enero de 1995	Norma Oficial Mexicana, Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de vehículos automotores, motocicletas y vehículos motorizados en circulación y su método de medición	Se prevé la implementación de medidas y controles durante del proyecto la maquinaria y vehículos deberán encontrarse en óptimas condiciones de uso, con el fin de disminuir la generación ruido

- CONSULTA PÚBLICA -

OTROS INSTRUMENTOS A CONSIDERAR

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos es la ley fundamental del Estado Mexicano. En ella se establecen los derechos y obligaciones esenciales de los ciudadanos y los gobernantes; se trata de la norma jurídica suprema y ninguna otra ley, precepto legal o disposición pueden contravenir lo que en ella se expresa.

Los artículos que inciden de manera general en y durante la ejecución del proyecto son:

Artículo 4. Señala que toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho.

El proyecto está dando cumplimiento a la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y a su Reglamento, con la presentación del Manifestación de Impacto Ambiental, a fin de obtener la autorización correspondiente, de forma previa a su realización; así mismo, se coadyuva con las metas buscadas por el Gobierno Federal en materia de planeación y regulación de actividades, habiendo sido establecidas las propuestas de medidas tendientes a la preservación y mantenimiento del equilibrio ecológico.

Ley General de Vida Silvestre

El Artículo 31 señala que cuando se realice traslado de ejemplares vivos de fauna silvestre, deberá hacerse bajo condiciones que eviten o disminuyan la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta sus características.

- CONSULTA PÚBLICA -

Dentro de las actividades previas a la ejecución de la remoción de la vegetación, se llevará a cabo el ahuyentamiento de la fauna, así como el rescate y liberación de los ejemplares de lento desplazamiento que pudieran encontrarse en el terreno; esta actividad se efectuará por personal entrenado, contándose con el equipo necesario y adecuado para un manejo seguro y respetuoso de la fauna.

La maquinaria y los vehículos utilizados en el proyecto circularán a una velocidad máxima de 10 km/hr, con el fin de evitar el atropellamiento de la fauna que pudiera existir en el predio; otra medida es la prohibición a los trabajadores sobre la captura o cacería de la fauna silvestre.

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS)

Los Artículos 68 y 69 señalan que le corresponde a SEMARNAT otorgar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por excepción.

Dando continuidad a lo anterior, el Artículo 93 dice que la Secretaría podrá autorizar el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos que demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantendrá y que la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal.

El proyecto se vincula con los Artículos 68, 69 y 93 de la LGDFS ya que requiere autorización en materia de Cambio de Uso de Suelo. El Estudio Técnico Justificativo será presentado a evaluación a la par de la presente Manifestación de Impacto Ambiental; fue elaborado por un técnico acreditado ante el Registro Nacional Forestal (Artículo 101).
Se dará cumplimiento al Artículo 98 de la Ley (pago al Fondo Forestal Mexicano), de acuerdo a lo que señale la Autoridad.

- CONSULTA PÚBLICA -

Ley de Aguas Nacionales

El Artículo 3 señala que en la fracción XLVII. "Ribera o Zona Federal": Las fajas de diez metros de anchura contiguas al cauce de las corrientes o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medidas horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias. La amplitud de la ribera o zona federal será de cinco metros en los cauces con una anchura no mayor de cinco metros. El nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la creciente máxima ordinaria que será determinada por "la Comisión" o por el Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, de acuerdo con lo dispuesto en los reglamentos de esta Ley. En los ríos, estas fajas se delimitarán a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los cauces con anchura no mayor de cinco metros, el nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la media de los gastos máximos anuales producidos durante diez años consecutivos. Estas fajas se delimitarán en los ríos a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, el escurrimiento que se concentre hacia una depresión topográfica y forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. La magnitud de la cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad

En el proyecto se muestra la existencia de un escurrimiento intermitente, sobre el que se definió zona de resguarda (en corrientes menores). Dicho escurrimiento no presenta las características que definen un corriente de propiedad federal.

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos

El Artículo 41 señala que los generadores de residuos peligrosos (y los gestores de este tipo de residuos), deberán manejarlos de forma segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.

- CONSULTA PÚBLICA -

De acuerdo con el Artículo 42, los generadores de residuos peligrosos (y demás poseedores de estos residuos), podrán contratar servicios para su manejo, con empresas o gestores autorizados por SEMARNAT, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos (informando previamente a dicha dependencia, mediante un plan de manejo basado en la minimización de sus riesgos).

En caso de generarse residuos peligrosos durante la realización del proyecto, por algún evento fortuito de la maquinaria/equipo, serán manejados de acuerdo a lo señalado en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Ley General de Cambio Climático

El Artículo 30 establece que las dependencias y entidades de la administración pública federal, estatal y municipal, implementarán acciones para la adaptación al cambio climático; dentro de éstas se tiene el establecimiento de áreas para que se facilite el intercambio genético y se favorezca la adaptación natural de la biodiversidad al cambio climático, a través del mantenimiento e incremento de la cobertura vegetal nativa, y otras medidas de manejo.

En relación con el proyecto, la conservación de ejemplares de flora, así como su rescate y reubicación hacia las áreas verdes, favorecerá a su vez la presencia de fauna, principalmente del grupo de las aves.

Dentro del Artículo 82 se hace referencia a proyectos que contribuyan simultáneamente a la mitigación y adaptación al cambio climático, incrementando el capital natural, con acciones orientadas, entre otras, a recargar los mantos acuíferos.

- CONSULTA PÚBLICA -

El proyecto contempla la conservación de flora en áreas verdes, a través de remoción parcial, así como su rescate y reubicación hacia dichas áreas, y la construcción de zanjas de infiltración de agua en las mismas. Estas acciones/obras favorecerán la infiltración de agua al subsuelo.

Acuerdo por el que se integra y organiza la Zonificación Forestal

De acuerdo con el Artículo 4, la estructura de la Zonificación Forestal se encuentra diseñada atendiendo a las diversas subcategorías de información que se agrupan en las tres categorías siguientes: zonas de conservación y aprovechamiento restringido o prohibido, zonas de producción y zonas de restauración.

Se establecen las características y criterios a aplicar por cada una de las categorías contempladas en la Ley y su Reglamento:

I. Zonas de conservación y aprovechamiento restringido o prohibido:Estas zonas son determinadas por condiciones naturales específicas o por el estatus de protección que se les ha determinado:

a) Areas Naturales Protegidas
b) Areas de Protección
c) Areas localizadas arriba de los tres mil metros sobre el nivel del mar
d) Terrenos con pendientes mayores al cien por ciento o cuarenta y cinco grados
e) Areas cubiertas con vegetación de manglar o bosque mesófilo de montaña
f) Areas cubiertas con vegetación de galería
g) Areas cubiertas con selvas altas perennifolia.

II. Zonas de producción:

Estas zonas tienen condiciones de vegetación y suelo apropiados para la producción de madera y otros productos no maderables en forma sostenida y se dividen en:

- CONSULTA PÚBLICA -

a) Terrenos forestales de productividad alta
b) Terrenos forestales de productividad media
c) Terrenos forestales de productividad baja
d) Terrenos con vegetación forestal de zonas áridas
e) Terrenos adecuados para realizar forestaciones
f) Terrenos preferentemente forestales

III. Zonas de restauración:

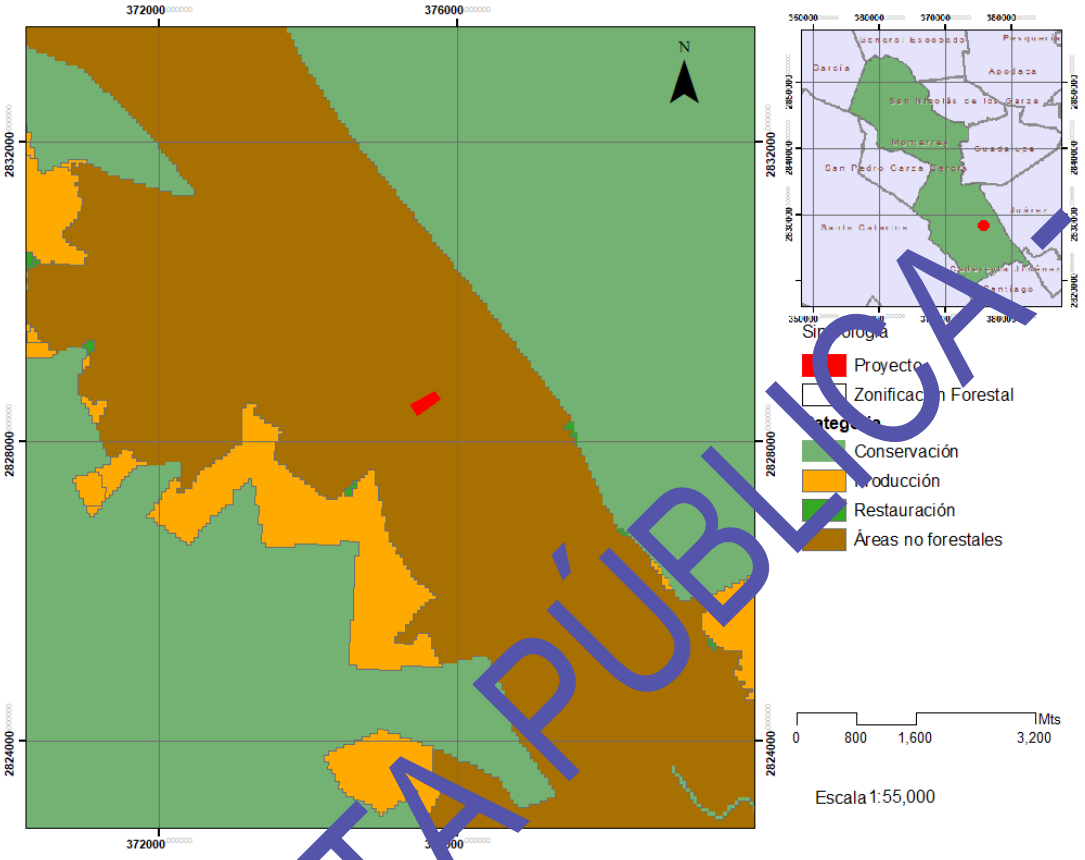
Son terrenos de aptitud forestal dedicados a otros usos o que están en proceso de degradación por incendios, plagas, y otros factores. Incluyen a los terrenos con riesgos de erosión evidente y se dividen en:

a) Terrenos forestales con degradación alta
b) Terrenos preferentemente forestales con degradación alta
c) Terrenos forestales o preferentemente forestales con degradación media
d) Terrenos forestales o preferentemente forestales con degradación baja
e) Terrenos forestales o preferentemente forestales degradados que se encuentran sometidos a tratamientos de recuperación forestal

La totalidad del proyecto forma parte de la Area No forestal.

- CONSULTA PÚBLICA -

Zonificaciòn forestal



Programa Sectorial De Medio Ambiente y Recursos Naturales 2025-2030.

Las estrategias prioritarias del Programa son los siguientes:

Estrategia 1.5 Fortalecer el ordenamiento ecológico como instrumento de planeación que regule el uso del suelo según su aptitud natural y promueva mejores relaciones socioambientales entre campo y ciudad, con enfoque de cuenca y la participación interinstitucional, de los órdenes de gobierno y sectores de la sociedad.

Estrategia 3.4 Fortalecer las labores de verificación de las descargas de aguas residuales y el monitoreo de la calidad de los cuerpos de agua nacionales, a fin de vigilar el cumplimiento normativo de las descargas.

- CONSULTA PÚBLICA -

Estrategia 4.4 Promover políticas que impulsen la economía circular para reducir la presión sobre los recursos naturales, mejorar la gestión de los residuos, evitar la contaminación y crear oportunidades económicas, con la participación de los diferentes sectores sociales, productivos y otros órdenes de gobierno.

Estrategia 4.5 Reforzar las acciones de prevención y control de la contaminación del aire y suelo, para contribuir a garantizar un medio ambiente sano y reducir sus impactos sobre los ecosistemas y su biodiversidad, en coordinación con la Administración Pública Federal y otros órdenes de gobierno.

Para tener un desarrollo ordenado, el promovente está tramitando las autorizaciones en materia de impacto ambiental y de cambio de uso de suelo, además de las autorizaciones, se implementará medidas preventivas, para dar cumplimiento con el tratamiento de agua residual, control de emisiones de a la atmosfera y reducion de residuos. Ademas conservación de ejemplares de flora en el sitio dentro de las áreas verdes, con estas aciones se contribuye a la conservación del suelo.

Programa Nacional de Desarrollo 2025-2030

El Programa Nacional de Desarrollo 2025-2030 con acciones que serán implementadas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Está alineado especialmente con el Eje General 4: Desarrollo Sustentable, que busca proteger la naturaleza, reducir la contaminación y enfrentar el cambio climático.

Objetivo 4.3 Reducir la contaminación y enfrentar el cambio climático
Este objetivo busca mejorar la salud de las personas y cuidar los ecosistemas mediante acciones como:

- CONSULTA PÚBLICA -

• Reducir la contaminación del aire y las emisiones de gases de efecto invernadero.
• Adaptarse a los efectos del cambio climático con enfoque en derechos humanos y justicia ambiental.
• Fomentar la economía circular: reducir, reutilizar y reciclar más.
• Prevenir y controlar la contaminación, especialmente en zonas urbanas.
• Implementar programas para mejorar la calidad del aire en las ciudades.
• Fomentar el cumplimiento de las leyes ambientales mediante incentivos y certificaciones.
• Regular mejor el uso de sustancias químicas peligrosas.

Objetivo 4.5: Proteger y restaurar los ecosistemas naturales
Este objetivo se enfoca en recuperar los ecosistemas y promover su uso sustentable. Para ello se plantean acciones como:

• Frenar la pérdida de bosques, selvas y ecosistemas costeros.
• Ampliar la protección de áreas naturales, especialmente en comunidades indígenas.
• Impulsar actividades productivas sustentables.
• Restaurar ecosistemas clave para mantener servicios como el agua y el aire limpio.
• Conservar mares y costas, y reducir los impactos humanos.
• Planear el uso del territorio de forma ordenada.
• Fortalecer la vigilancia ambiental y el cumplimiento de normas.
• Coordinar mejor los planes urbanos y ecológicos.
• Proteger ejidos y comunidades con alto valor ecológico.

La vinculación del proyecto con Programa Nacional de Desarrollo 2025-2030, se encuentra en que está dando cumplimiento a diversos trámites, particularmente los relativos a la instancia federal, ya que se está presentando ante SEMARNAT, la Manifestación de Impacto Ambiental, a fin de contar con la autorización en materia de impacto ambiental.

- CONSULTA PÚBLICA -

**Eje General 4 Desarrollo Sustentable*

El Proyecto de Nación de la Cuarta Transformación tiene como base el impulso de un desarrollo sustentable, es decir, lograr un equilibrio entre desarrollo económico, social y ambiental que preserve el medio ambiente y evite un daño irreversible, al tiempo que busca evitar que se agoten los recursos naturales y permitir su disfrute a las generaciones futuras.

**República Soberana y con Energía Sustentable*

La transición hacia energías renovables reducirá la dependencia de combustibles fósiles y permitirá cumplir con compromisos internacionales en materia climática.

**República Que Protege el Medio Ambiente y Sus Recursos Naturales*

México alberga el 12 % de la biodiversidad global en sus ecosistemas terrestres, marinos y costeros. Esta riqueza natural ofrece importantes. A pesar de los esfuerzos de conservación, como las Áreas Naturales Protegidas y las Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación, que abarcan 99.2 millones de hectáreas y representan el 12% del territorio terrestre y el 24% del marino, estos ecosistemas enfrentan amenazas como el cambio de uso de suelo, la fragmentación del hábitat y la introducción de especies invasoras. Es crucial ampliar la superficie conservada y alcanzar la meta global de proteger el 30% de los territorios terrestres y marinos, implementando esquemas efectivos de protección, conservación y gobernanza ambiental.

El cambio climático acelera la degradación de la biodiversidad. Sus efectos incluyen el aumento de temperaturas, el ascenso del nivel del mar, la reducción de glaciares, cambios en los patrones de precipitación y fenómenos meteorológicos extremos como huracanes e incendios forestales. México ha adoptado medidas para reducir emisiones de gases de efecto invernadero y avanzar en la descarbonización de sectores estratégicos, en línea con el Acuerdo de París y los compromisos de la 29ª. Conferencia de las Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático para limitar el calentamiento global a 1.5°C.

- CONSULTA PÚBLICA -

La contaminación del aire es otro factor crítico. Actualmente, 24 entidades federativas han implementado programas de calidad del aire, con el objetivo de reducir emisiones contaminantes y mejorar la salud en las ciudades con mayor polución.

Además, el manejo de residuos representa un desafío urgente. México genera 43.8 millones de toneladas de residuos sólidos urbanos al año, pero solo el 31.6% tiene potencial de aprovechamiento. La mayoría termina en sitios de disposición final sin procesos de reciclaje o revalorización. Para reducir la generación de desechos, es necesario impulsar la economía circular en los municipios más contaminados, promoviendo la reutilización, el reciclaje y la reducción de residuos en el sector productivo, así como proyectos de infraestructura sustentable y un ordenamiento territorial eficiente.

El cumplimiento de la normatividad ambiental debe fortalecerse mediante una supervisión más estricta, la aplicación efectiva de sanciones y la reparación de daños a ecosistemas y comunidades.

Finalmente, el diseño y ejecución de la política ambiental requieren una participación activa de la sociedad. Es fundamental fomentar la educación ambiental, el diálogo multisectorial y la articulación de esfuerzos entre distintos niveles de gobierno para garantizar la conservación del patrimonio natural y cultural de México.

**República con Derecho al Agua*

Se debe promover el uso de tecnologías de desalinización en las zonas con mayor estrés hídrico, garantizando que las descargas no afecten los ecosistemas. Con estas acciones, México podrá garantizar un acceso equitativo y sostenible al agua, asegurando su disponibilidad para las generaciones futuras.

- CONSULTA PÚBLICA -

La vinculación del proyecto con el Plan Nacional de Desarrollo 2025 – 2030, toma en cuenta los lineamientos y estrategias mencionadas en el plan además se ajusta y se somete a la regulación determinada por la normatividad ambiental mexicana, en materia de conservación, mejoramiento, crecimiento y protección al medio ambiente para preservar y restaurar el equilibrio ecológico. Así mismo se esta está tramitando las autorizaciones en materia de impacto ambiental, además de las autorizaciones municipales correspondientes.

CONVENIOS O TRATADOS INTERNACIONALES.

Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres

La Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) es un convenio internacional concertado entre los gobiernos de los países firmantes. Tiene por finalidad velar para que el comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres no constituya una amenaza para su supervivencia.

La CITES es un acuerdo internacional al que los Estados (incluyendo a México) se adhirieron voluntariamente. Aunque la CITES es jurídicamente vinculante para las partes -en otras palabras, tienen que aplicar la Convención- no por ello desplaza a las legislaciones nacionales; al contrario, ofrece un marco que ha de ser respetado por cada una de las Partes, las cuales han de promulgar su propia legislación nacional para garantizar que la CITES se aplique a escala nacional.

- En los Apéndices I, II y III de la Convención se enlistas las especies que ofrecen diferentes niveles y tipos de protección ante la explotación excesiva.
- En el Apéndice I figuran las especies de animales y plantas sobre las que pesa un mayor peligro de extinción (véase el párrafo 1 del Artículo II de la Convención). Estas especies están amenazadas de extinción y la CITES prohíbe generalmente el comercio internacional de especímenes de estas especies.

- CONSULTA PÚBLICA -

En el Apéndice II figuran especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio. En este Apéndice figuran también las llamadas "especies semejantes", es decir, especies cuyos especímenes objeto de comercio son semejantes a los de las especies incluidas por motivos de conservación (véase el párrafo 2 del Artículo II de la Convención).

En el Apéndice III figuran las especies incluidas a solicitud de una Parte que ya reglamenta el comercio de dicha especie y necesita la cooperación de otros países para evitar la explotación insostenible o ilegal de las mismas (véase el párrafo 3 del Artículo II de la Convención). Sólo se autoriza el comercio internacional de especímenes de estas especies previa presentación de los permisos o certificados apropiados (véase el Artículo V de la Convención).

Durante ninguna de las actividades que comprende el proyecto (preparación del sitio), no se comercializará ni traficará con especies amenazadas de fauna y flora listadas en el CITES, por lo que el mismo solo se cita a manera de referencia para establecer cuáles, a nivel internacional, son las especies que se encuentran clasificadas con alguna categoría de protección.

Por el contrario, si se presenta alguna especie listada en los apéndices de la citada Convención se procederá a su rescate y protección, dando el aviso correspondiente a la Autoridad.

Convenio sobre la Diversidad Biológica.

Durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, también conocida como la "Cumbre de la Tierra", celebrada en 1992 en Río de Janeiro, Brasil, se firmaron dos acuerdos jurídicamente vinculantes de gran importancia ambiental: la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC, por sus siglas en inglés) y el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB), siendo este último el primer acuerdo mundial enfocado a la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad.

- CONSULTA PÚBLICA -

El CDB ganó rápidamente una aceptación generalizada y más de 150 gobiernos firmaron el documento en el marco de la Cumbre en Río de Janeiro. Actualmente 191 países lo han ratificado.

El Convenio tiene tres objetivos principales:

- La conservación de la biodiversidad
- El uso sostenible de los componentes de la diversidad biológica
- La participación justa y equitativa en los beneficios derivados del uso de los recursos genéticos.

NIVEL ESTATAL

Ley Ambiental del Estado de Nuevo León

El Artículo 37 señala las obras o actividades de competencia estatal en materia de impacto ambiental:

I. Obras y actividades destinadas a la prestación de un servicio público o para el aprovechamiento de recursos naturales no reservados a la Federación;
II. Obras hidráulicas de competencia estatal y municipal;
III. Vías estatales y municipales de comunicación, incluidos los caminos rurales;
IV. Industrias ubicadas fuera de parques, corredores y zonas industriales;
V. Exploración, explotación, extracción y beneficio de las sustancias minerales a excepción de las que competan a la Federación, que constituyan depósitos de naturaleza semejante a los componentes de los terrenos tales como roca y demás materiales pétreos o productos de su descomposición;
VI. Instalaciones de tratamiento, recicladoras, y sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, de conformidad con lo dispuesto en la Ley en la materia;
VII. Desarrollos turísticos públicos o privados;
VIII. Parques, corredores y zonas industriales donde no se prevea la realización de actividades altamente riesgosas;
IX. Obras en áreas naturales protegidas competencia del Estado;

- CONSULTA PÚBLICA -

X. Obras y actividades que, estando reservadas a la Federación, se descentralicen al Estado, mediante instrumento jurídico y que requieran de la evaluación del impacto ambiental;

XI. Obras o actividades que su control no se encuentre reservado a la Federación, que puedan causar desequilibrios ecológicos, daños a la salud pública o a los ecosistemas, o rebasar los límites y condiciones establecidos en los ordenamientos relativos a la preservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente;

XII. Conjuntos habitacionales, fraccionamientos y nuevos centros de población;

XIII. Establecimientos comerciales y de servicio que estén incluidos en los planes parciales de desarrollo urbano;

XIV. Expendios de distribución de gasolinas, diésel y de gas;

XV. Las demás que no sean competencia de la Federación.

El proyecto está relacionado con la fracción XII y con la fracción XIIII.

De acuerdo con el Artículo 38, la evaluación del impacto ambiental se realizará mediante los estudios que al efecto presenten los interesados; dichos estudios tendrán las modalidades de informe preventivo o manifestación de impacto ambiental.

La Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad General (MIA-G) del proyecto, para la etapa de construcción, será presentada ante la Secretaría de Medio Ambiente de Gobierno del Estado de Nuevo León, a fin de obtener la autorización correspondiente.

Como lo señala el Artículo 171, toda persona física o moral que genere residuos sólidos urbanos tiene la responsabilidad de su manejo hasta el momento en que son entregados al servicio de recolección autorizado por la autoridad competente, o cuando son depositados en los contenedores o sitios de confinamiento adecuados, a efecto de que puedan ser recolectados.

- CONSULTA PÚBLICA -

Deberá contarse con el servicio de manejo de la basura doméstica y residuos de manejo especial generados, a través de prestadores de servicio autorizados.

De acuerdo con el Artículo 172, toda persona física o moral que genere residuos de manejo especial tiene la responsabilidad de su manejo hasta su disposición final, pudiendo trasladar dicha responsabilidad a los prestadores del servicio de recolección, transporte o tratamiento de dichos residuos, que al efecto contraten.

En relación con lo anterior, el Artículo 172-Bis marca que los prestadores del servicio de recolección, transporte o tratamiento de los residuos de manejo especial, deberán estar autorizados y registrados para tales efectos por la Secretaría y en caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final, la responsabilidad por las operaciones le corresponderá a dicha empresa, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador.

El proyecto debe tramitar la autorización para la disposición final de residuos de manejo especial y el registro como generador de los mismos ante la Secretaría de Medio Ambiente. Para su manejo, deberá contratarse a prestadores de servicio autorizados.

Como lo marca el Artículo 192, la Secretaría emitirá programas de contingencia ambiental en los que se establecerán las condiciones ante las cuales es procedente la determinación de estado de contingencia, así como las medidas aplicables para hacerles frente.

La declaración de contingencia ambiental, de acuerdo con el Artículo 193, se dará por parte de las autoridades competentes cuando se presente una concentración de contaminantes o un riesgo ambiental, derivado de actividades humanas o fenómenos naturales, que puedan afectar la salud de la población o al ambiente.

- CONSULTA PÚBLICA -

En caso de que la autoridad declarara alguna contingencia ambiental debido a que la calidad del aire no fuera satisfactoria, se seguirán las indicaciones que se señalen; aunado a lo anterior, el proyecto debe contar con un Plan de Respuesta a Contingencias Atmosféricas, de acuerdo a lo señalado en la Norma Ambiental Estatal NAE-SDS-002-2019.

Reglamento de la Ley Ambiental del Estado de Nuevo León.

El Artículo 6 enlista las obras o actividades que requieren previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

I. Obras y actividades destinadas a la prestación de un servicio público o para el aprovechamiento de recursos naturales no reservados a la Federación;
II. Obras hidráulicas de competencia estatal y municipal; con excepción de las siguientes:
    a. Obras de instalación y mantenimiento de drenajes sanitarios, cuando éstos correspondan a desarrollos urbanos preexistentes o formen parte de la infraestructura de nuevos desarrollos habitacionales.
    b. Sistemas de abastecimiento de agua potable con longitudes menores a 200 m, con diámetros de conducción menores de hasta 15 centímetros.
    c. Unidades hidroagrícolas o de temporal tecnificado de hasta 2.5 hectáreas, siempre que no se encuentren dentro de algún área natural protegida estatal.
    d. Unidades acuícolas, de cultivo de organismos acuáticos con superficies de hasta mil metros cuadrados o que manejen flujos menores de medio metro cúbico por segundo; o bien que sean unidades de producción para autoconsumo.
III. Instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de aguas residuales, siempre y cuando no contengan lodos, sustancias o residuos peligrosos de competencia de la Federación;
IV. Obras de dragado en cuerpos de agua que no sean competencia de la Federación;
V. Vías estatales y municipales de comunicación, incluidas carreteras estatales, puentes y caminos rurales, con las siguientes excepciones:

- CONSULTA PÚBLICA -

a. Caminos rústicos o veredas perimetrales y de linderos en terrenos de propiedad privada, que no incluyan servicios urbanos de ninguna clase.

b. Conservación, reparación y mantenimiento de caminos y vías de comunicación.

c. Modificación de vías de comunicaciones existentes, debidamente autorizadas, salvo en el caso de libramientos y vías alternas.

VI. Industrias ubicadas fuera de parques, corredores y zonas industriales que no sean de competencia de la Federación;

VII. Exploración, explotación, extracción y beneficio de las sustancias minerales a excepción de las que competan a la Federación, que constituyan depósitos de naturaleza semejante a los componentes de los terrenos tales como roca y demás materiales pétreos o productos de su descomposición;

VIII. Instalaciones en las que se realice el acopio, separación, compra venta de material reciclable en cantidades de 10 o más toneladas al año, o bien en los establecimientos en los que se lleven a cabo tratamientos en general de residuos de manejo especial y sólidos urbanos, así como de aquellos sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, de conformidad con lo dispuesto en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, su Reglamento y demás disposiciones aplicables;

IX. Desarrollos turísticos públicos o privados;

X. Parques, corredores y zonas industriales en donde no se prevea la realización de actividades altamente riesgosas;

XI. Obras en áreas naturales protegidas competencia del Estado; excepto aquellas que realicen las comunidades asentadas en dichas áreas para el mantenimiento o mejoramiento de su calidad de vida, que no impliquen modificación al ecosistema y, en caso de aprovechamiento, sea de autoconsumo y sin afectar especies protegidas de flora o fauna, según o establezca la autoridad competente;

XII. Obras y actividades que, estando reservadas a la Federación, se descentralicen al Estado, mediante instrumento jurídico y que requieran de la evaluación del impacto ambiental;

XIII. Obras o actividades que su control no se encuentre reservado a la Federación, que puedan causar desequilibrios ecológicos, daños a la salud pública o a los ecosistemas, o rebasar los límites y condiciones establecidos en los ordenamientos relativos a la preservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente;

- CONSULTA PÚBLICA -

XIV. Conjuntos habitacionales, fraccionamientos y nuevos centros de población;

XV. Expendios de distribución de gasolinas, diésel, de gas y expendios de hidrocarburos o sus derivados;

XVI. Construcción de hospitales, centros hospitalarios, así como hoteles, moteles y centros de alojamiento;

XVII. Establecimientos comerciales y de servicio que estén incluidos en los planes parciales de desarrollo urbano; siempre y cuando se encuentre en alguno de los siguientes supuestos:

a. Se pretendan ubicar en áreas que presenten vegetación natural;

b. Emitan al aire algún tipo de sustancia o material;

c. Provoquen olores molestos o desagradables al exterior; o bien que genere vibraciones, energía térmica o lumínica;

d. Emita ruido por encima de los niveles máximos permisibles;

e. Que sus aguas residuales sean diversas a las domésticas o rebasen los niveles máximos que establecen los ordenamientos aplicables;

f. En los que se generen cantidades iguales o mayores a 400 kilogramos de residuos de manejo especial al año;

g. Que distribuya aceites, combustibles, gas licuado o cualquier derivado de hidrocarburo;

h. Que use materiales riesgosos que no sean competencia de la Federación o estén en el supuesto del artículo 208 de este Reglamento; y

i. Aquellos que por complejidad, tamaño o características requiera del citado trámite.

XVIII. Las demás que no sean competencia de la Federación.

El proyecto está relacionado con la fracción XIV y con la fracción XVII.

La Manifestación de Impacto Ambiental será presentada ante la autoridad estatal, en su Modalidad General (para la etapa de construcción de urbanización), a fin de dar cumplimiento a la Ley Ambiental del Estado de Nuevo León y su Reglamento, en lo relativo a impacto ambiental.

- CONSULTA PÚBLICA -

De acuerdo con el Artículo 197, para dar cumplimiento al Artículo 176 de la Ley, los generadores y recicladores de residuos de manejo especial deberán registrarse ante la Subsecretaría, de conformidad al procedimiento establecido en el Artículo 208 del Reglamento.

Se generarán residuos de manejo especial, por lo que deberá tramitarse el registro como generador.

Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para el Estado de Nuevo León

El Artículo 308 señala que corresponde a los municipios autorizar o negar los permisos, factibilidades o licencias de uso de suelo, de construcción y de edificación de acuerdo a los planes y programas de desarrollo urbano aplicables y al reglamento municipal de Construcción, conforme a las siguientes etapas del trámite:

I. Factibilidad de uso de suelo
II. Fijación de lineamientos generales de diseño arquitectónico
III. Proyecto arquitectónico o su modificación, lo que constituye la licencia de uso de suelo
IV. Proyecto ejecutivo arquitectónico o su modificación lo que constituye la licencia de construcción
V. Prórrogas para terminación de las obras
VI. Constancia de terminación de obras
VII. Proyecto de ventas en condominio, cuando así se requiera y garantía suficiente
VIII. Prórrogas para terminación de obras en condominio y reducción de garantías
IX. Constancia de terminación de obras en condominio y liberación de garantías
X. Licencia de uso de edificación

El proyecto debe contar con las autorizaciones y licencias municipales correspondientes

- CONSULTA PÚBLICA -

Dentro del Artículo 310 se establece que la factibilidad de uso de suelo, la fijación de lineamientos generales de diseño arquitectónico, y el proyecto arquitectónico o licencia de uso de suelo, serán expedidas por la autoridad municipal competente, de conformidad con esta Ley, y tendrán por objeto:

I. La factibilidad de uso de suelo:
   Determinar el uso de suelo y la densidad bruta de un predio, de acuerdo a lo establecido en los planes o programas municipales de desarrollo urbano.
II. Fijación de lineamientos generales de diseño arquitectónico:
   Establecer las normas de planificación o restricciones de orden urbanístico y arquitectónico.
III. Proyecto arquitectónico o licencia de uso de suelo:
   Determinar el alcance completo del proyecto a desarrollar y su relación con el espacio público y predios colindantes.

El proyecto debe contar con las autorizaciones municipales correspondientes.

Ley de Agua Potable y Saneamiento Para el Estado de Nuevo Leon

El Articulo 34 Las personas físicas o morales, fraccionadoras o urbanizadoras deberán tramitar ante el organismo operador el dictamen de factibilidad para la conexión a la red general de agua potable y drenaje sanitario. Para obtener lo factibilidad es indispensable que en el proyecto ejecutivo urbanístico contenga el diseño de los sistemas de retención/detención o retención/detención/infiltración, previniendo que el escurrimiento de agua en condiciones naturales disminuya. La estructura de regulación, señalada en el citado proyecto, debe de garantizar que las obras de urbanización no generen ningún impacto pluvial, por lo que dicho volumen de regulación estará definido por lo diferencia entre los volúmenes de escurrimiento directo del predio urbanizado contra el predio sin urbanizar.

- CONSULTA PÚBLICA -

Se tramitará los derechos de paso de Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey, I.P.D.-SADM.

Ley para la Conservación y Protección del Arbolado Urbano del Estado de Nuevo León

Como lo señala el Artículo 24.- Toda persona, que desee realizar trabajos de poda, derribo y trasplante del arbolado urbano, deberá de contar con la autorización oficial expedida por la Autoridad Municipal que corresponda al domicilio del prestador de servicios.

Artículo 27.- Las autorizaciones otorgadas por la Autoridad Municipal correspondiente para la poda, derribo y trasplante del arbolado urbano serán válidas en todos los municipios del Estado, tendrán una vigencia de tres años contados a partir de que fue emitida

Para el mantenimiento en las áreas verdes se contratará con empresas y personal capacitado y certificado por una institución especializada. Además de contar con la autorización oficial.

- CONSULTA PÚBLICA -

NORMAS OAMBIENTALES ESTATALES

Tabla de vinculación del proyecto con las normas estatales aplicables.		
Regulaciones aplicables	**Identificación de legislación aplicable**	**Vinculacion con el proyecto**
NAE-SDS-002-2019 Periodico Oficial Del Estado de Nuevo León 05/06/2020	Establece los lineamientos técnicos de operación que deberán cumplir las personas físicas o morales que lleven a cabo todo tipo de obras de urbanización y actividades asociadas a la misma; así como las relacionadas con la operación, limpieza y/o mantenimiento de vías, patios y espacios, públicos y privados; para prevenir y controlar la emisión de partículas contaminantes a la atmósfera. toda persona que realice una obra de construcción, urbanización y/o demolición debe controlar la generación de partículas durante las 24 horas del día, los 7 días de la semana por el periodo que dure la obra, además deberá cumplir con el horario laboral de lunes a viernes de 8:00hrs a 17:00hrs y sábados de 8:00hrs a 14:00hrs. Para ello se deben cumplir los lineamientos aplicables, establecidos en los numerales del 7 al 10 de la presente NAE, y llevar a cabo el registro en una bitácora conforme se establece en el numeral 14, o por los medios electrónicos que señale la Secretaría. Antes de iniciar actividades y al concluir el proyecto deberá cumplir con las disposiciones del numeral 13.	El proyecto prevé la las etapas de preparación del sitio y la instalación de obras de apoyo para urbanización. en estas etapas se implementará los lineamientos aplicables, establecidos en los numerales del 7 al 10 de la presente NAE. Se llevará a cabo el registro en una bitácora conforme se establece en el numeral 14, o por los medios electrónicos que señale la Secretaría. Antes de iniciar actividades y al concluir el proyecto deberá cumplir con las disposiciones del numeral 13

- CONSULTA PÚBLICA -

Tabla de vinculación del proyecto con las normas estatales aplicables.		
Regulaciones aplicables	**Identificación de legislación aplicable**	**Vinculacion con el proyecto**
	6.1.1.1. Desmonte Sin perjuicio de lo que se establezcan en las autorizaciones otorgadas por otras autoridades competentes en la materia deberán sujetarse a lo siguiente: a Quienes lleven a cabo Obras Grandes, según sea el caso, deberán cumplir las medidas que se enlistan a continuación: 1.- Deberá contar con un residente de obra y/o responsable ambiental que vigile permanentemente el control de la contaminación ambiental principalmente en la emisión de polvos en obras de construcción. 2.- Las medidas contenidas en los títulos 6, 7, 8,9 y 10 de esta NAE.)	El responsable de las actividades deberá contar con un residente de obra y/o responsable ambiental que vigile permanentemente el control de la contaminación ambiental principalmente en la emisión de polvos en las etapas de preparación del sitio y obras construcción de un centro comercial, así como el desarrollo de viabilidades, urbanización y notificación.
NAE-SDS-002-2019 Periodico Oficial Del Estado de Nuevo Leon 05/0[illegible]2020	6.1.1.1.4. En caso de existir en el predio, flora y fauna silvestre de acuerdo a la clasificación de riesgo, como es la 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) deberá apegarse en las condiciones y términos de la evaluación de impacto ambiental federal o estatal y estarán sujetas a las disposiciones de las mismas de la legislación vigente que resulte aplicable.	No existen en el predio especies de flora ni de fauna bajo alguna categoría de riesgo en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. El responsable de proyecto coordinara los recorridos dentro del área del proyecto en la etapa preparación del sitio (remoción de la vegetación forestal) para identificación de especies de fauna. Sin embargo, en caso de avistarse en el predio, serán objeto de un programa de rescate y reubicación.

- CONSULTA PÚBLICA -

Tabla de vinculación del proyecto con las normas estatales aplicables.		
Regulaciones aplicables	**Identificación de legislación aplicable**	**Vinculacion con el proyecto**
	6.1.1.1.6. Las superficies desprovistas de vegetación por el proceso de construcción y/o urbanización a partir de un plazo no mayor a 48 horas de haber efectuado el desmonte, deberán de ser humedecido de manera constantemente y/o deberán ser cubierta con material sintético para disminuir la generación de polvo fugitivo provocado por la exposición al viento. Esta humectación deberá de mantenerse durante todas las etapas posteriores del proyecto, obra o actividad mientras persista la posibilidad de generación de polvos al ambiente	El responsable del proyecto y responsable ambiental deberá llevar a cabo el registro en una bitácora de iniciar actividades y al concluir el proyecto
	6.1.1.1.7. El material que se genere del desmonte podrá permanecer en el sitio si puede ser triturado y/o utilizado como mejorador de suelo o para la retención de polvos, siempre que no represente un riesgo de incendio u ocasione molestias a predios vecinos. De no ser factible su reutilización deberá ser transportado como lo indica el PEA NAE en el numeral 9 a un sitio que cuente con autorización de la Secretaría para recibir este tipo de material.	El responsable de las actividades deberá contar con un plan de limpieza, clasificación e instalación de medidas temporales. llevar a cabo el registro en una bitácora de iniciar actividades y al concluir el proyecto

- CONSULTA PÚBLICA -

Tabla de vinculación del proyecto con las normas estatales aplicables.		
Regulaciones aplicables	**Identificación de legislación aplicable**	**Vinculacion con el proyecto**
NAE-SDS-002-2019 Periodico Oficial Del Estado de Nuevo León 05/06/2020	6.1.1.2. Despalme 6.1.1.2.1. La humectación del suelo se deberá de realizar con Agua Residual Tratada, Agua Gris, o Agua No Potable, y/o bien tratar con un supresor de polvos, las áreas a trabajar, así como el material producto del despalme. Este último deberá ser cubierto si no es humectado o tratado. Esta humectación deberá de mantenerse durante todas las etapas posteriores del proyecto, obra o actividad mientras persista la posibilidad de emisión de polvos y partículas al ambiente.	En la etapa de preparación del sitio y en las obras de urbanización, se contempla contar con empresas autorizadas para el suministro de agua tratada para controlar y disminuir el polvo y partículas. El responsable de las actividades deberá de contar con permisos del proveedor y llevar a cabo el registro en una bitácora
	6.1.1.3. Excavación, nivelación y zanja. 6.1.1.3.1. Solo se podrán realizar actividades de excavación, nivelación y compactación después de humedecer el sitio donde se realizarán estas actividades. 6.1.1.3.2. Cada sitio debe tener caminos de entrada de grava (o equivalente), unidades de acceso y áreas de estacionamiento de suficiente longitud y ancho para evitar que el sedimento sea arrastrado en vías públicas o privadas, (ver numeral 7.1.1.1.).	El responsable de las actividades deberá llevar a cabo el registro en una bitácora de riego y humedecer el sitio.

- CONSULTA PÚBLICA -

Tabla de vinculación del proyecto con las normas estatales aplicables.		
Regulaciones aplicables	**Identificación de legislación aplicable**	**Vinculacion con el proyecto**
	6.1.1.3.4. Los materiales provenientes de bancos de material, su adquisición deberá realizarse en establecimientos autorizados por la Secretaría. 6.1.1.3.5. Los materiales provenientes del banco de material o resultantes de los trabajos en el sitio, en cualquiera de las etapas del proceso de construcción deberán protegerse mediante la colocación de cubierta sintética y/o cualquier material que evite la dispersión de polvos, y/o humedecerse con Agua Residual Tratada, Agua Gris, Agua No Potable, o supresor de polvos. La transportación de este material debe de realizarse conforme lo que establece la presente NAE.	El responsable de las actividades deberá de contar con permisos del proveedor y llevar a cabo el registro en una bitácora Los materiales resultantes de los trabajos en el sitio, en cualquiera de las etapas de preparación del sitio y obras de construcción de un centro comercial así como el desarrollo de viabilidad, urbanización y lotificación, deberán protegerse mediante la colocación de cubierta sintética y/o cualquier material que evite la dispersión de polvos
	9.1.2.1. Manejo integral de los residuos del desmonte y despalme. 9.1.2.2 Los residuos de despalme y desmonte deberán trasladarse a un centro de disposición final debidamente autorizado. Y cuando aplique, deberá considerar la valorización y aprovechamiento de estos residuos para su uso como mejorador de suelos (composta) y/o nivelación de terrenos de acuerdo con la calidad del material que se requiera en estas actividades.	En la etapa de preparación del sitio El responsable de las actividades deberá de contar con permisos del proveedor y llevar a cabo el registro en una bitácora de los residuos de despalme y desmonte
	11.2.1 Uso del agua y descargas de aguas residuales 11.2.2 Queda Estrictamente prohibido el uso de agua potable para las actividades que regula la presente NAE	En las etapas de preparación del sitio y la instalación de obras de apoyo para urbanización de un desarrollo comercial se contempla contar con empresas autorizadas para el suministro de agua tratada para controlar y disminuir el polvo y partículas. El responsable de las actividades deberá de contar con permisos del

- CONSULTA PÚBLICA -

Tabla de vinculación del proyecto con las normas estatales aplicables.		
Regulaciones aplicables	**Identificación de legislación aplicable**	**Vinculacion con el proyecto**
		proveedor y llevar a cabo el registro en una bitácora
	11.2.4 De ser necesario deberá contratar el abasto de Agua Tratada a través de los Servicios de cualquier proveedor de agua residual tratada.	El responsable de las actividades deberá de contar con el contrato del proveedor de agua residual tratada y sus permisos y llevar a cabo el registro en una bitácora
	11.2.6 Cuando las aguas residuales no descarguen a un sistema oficial de alcantarillado, éstas deberán ser sometidas a tratamiento, a fin de que la descarga cumpla con la NOM-001-SEMARNAT-1996 o la que la sustituya.	El responsable de las actividades deberá de contar con el contrato del proveedor de servicios sanitario y su tratamiento de las aguas sanitarias y llevar a cabo el registro en una bitácora.
	11.5.1 Contingencias Atmosféricas 11.5.2 Cuando la Secretaría emita una Contingencia de acuerdo con lo estipulado en el Programa de Respuesta a Contingencias Atmosféricas vigente, con base a los niveles de calidad del aire que se reporten, los responsables de las actividades deberán suspender sus operaciones cuando así se les solicite. Las personas físicas y morales, públicas y privadas tendrán la obligación de consultar con la Secretaría, los mecanismos de difusión de ésta y otras alertas, con la finalidad de que en forma conjunta se actúe de forma inmediata y expedita	Los responsables de las actividades deberán suspender sus operaciones cuando así se les solicite. Se mantiene un constante monitoreo de los contaminantes criterio y los parámetros meteorológicos de las estaciones de monitoreo del cálida del aire por parte de la autoridad estatal. Además, se continuará la reutilización de las aguas tratadas para evitar la suspensión y dispersión de polvos y partículas

- CONSULTA PÚBLICA -

Tabla de vinculación del proyecto con las normas estatales aplicables.		
Regulaciones aplicables	**Identificación de legislación aplicable**	**Vinculacion con el proyecto**
	11.6.1. Ruido 11.6.2. Las emisiones de ruido no podrán sobrepasar los límites máximos permisibles establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994. Realizando un monitoreo por lo menos cada seis meses, hasta terminar la obra de construcción, urbanización y/o demolición, mediante un laboratorio acreditado por la Entidad Mexicana de Acreditación, cuyo informe deberá ser presentado y entregado en formato digital a la Secretaría máximo tres meses después de la medición	Los responsables de las actividades deberán realizar un monitoreo por lo menos cada seis meses, hasta terminar las etapas de preparación del sitio y obras de construcción de un centro comercial, así como el desarrollo de viabilidades, urbanización y lotificación deberán protegerse mediante la colocación. Se debe de usar equipo de control de emisión de ruido en vehículos automotores. Instalación de pamparas para mitigar la emisión de ruido hacia predios colindantes y a la vía pública
	13. Informe inicio / conclusión de obra bitácora y registro de emisiones, residuos y descargas. 13.1. Solo deberá notificar y entregar a la Secretaría el plan de inicio y conclusión de obra, todos los proyectos y obras que se ubiquen dentro de la clasificación de la Tabla1 con el inciso 3) (Grandes). Para el caso de Obras de Construcción, Urbanización y/o Demolición que corresponda a la clasificación de tamaño Grande, conforme a la Tabla 1 deberán considerar lo dispuesto en los numerales 10.1.1. y 10.1.2. así mismo deberá ingresar copia de los análisis, memoria de cálculo de las emisiones y documentos del laboratorio acreditado que realizo el monitoreo perimetral. • Llenar debidamente el formato de registro y matriz de indicadores ambientales ver Anexo G. • Deberá llevar a cabo el	El responsable del proyecto deberá notificar y entregar a la secretaria el plan de inicio y conclusión de obra. El responsable ambiental llevará los informes de las actividades en los diferentes formatos establecido en la norma para dar cumplimiento los lineamientos aplicables, establecidos en la presente NAE

- CONSULTA PÚBLICA -

Tabla de vinculación del proyecto con las normas estatales aplicables.		
Regulaciones aplicables	**Identificación de legislación aplicable**	**Vinculacion con el proyecto**
	registro de cada una de las actividades marcadas en la Tabla 5 durante el proceso hasta finalizar el proyecto esto mediante el uso en formato descargable. Se recomienda ver Anexo C y D. • Este registro (bitácora) deberá permanecer en el predio como evidencia del cumplimiento de las actividades. • La fecha límite de entrega será anualmente durante el primer cuatrimestre del año,	

NIVEL MUNICIPAL

Reglamento de Protección Ambiental e Imagen Urbana del Municipio de Monterrey, N.L.

ARTÍCULO 29. Los residuos productos de las construcciones, excavaciones, remodelaciones, modificación parcial o total de edificaciones, deberán depositarse en los lugares que al efecto autorice la Autoridad Estatal. Queda expresamente prohibido arrojarlos a las cañadas, laderas de cerros, escurrimientos, cuerpos de aguas, causes, vados, o similares, así como a los predios vecinos.

Los residuos serán manejados y depositados en sitios autorizados.

ARTICULO 35. Queda prohibida la tala, poda, trasplante y derribo de árboles de cualquier especie, sin previa autorización expedida por la Secretaría para lo cual se requerirá del siguiente procedimiento:

- CONSULTA PÚBLICA -

II. La Secretaría ordenará una visita de verificación y se elaborará un dictamen técnico para su valoración y evaluación; para lo cual, en caso de requerirse, el promovente, deberá de acompañar los resolutivos en materia de manifestación del impacto ambiental, estudios técnicos justificativos y otros instrumentos legales emitidos por la Autoridad competente, los cuales en su estructura y alcance legal deberán de ser de conformidad con las leyes y reglamentos ambientales aplicables.

Previo a los trabajos de CUSTF, el proyecto debe contar con las autorizaciones correspondientes.

ARTÍCULO 46. La Secretaría vigilará que los residuos producto de la tala, retiro de cubierta vegetal o despalme, derribo o poda de árboles u otros vegetales se deposite en sitios autorizados o se trituren para su restitución al suelo.

Parte de los residuos serán triturados y aprovechados en las áreas verdes; el resto de los residuso serán manejados y depositados en sitios autorizados.

ARTÍCULO 55. Queda prohibido quemar cualquier tipo de residuo, material o sustancia a cielo abierto y/o rebasar los límites máximos de emisiones a la atmósfera.

Se ejecutará un programa de manejo integral de residuos.

ARTÍCULO 60. Quienes realicen actividades de construcción, remodelación o demolición, que generen polvos, deben humedecer sus materiales y colocar mamparas o barreras de contención, a fin de mitigar la emisión de tales polvos a la atmósfera.

- CONSULTA PÚBLICA -

Se llevará un programa de control de emisión de polvos.

ARTÍCULO 64. Todas las actividades industriales, comerciales y de servicios que generen partículas y polvos, deberán sujetarse a un programa de disminución de emisiones y adoptar las medidas de control correspondientes, así como realizar periódicamente monitoreos o verificaciones ambientales para la determinación de partículas suspendidas.

Se mantendrá un constante monitoreo de los contaminantes criterio y los parámetros meteorológicos de las estaciones de monitoreo del cálida del aire por parte de la autoridad estatal.

ARTÍCULO 69. Queda prohibido descargar residuos líquidos a la vía pública.

Se contará con los servicios de manejo de aguas residuales, por parte de un prestador de servicios autorizado.

ARTÍCULO 81. Las emisiones de ruido de baja frecuencia emanadas de fuentes fijas no deberán rebasar los 85 dB en ponderación C en horario de las 22 a las 6 horas.

Se llevará un programa de mantenimiento vehicular, así como se respetará un horario de trabajo diurno.

ARTÍCULO 108. A efecto de prevenir y contrarrestar las emisiones de partículas sólidas a la atmósfera en condiciones no satisfactorias de calidad de aire, los ocupantes y propietarios de predios deberán abstenerse de realizar movimientos de suelos y retiro de cubierta vegetal sin el consentimiento de la Secretaría.

- CONSULTA PÚBLICA -

Los responsables de las actividades deberán suspender sus operaciones cuando así se les solicite. Por lo deberá de mantener un constante monitoreo de los contaminantes criterio y los parámetros meteorológicos de las estaciones de monitoreo del cálida del aire por parte de la autoridad estatal.

- CONSULTA PÚBLICA -

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

- CONSULTA PÚBLICA -

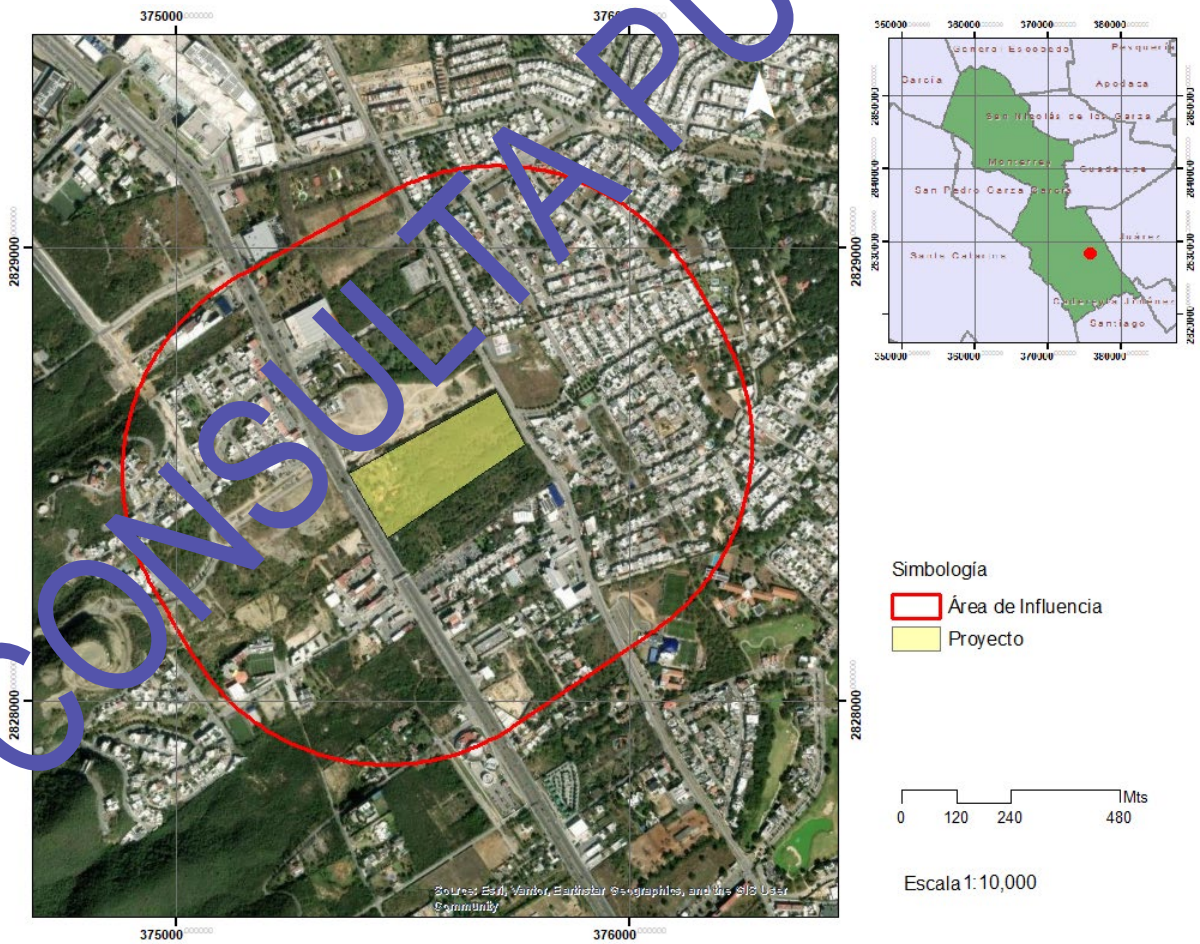
III. DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN ECOLÓGICA Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA

III.1 Criterios para delimitación del área de influencia

Dado que la zona del proyecto posee características similares, se estableció un radio de 500 metros para definir el área de influencia, considerando que a esta distancia no se percibirán los impactos ambientales que genere el proyecto, particularmente emisiones fugitivas y ruido; ocupa una superficie de 136.0734 hectáreas.

Su ubicación georreferenciada es la siguiente:

Delimitación del área de influencia (WGS84, Z14)



- CONSULTA PÚBLICA -

Ubicación geo-referenciada del área de influencia (WGS84, Z14)

V	X	Y	V	X	Y	V	X	Y
1	375460.78	2827859.43	105	374980.11	2828800.87	208	376223.07	2828780.93
2	375449.88	2827859.65	106	374986.74	2828809.53	209	376226.44	2828773.70
3	375438.98	2827860.11	107	374993.55	2828818.05	210	376227.40	2828771.56
4	375428.10	2827860.81	108	375000.55	2828826.41	211	376230.85	2828763.72
5	375417.23	2827861.74	109	375007.73	2828834.63	212	376231.54	2828762.11
6	375406.39	2827862.91	110	375015.08	2828842.68	213	376235.04	2828753.65
7	375395.57	2827864.32	111	375022.61	2828850.57	214	376235.48	2828752.57
8	375384.79	2827865.96	112	375030.31	2828858.29	215	376239.01	2828743.50
9	375374.05	2827867.84	113	375038.18	2828865.84	216	376239.22	2828742.95
10	375363.35	2827869.95	114	375046.20	2828873.22	217	376242.79	2828733.26
11	375352.70	2827872.29	115	375054.39	2828880.43	218	376243.28	2828722.93
12	375342.10	2827874.87	116	375062.74	2828887.45	219	376249.58	2828712.54
13	375331.56	2827877.67	117	375071.23	2828894.29	220	376252.65	2828702.07
14	375321.09	2827880.71	118	375079.87	2828900.94	221	376255.49	2828691.54
15	375310.68	2827883.97	119	375088.66	2828907.41	222	376258.09	2828680.95
16	375300.35	2827887.46	120	375097.58	2828913.68	223	376260.47	2828670.31
17	375290.10	2827891.17	121	375106.64	2828919.75	224	376262.62	2828659.62
18	375279.92	2827895.11	122	375115.83	2828925.62	225	376264.53	2828648.88
19	375269.84	2827899.27	123	375125.14	2828931.29	226	376266.20	2828638.10
20	375259.85	2827903.65	124	375134.58	2828936.76	227	376267.64	2828627.29
21	375249.96	2827908.24	125	375138.64	2828939.01	228	376268.85	2828616.46
22	375240.17	2827913.05	126	375144.12	2828942.04	229	376269.82	2828605.59
23	375230.49	2827918.07	127	375465.69	2829119.81	230	376270.55	2828594.71
24	375220.92	2827923.30	128	375474.78	2829124.71	231	376271.04	2828583.82
25	375211.47	2827928.74	129	375483.96	2829129.42	232	376271.29	2828572.91
26	375202.14	2827934.38	130	375493.24	2829133.94	233	376271.31	2828562.01
27	375192.93	2827940.22	131	375502.62	2829138.27	234	376271.09	2828551.10
28	375183.85	2827946.27	132	375512.08	2829142.41	235	376270.63	2828540.21
29	375174.91	2827952.51	133	375521.62	2829146.35	236	376269.94	2828529.32
30	375166.10	2827958.95	134	375531.24	2829150.09	237	376269.00	2828518.46
31	375157.44	2827965.57	135	375540.94	2829153.63	238	376267.83	2828507.62
32	375148.93	2827972.38	136	375551.26	2829157.15	239	376266.43	2828496.80
33	375140.56	2827979.38	137	375561.66	2829160.44	240	376264.79	2828486.02
34	375132.35	2827986.56	138	375572.12	2829163.51	241	376262.91	2828475.28
35	375124.30	2827993.91	139	375582.65	2829166.35	242	376260.80	2828464.58
36	375116.41	2828001.44	140	375593.24	2829168.96	243	376258.46	2828453.93
37	375108.68	2828009.14	141	375603.88	2829171.34	244	376255.88	2828443.33
38	375101.13	2828017.01	142	375614.58	2829173.48	245	376253.07	2828432.79
39	375093.75	2828025.04	143	375625.31	2829175.39	246	376250.04	2828422.32
40	375086.55	2828033.23	144	375636.09	2829177.07	247	376246.78	2828411.91

- CONSULTA PÚBLICA -

41	375079.52	2828041.57	145	375646.90	2829178.51	248	376243.29	2828401.58
42	375068.13	2828055.93	146	375657.74	2829179.71	249	376239.57	2828391.32
43	375057.28	2828070.70	147	375668.60	2829180.68	250	376235.64	2828381.15
44	375046.97	2828085.86	148	375679.48	2829181.41	251	376231.48	2828371.07
45	375037.23	2828101.39	149	375690.38	2829181.91	252	376227.10	2828361.08
46	374984.57	2828188.82	150	375701.28	2829182.16	253	376222.51	2828351.19
47	374982.59	2828192.13	151	375712.19	2829182.18	254	376217.70	2828341.40
48	374953.09	2828242.13	152	375723.09	2829181.96	255	376212.68	2828331.72
49	374950.68	2828246.18	153	375733.99	2829181.50	256	376207.45	2828322.15
50	374948.97	2828249.13	154	375744.87	2829180.80	257	376202.01	2828312.70
51	374946.20	2828253.95	155	375755.74	2829179.87	258	376196.37	2828303.36
52	374945.23	2828255.63	156	375766.58	2829178.70	259	376190.53	2828294.16
53	374939.97	2828265.18	157	375777.39	2829177.29	260	376184.48	2828285.08
54	374934.92	2828274.85	158	375788.18	2829175.66	261	376178.24	2828276.14
55	374930.08	2828284.62	159	375798.92	2829173.77	262	376171.81	2828267.33
56	374925.46	2828294.50	160	375809.62	2829171.66	263	376165.18	2828258.67
57	374921.05	2828304.48	161	375820.27	2829169.32	264	376158.37	2828250.15
58	374916.86	2828314.54	162	375830.87	2829166.74	265	376151.37	2828241.79
59	374912.89	2828324.70	163	375841.40	2829163.94	266	376144.19	2828233.57
60	374909.14	2828334.95	164	375851.88	2829160.90	267	376136.84	2828225.52
61	374905.62	2828345.27	165	375862.29	2829157.64	268	376129.31	2828217.63
62	374902.33	2828355.66	166	375872.62	2829154.15	269	376121.61	2828209.91
63	374899.26	2828366.13	167	375882.87	2829150.44	270	376113.74	2828202.35
64	374896.42	2828376.66	168	375893.04	2829146.50	271	376105.71	2828194.97
65	374893.81	2828387.25	169	375903.13	2829142.34	272	376097.53	2828187.77
66	374891.43	2828397.89	170	375913.11	2829137.97	273	376089.18	2828180.75
67	374889.29	2828408.58	171	375923.01	2829133.37	274	376080.69	2828173.91
68	374887.38	2828419.32	172	375932.79	2829128.57	275	376080.10	2828173.45
69	374885.70	2828430.10	173	375942.48	2829123.55	276	376072.04	2828167.26
70	374884.26	2828440.91	174	375952.05	2829118.31	277	376070.85	2828166.37
71	374883.06	2828451.75	175	375961.50	2829112.88	278	376063.26	2828160.80
72	374882.09	2828462.61	176	375970.83	2829107.23	279	376061.44	2828159.50
73	374881.36	2828473.49	177	375980.04	2829101.39	280	376054.33	2828154.53
74	374880.87	2828484.39	178	375989.12	2829095.34	281	376051.87	2828152.85
75	374880.61	2828495.29	179	375998.06	2829089.10	282	376045.30	2828148.42
76	374880.60	2828506.19	180	376006.86	2829082.67	283	375745.89	2827945.48
77	374880.82	2828517.10	181	376015.53	2829076.04	284	375737.42	2827939.87
78	374881.28	2828527.99	182	376024.04	2829069.23	285	375728.83	2827934.42
79	374881.97	2828538.88	183	376032.41	2829062.23	286	375720.14	2827929.16
80	374882.91	2828549.74	184	376040.62	2829055.06	287	375711.34	2827924.07
81	374884.08	2828560.59	185	376048.67	2829047.70	288	375701.79	2827918.81
82	374885.48	2828571.40	186	376056.56	2829040.17	289	375692.12	2827913.76

- CONSULTA PÚBLICA -

83	374887.12	2828582.18	187	376064.29	2829032.47	290	375682.35	2827908.92
84	374889.00	2828592.93	188	376071.84	2829024.61	291	375672.47	2827904.29
85	374891.11	2828603.63	189	376079.22	2829016.58	292	375662.50	2827899.89
86	374893.46	2828614.28	190	376086.42	2829008.39	293	375652.43	2827895.70
87	374896.03	2828624.87	191	376093.45	2829000.05	294	375642.27	2827891.73
88	374898.84	2828635.41	192	376100.29	2828991.55	295	375632.03	2827887.98
89	374901.87	2828645.89	193	376106.94	2828982.91	296	375621.71	2827884.46
90	374905.14	2828656.29	194	376113.40	2828974.13	297	375611.31	2827881.16
91	374908.63	2828666.63	195	376119.67	2828965.20	298	375600.85	2827878.10
92	374912.34	2828676.88	196	376125.74	2828956.14	299	375590.32	2827875.26
93	374916.28	2828687.05	197	376131.62	2828946.96	300	375579.73	2827872.65
94	374920.43	2828697.13	198	376137.29	2828937.64	301	375569.08	2827870.27
95	374924.81	2828707.12	199	376142.76	2828928.20	302	375558.39	2827868.13
96	374929.40	2828717.01	200	376145.04	2828924.42	303	375547.65	2827866.22
97	374934.21	2828726.80	201	376206.68	2828812.57	304	375536.88	2827864.54
98	374939.23	2828736.48	202	376208.94	2828808.47	305	375526.07	2827863.10
99	374944.46	2828746.05	203	376211.92	2828803.07	306	375515.23	2827861.89
100	374949.90	2828755.51	204	376213.87	2828799.32	307	375504.37	2827860.93
101	374955.55	2828764.84	205	376216.97	2828793.34	308	375493.48	2827860.20
102	374961.39	2828774.05	206	376218.55	2828790.21	309	375482.59	2827859.70
103	374967.44	2828783.12	207	376221.81	2828783.57	310	375471.69	2827859.45
104	374973.68	2828792.07						

El área de influencia especifica la distribución espacial de los posibles impactos que generará el proyecto, fuera de los límites de este, por lo que podemos identificarla como área de influencia indirecta.

Entonces, el área del proyecto representa el área de influencia directa.

El área de influencia total (directa + indirecta) tiene una superficie de 136.0734 hectáreas, donde están incluidas las 130.5445 hectáreas de influencia indirecta y las 5.5289 hectáreas donde se desarrollará el proyecto; esta última superficie corresponde al área de influencia directa del proyecto. Por lo tanto, el área de influencia indirecta representa al 95.93 % del área de influencia total.

- CONSULTA PÚBLICA -

El área de influencia forma parte de las mismas Unidades de Gestión Ambiental que el área del proyecto, especificadas por el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Cuenca de Burgos.

El área de influencia esta constituida por asentamientos humanos, como desarrollos habitacionales tales como Residencial Las Caleras, Fraccionamiento Canterias, Encinos del Vergel, Residencial Palmares, Colonia Las Diligencias; comercios, principalmente restaurants; servicios educativos como la U-ERRE, Campus Valle Alto, Colegio Tonalli, Interamerican School, Centro de Formación de las Consagradas del Regnum Christi; servicios públicos, como el Centro de Coordinación Integral C5 de la SS del Estado; en cuanto a vegetación forestal, se aprecian algunos manchones, principalmente hacia su porción, norte, centro y suroeste; en cuanto a las vialidades, se señala que el área de influencia es atravesada por la Carretera México 85 (La Nacional) y por el Antiguo Camino a Villa de Santiago.

De acuerdo con el actual plan de desarrollo urbano municipal, el área de influencia está constituida por una zona habitacional unifamiliar y habitacional multifamiliar, por corredor de mediano impacto y por corredor de alto impacto.

Como se señaló, dentro del área de influencia está inmersa el área del proyecto; ésta última tendrá una afectación directa, puntual y permanente por las actividades del mismo, ya que pasará de contar con vegetación forestal a ser un desarrollo mixto, impactando al resto de los componentes del medio; por lo que deben establecerse una serie de medidas de mitigación.

En el área de influencia indirecta, la afectación al medio será temporal y sobre ciertos componentes ambientales, principalmente por emisiones fugitivas y generación de ruido; sin embargo, como se señaló en el párrafo anterior, se establecerán medidas de mitigación en el área del proyecto que pretenden evitar y/o atenuar la afectación fuera de ésta última.

El análisis de los impactos a generarse, por tipo de componente ambiental para el área del proyecto, está enseguida:

- CONSULTA PÚBLICA -

Análisis de los impactos

Impacto	Sin medidas de mitigación	Con medidas de mitigación
AGUA		
Afectación a la infiltración	Reducción de la infiltración del agua de lluvia; aumento en la escorrentía superficial extrema; disminución de la evapotranspiración; aumento de la contaminación del agua de lluvia, que se descargá directamente en los cuerpos de agua urbanos sin pasar por un filtro natural; y perdida de la retención de la humedad del suelo.	El proyecto considera rescatar ejemplares arbustivos/arbóreos para su reubicación en las áreas verdes, además de la conservación de ejemplares en dichas áreas. Además, se propone el uso de adoquines o concretos porosos en el área de estacionamiento y andadores.
SUELO		
Erosión y arrastre de partículas	Se tendrá un incremento en el proceso de erosión del suelo derivado de la remoción de la vegetación en una sola etapa.	Previo a los trabajos de CUSTF, se recuperará la capa de suelo orgánico, para su posterior uso en las áreas verdes; los tabajos de CUSTF se llevarán a cabo por secciones y cuando la probabilidad de lluvias sea menor, aunado a que luego de la remoción se inician las actividades de urbanización (es decir el suelo no permanece desnudo por períodos prolongados) y se llevan a cabo medidas para el control de partículas (riego con agua residual tratada).
Contaminación del suelo	Se tendrá contaminación del suelo por el manejo inadecuado de los residuos solidos urbanos y de manejo especial, así como de las aguas residuales y la posible generación de residuos peligrosos en el sitio debido a la percolación por efecto de la lluvia y las propias características físicas de los residuos (líquidos).	Ejecución de un programa integral de manejo de residuos; campañas de capacitación y concientización a todo el personal implicado en la ejecución del proyecto.
AIRE		
Emisión de contaminantes a la atmósfera.	Aumento inmediato de la concentración de material particulado (PM10 y PM2.5), ozono (O_3), dióxido de nitrógeno (NO_2) y dióxido de azufre (SO_2).	Se rescatarán ejemplares de flora nativa y serán reubicados en las áreas verdes; la remoción de la vegetación será paulatina; se utilizará riego con agua tratada, en las áreas de plataformas, terraplenes y de circulación vehicular en el interior del predio; se colocarán barreras físicas (mallas) en el perimetro del área de proyecto; y se colocarán lonas sobre el material transportado en camiones.
	Generación y emisión de gases de efecto invernadero, por el uso de combustibles por acción de la maquinaria y equipo.	Se desarrollará y ejecutará un plan de mantenimiento de vehiculos, equipo y maquinaria pesada.

- CONSULTA PÚBLICA -

VEGETACIÓN

Caracterización de la vegetación

Para diseñar el trabajo de campo en el área de influencia se llevó a cabo un análisis de gabinete; una vez identificada la cobertura de la vegetación, se definió la forma y tamaño de los sitios de muestreo.

Respecto a su cantidad, más adelante se señala la metodología utilizada.

Para obtener datos numéricos de la vegetación, se ubicaron puntos de muestreo al azar, para llevar a cabo el muestreo por el Método del Cuadrante. Este método 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 a los transectos. El método consiste en colocar un cuadrado sobre la vegetación, para determinar la densidad, cobertura y frecuencia de las plantas. Los cuadrantes pueden ser utilizados para muestrear cualquier clase de plantas.

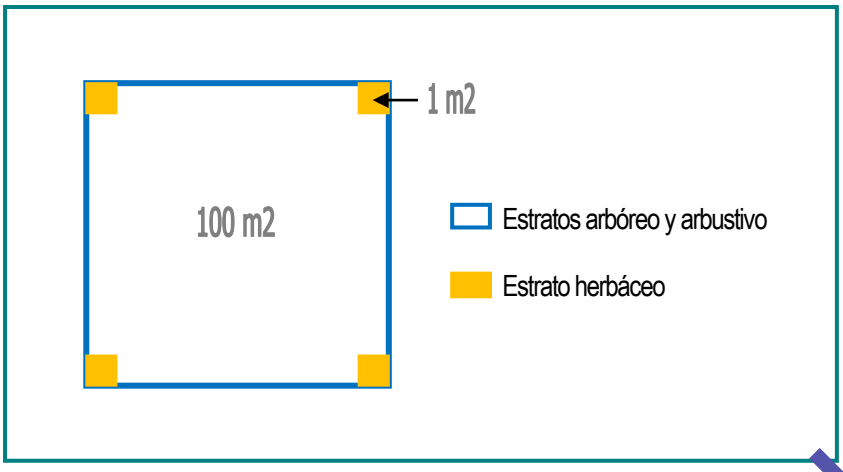
El tamaño del cuadrante está inversamente relacionado con la facilidad y velocidad de muestreo.

En cada sitio de muestreo se obtuvo información sobre tres estratos de vegetación. Para los ejemplares de los estratos arbóreo, arbustivo y cactáceo–rosetófilo, se registró su especie, la altura total, diámetro a una altura de 1.30 m, para los árboles, y de 10 cm, para los arbustos. Para los ejemplares del estrato herbáceo se registró su especie y el diámetro de tallo (a una altura de 5 cm).

En el muestreo de individuos pertenecientes al estrato alto y medio (arbóreo, arbustivo y cactáceo-rosetófilo, respectivamente) se tomó en cuenta una superficie de 10 m X 10 m, por lo que el área muestreada por cuadrante fue de 100 m^2; para el estrato herbáceo se tomaron 4 cuadrantes de 1 m^2 cada uno, dentro de cada cuadrante de 10 m X 10 m, por lo que el área muestreada por cuadrante fue de 4 m^2 para el estrato herbáceo.

- CONSULTA PÚBLICA -

Representación de los cuadrantes de vegetación



La toma de datos se hizo de la siguiente forma:

Especificaciones para la toma de datos

Sitio	Parámetros	Datos tomados
Sitio de 100 m^2	Se registran datos de los ejemplares de los estratos arbóreo y arbustivo	Especie, altura total, diámetro normal*
Sitio de 1 m^2	Se registran datos de los ejemplares del estrato herbáceo	Especie, diámetro normal*

* La medición del diámetro normal es a 1.30 m de altura para el arbolado; para arbustos y herbáceas, la medición se hace, respectivamente, a 10 cm y 5 cm de altura del macollo.

El área donde se realizaron los sitios de muestreos de vegetación y de fauna, se ubican dentro del área de influencia (de la que forma parte el proyecto) y corresponden al mismo tipo de vegetación que el predio del proyecto.

- CONSULTA PÚBLICA -

Estimación del tamaño de la muestra

Para la determinación del tamaño de muestra representativo estadísticamente se aplicó un procedimiento basado en muestreo aleatorio simple con corrección por población finita. En primer término, se establecieron siete sitios de premuestreo de 100 m² cada uno, distribuidos dentro del área de la microcuenca, con el propósito de capturar la variabilidad espacial de la vegetación.

En cada sitio se registró el número total de individuos de los ejemplares del estrato superior (estrato arbóreo+estrato arbustivo), así como valores de altura y diámetro de los ejemplares, entre otros; la variable utilizada como base para la estimación del tamaño de la muestra fue la cantidad de ejemplares.

Cabe aclarar que estos sitios de premuestreo fueron integrados al análisis total de la flora, luego de definirse el tramaño de muestra representativo. Para obtener el número de muestras se utilizó la siguiente expresión matemática (fórmula estadística para poblaciones finitas):

$$n = \frac{t^2 * CV^2}{E^2 + \left[\frac{t^2 * CV^2}{N}\right]}$$

Donde:

n = número de unidades muestrales

E = Error de muestreo

t = valor de las tablas t de Student

N = Total de unidades muestrales

CV = Coeficiente de variación

- CONSULTA PÚBLICA -

El análisis de vegetación mediante inventarios por muestreo consiste en la evaluación de una pequeña muestra bien distribuida y representativa e inferir sus resultados sobre la comunidad; no obstante, está afectado por un error de muestreo.

El error de muestreo absoluto se puede expresar como error de muestreo relativo, expresado en porcentaje (E %). En este caso, se previó un error del 20 %, que elevado al cuadrado es 400; es decir, $E^2 = 400$.

El error de muestreo absoluto permite determinar los límites del intervalo de confianza al sumarlo y restarlo de la media muestral. El valor de t depende del nivel de confianza requerido y de los grados de libertad. La confiabilidad del muestreo se estableció en 95 %, lo que significa que los datos están dentro de la distribución con un error del 5 % (equivalente a 0.05).

El total de unidades muestrales se obtiene al dividir el área sujeta a análisis de vegetación, que en este caso corresponde a una superficie similar a la de proyecto, pero en el área de influencia (5.52 hectáreas), entre la superficie de cada sitio de muestreo, es decir, entre 100 m^2; entonces, el total de unidades muestrales es el siguiente:

Área de influencia-Total de unidades muestrales

Área (A)	Sitio de muestreo (B)	N (A/B)
55289 m^2	100 m^2	552

Para la determinación del Coeficiente de Variación, el parámetro a utilizar como parte del proceso de obtención del número de muestras fue el número de individuos.

En seguida se presenta un concentrado con los resultados obtenidos:

Número de individuos registrados en el premuestreo

	Cuadrante							∑X	X
Especie	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**		
N° de individuos	**9**	**11**	**11**	**11**	**11**	**9**	**8**	70	11.67

- CONSULTA PÚBLICA -

Para el cálculo del Coeficiente de Variación deben obtenerse primero la Varianza (S^2) y Desviación Estándar (S).

La Varianza (S^2) es una medida importante de la dispersión; su fórmula es la siguiente:

$$S^2 = \frac{\Sigma (x - \bar{x})^2}{n - 1}$$

Donde:

S^2 = *Varianza*

x = *Valor unitario por dato*

$\bar{x}$ = *Media aritmética de los datos (es una medida de tendencia central)*

n = *Número de datos (especies)*

La Desviación Estándar (S) es una medida que caracteriza la dispersión de los individuos con respecto a la media. Da una idea de los individuos en una muestra si están próximos a la media o están diseminados; se define como la raíz cuadrada de la Varianza:

$$S = \sqrt{S^2}$$

El Coeficiente de Variación (S %) es una medida que expresa la desviación estándar como un porcentaje de la media aritmética; se calcula con la siguiente ecuación:

$$S\% = \frac{S * 100}{\bar{x}}$$

- CONSULTA PÚBLICA -

La cantidad de individuos en el premuestreo de vegetación (variable x) se utiliza para el cálculo del Coeficiente de Variación y finalmente se obtiene el valor de n:

Especie	Cuadrante							∑X	70
								X	11.67
								n-1	69
								S2	12.46
	1	2	3	4	5	6	7	S	3.53
Fraxinus americana	1	1	2	1	2	2	1	S%	30.26
Leucaena leucocephala	2	3	1	4	2	3	2	t	1.67
Parkinsonia texana	2	2	1	2	2	1	1	Error	20
Sapindus saponaria	1	2	1	1	2	0	2	t2	2.78
Vachellia farnesiana	2	1	5	1	2	1	1	CV2	916
Vachellia rigidula	1	2	1	2	1	2	1	E	400
N° de individuos	**9**	**11**	**11**	**11**	**11**	**9**	**8**	N	552
								t2*CV2	2545
								t2*CV2/N	4.61
								E2+(t2*CV2/N)	405
								n	6.29

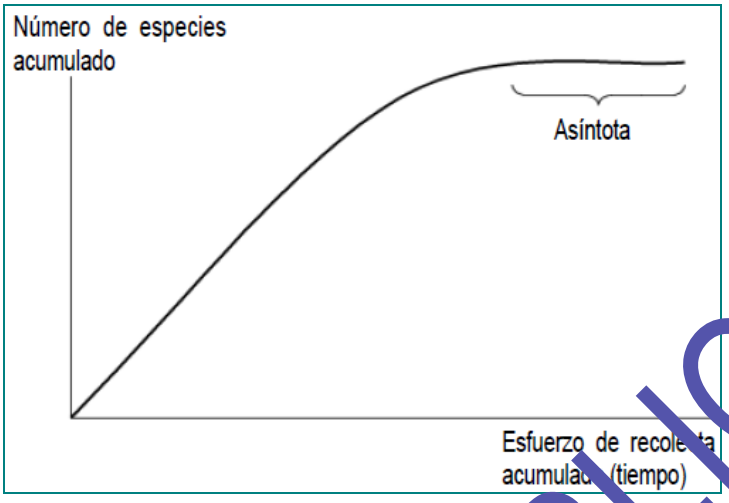
El valor de n resulto en 6.29, por lo que se ajusto a 7, que sería el valor mínimo de muestreo, para representar de la vegetación existente, por lo que se decidio realizar 7 muestreos en total.

Dado que se tienen 7 sitios de muestreo en total, cada uno de 10 X 10 m (100 m2), el área total muestreada fue de 700 m2.

Representatividad y esfuerzo de muestreo

Para la determinación de la representatividad de especies de una comunidad, a partir de una muestra en el área de la microcuenca, se utilizó el método de curva de acumulación de especies. Estas curvas muestran el número de especies acumuladas conforme se va aumentando el esfuerzo de recolecta en un sitio, de tal manera que la riqueza aumentará hasta que llegue un momento en el cual por más que se recolecte, el número de especies alcanzará un máximo y se estabilizará en una asíntota.

- CONSULTA PÚBLICA -



Curva de acumulación de especies. El número de especies registradas en una zona aumenta conforme aumenta el trabajo de campo, hasta un máximo donde se piensa que ya se han registrado todas las especies (asíntota).

El cálculo de los modelos no paramétricos es más sencillo y rápido, son más fáciles de entender y explicar, y son relativamente efectivos. Los principales modelos no paramétricos que se han empleado para la estimación de la riqueza son jacknife de 1ro. y 2do. orden, bootstrap y el desarrollado por Anne Chao, el Chao2. En cuanto a los no paramétricos de estructura, están el Chao1.

Para ello se utilizo un programa de cómputo llamado *EstimateS* (http://viceroy.eeb.uconn.edu/EstimateS), donde se implementaron los algoritmos de Chao1 y Chao2, jacknife de 1ro. y 2do. orden, Bootstrap, además de otros estimadores de riqueza.

- CONSULTA PÚBLICA -

Estimadores

El estimador de riqueza Jackknife es una técnica no paramétrica utilizada en ecología para estimar el número total de especies (*S*) en una comunidad, basada en la frecuencia de especies raras (únicas o duplicadas) observadas en muestras de incidencia o abundancia. Corrige el sesgo por submuestreo, siendo Jackknife 1 (primer orden), basado en el número de especies que aparecen en una sola muestra (singlets/únicas). Es útil como límite inferior de la riqueza real; y Jackknife 2 (segundo orden), que utiliza especies que aparecen una vez y dos veces para una estimación más precisa, a menudo útil con tamaños de muestra pequeños

Bootstrap es una técnica no paramétrica usada en ecología para predecir el número total de especies (S_{boot}) en una comunidad, basada en el remuestreo con reemplazo de los datos observados. Utiliza la frecuencia de las especies (incidencia) y se calcula como $S_{boot}=S_{obs}+\sum(1-p_j)^n$ donde S_{obs} es la riqueza observada y p_j la proporción de unidades muestrales que contiene la especie j.

Referente a los estimadores, Chao1 está basado en la abundancia. Esto quiere decir que los datos que requiere se refieren a la abundancia de individuos que pertenecen a una determinada clase en una muestra. El estimador de Chao1 se basa en la presencia de las primeras. Es decir, requerimos saber cuántas especies están representadas por sólo un individuo en la muestra (singletons), y cuántas especies están representadas por exactamente dos individuos (doubletons): $S_{est}= S_{obs}+F^2/2G$, donde: S_{est} es el número de clases (en este caso, número de especies) que deseamos conocer, S_{obs} es el número de especies observado en una muestra, F es el número de singletons y G es el número de doubletons.

En *EstimateS* se ha integrado además una fórmula corregida para este modelo, la cual se aplica cuando el número de doubletons es cero: $S_{est}= S_{obs}+((F^2/2G+1)-(FG/2(G+1)^2))$.

- CONSULTA PÚBLICA -

Por otra parte, Chao2 es el estimador basado en la incidencia. Esto quiere decir que necesita datos de presencia-ausencia de una especie en una muestra dada, es decir, sólo si está la especie y cuántas veces está esa especie en el conjunto de muestras: $S_{est}=S_{obs}+(L_2/2M)$, donde: L es el número de especies que ocurren sólo en una muestra (especies "únicas"), y M es el número de especies que ocurren en exactamente dos muestras (especies "dobles" o "duplicadas"). Por ejemplo, si tenemos un conjunto de cuadrículas, necesitamos saber cuántas especies están en una cuadrícula y cuántas especies están en dos.

La fórmula corregida en EstimateS, que se aplica cuando el número de dobles es cero, es: $S_{est}= S_{obs}+((L^2/2M+1)-(LM/2(M+1)^2))$.

Para la obtención de los estimadores en *EstimateS* se necesitan los datos en forma de matriz, donde los renglones y las columnas pueden representar indistintamente las muestras y las especies, por lo que acontinuación se muestra el arreglo de los valores para el área de influencia (estratos arbóreo y arbustivo).

Área de influencia-Acumulación de especies

Especie	Cuadrante							Total de individuos registrados
	1	2	3	4	5	6	7	
Fraxinus americana	1	1	2	1	2	2	1	10
Leucaena leucocephala	2	3	1	4	2	3	2	17
Parkinsonia texana	2	2	1	2	2	1	1	11
Sapindus saponaria	1	2	1	1	2	0	2	9
Vachellia farnesiana	2	1	5	1	2	1	1	13
Vachellia rigidula	1	2	1	2	1	2	1	10
N° de individuos por cuadrante	**9**	**11**	**11**	**11**	**11**	**9**	**8**	70

En seguida se muestra el comportamiento de la curva área-especie en el área de influencia.

- CONSULTA PÚBLICA -

Área de influencia-Valores calculados de los estimadores no paramétricos

Cuadrante	Reales (S)	95% CILB	95% CIUB	ACE Mean	Chao 1 Mean	Chao 2 Mean	Jack 1 Mean
1	5.86	5.6	6.11	9.42	8.16	5.78	5.78
2	6	6	6	6.06	6.03	6.02	6.18
3	6	6	6	6	6	6	6
4	6	6	6	6	6	6	6
5	6	6	6	6	6	6	6
6	6	6	6	6	6	6	6
7	6	6	6	6	6	6	6
COMPLETITUD			**100**	**100**	**100**	**100**	**100**

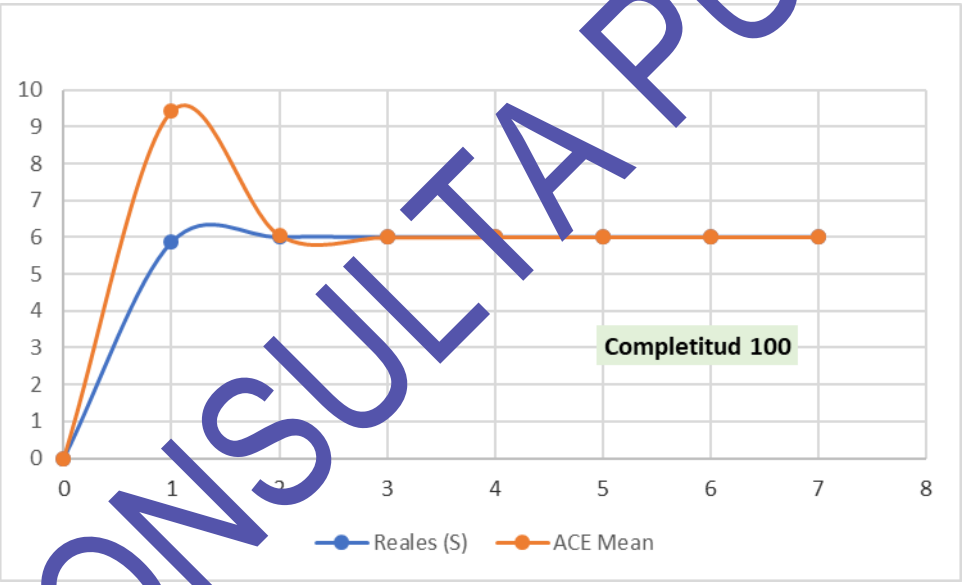
Intervalos de confianza: Limite inferior y superior



- CONSULTA PÚBLICA -

El análisis de la riqueza de especies considerando los intervalos de confianza al 95 % mostró que la riqueza observada alcanzó un total de seis especies, estabilizándose desde las primeras unidades de muestreo. Los límites inferior y superior del intervalo de confianza convergen rápidamente con la riqueza observada y permanecen constantes durante el resto del esfuerzo de muestreo, evidenciando una baja variabilidad y una alta precisión en la estimación. La coincidencia entre los valores observados y los intervalos de confianza indica que el inventario biológico presenta una completitud del 100 %, por lo que el esfuerzo de muestreo realizado fue suficiente para caracterizar la composición de especies presente en el área de estudio. En consecuencia, es poco probable que un incremento razonable del esfuerzo de muestreo permita registrar especies adicionales bajo las mismas condiciones ambientales.

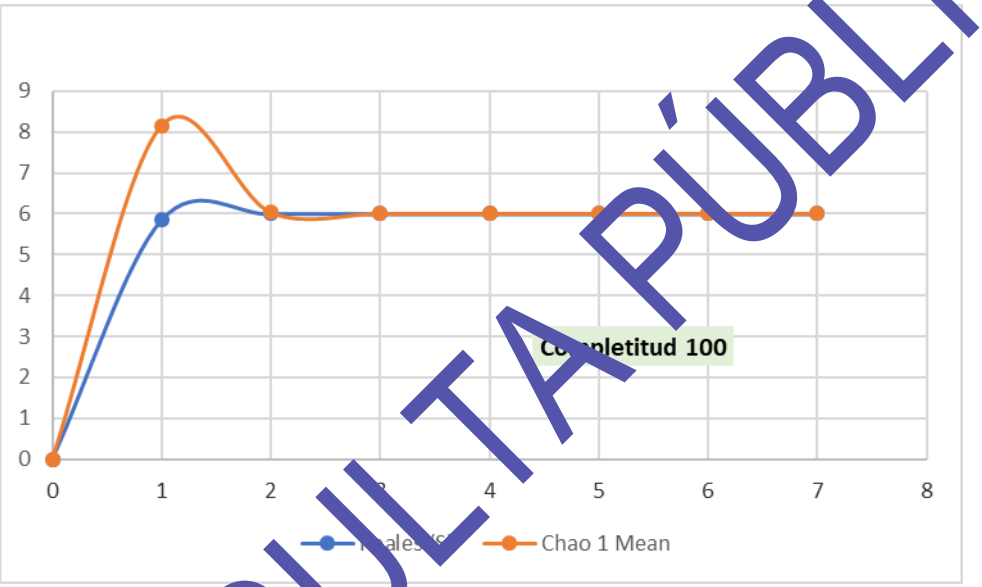
ACE Mean



- CONSULTA PÚBLICA -

El análisis de la curva de acumulación de especies mediante el estimador ACE indicó una riqueza esperada de seis especies, valor que coincide con la riqueza observada durante el muestreo. La convergencia entre ambas curvas y la estabilización de la asíntota a partir de las primeras unidades de muestreo evidencian que el esfuerzo aplicado fue suficiente para caracterizar la comunidad biológica presente en el área de estudio. La completitud del inventario fue del 100 %, lo que demuestra una alta representatividad de los datos obtenidos y una baja probabilidad de registrar especies adicionales mediante un incremento del esfuerzo de muestreo.

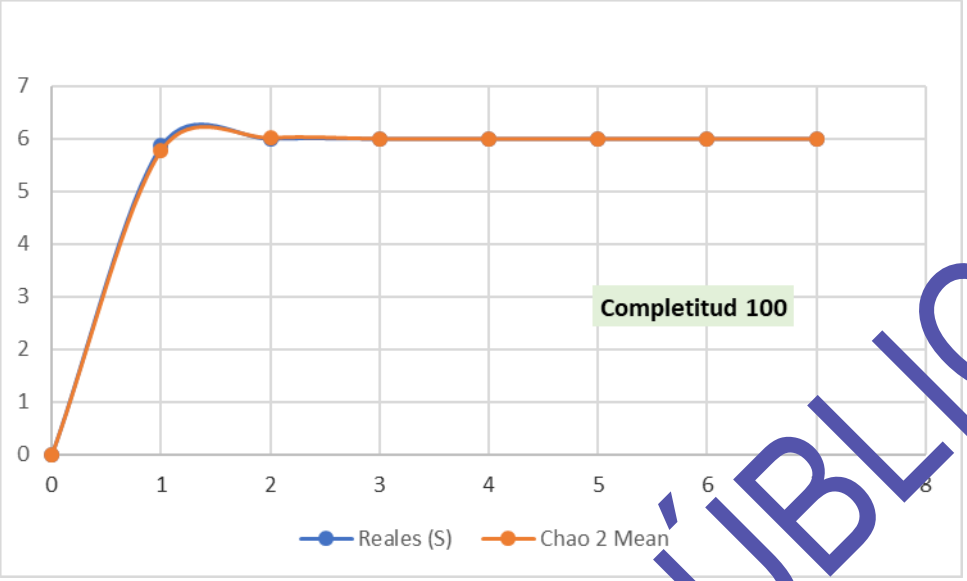
Chao 1 Mean



El análisis de la curva de acumulación de especies mediante el estimador no paramétrico Chao 1 mostró que la riqueza observada alcanzó un total de seis especies, valor que coincide con la riqueza estimada por dicho modelo. Aunque en las primeras unidades de muestreo el estimador presentó una ligera sobreestimación, ésta disminuyó rápidamente conforme aumentó el esfuerzo de muestreo hasta converger con la riqueza observada. La estabilización de ambas curvas a partir de la segunda unidad de muestreo evidencia que el inventario alcanzó una condición de saturación, indicando que el esfuerzo aplicado fue suficiente para caracterizar la comunidad biológica presente en el área de estudio. La completitud del inventario fue del 100 %, lo que demuestra una alta representatividad del muestreo y una baja probabilidad de registrar especies adicionales mediante un incremento razonable del esfuerzo de campo.

- CONSULTA PÚBLICA -

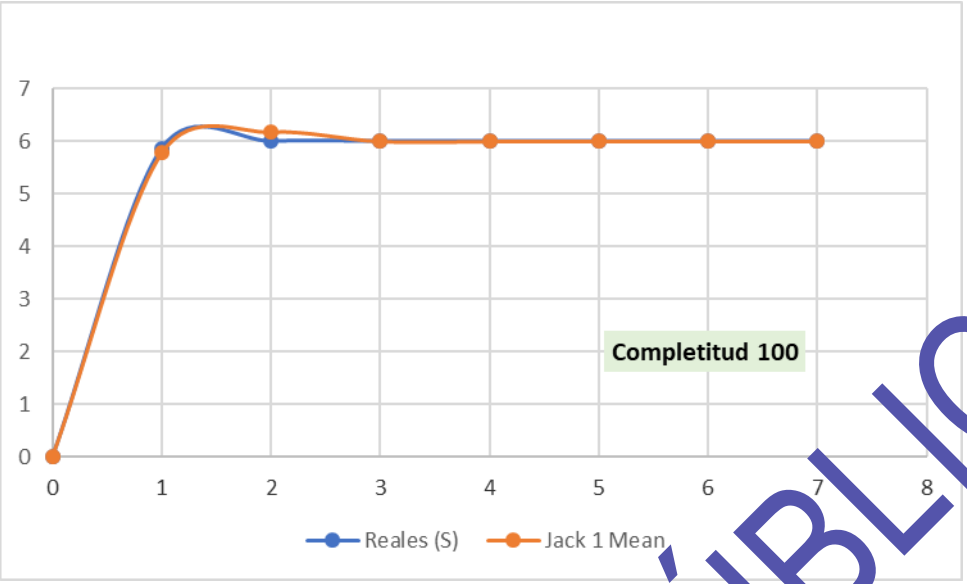
Chao 2 Mean



La curva de acumulación de especies obtenida mediante el estimador no paramétrico Chao 2 mostró una coincidencia prácticamente total entre la riqueza observada y la riqueza estimada, alcanzando ambas un valor de seis especies. La estabilización de las curvas desde las primeras unidades de muestreo evidencia que el esfuerzo aplicado fue suficiente para caracterizar la riqueza específica presente en el área de estudio. La ausencia de diferencias significativas entre los valores observados y estimados indica una alta cobertura del inventario y una baja probabilidad de registrar especies adicionales mediante un incremento razonable del esfuerzo de muestreo. En consecuencia, la completitud del inventario fue del 100 %, respaldando la representatividad y confiabilidad de los resultados obtenidos.

- CONSULTA PÚBLICA -

Jackknife 1 Mean



El análisis de la curva de acumulación de especies mediante el estimador no paramétrico Jackknife de primer orden mostró que la riqueza observada alcanzó un total de seis especies, valor que coincide con la riqueza estimada por el modelo. Aunque durante las primeras unidades de muestreo se presentó una ligera sobreestimación de la riqueza potencial, ésta disminuyó conforme aumentó el esfuerzo de muestreo hasta estabilizarse en el mismo valor observado. La formación de una asíntota y la convergencia entre ambas curvas indican que el inventario alcanzó una cobertura completa y que el esfuerzo de muestreo fue suficiente para caracterizar la composición de especies presente en el área de estudio. La completitud del inventario fue del 100 %, por lo que la probabilidad de registrar especies adicionales mediante un incremento razonable del esfuerzo de muestreo es muy baja.

- CONSULTA PÚBLICA -

Conclusión

La concordancia entre la riqueza observada y las estimaciones obtenidas mediante ACE, Chao 1, Chao 2 y Jackknife 1, así como la convergencia de los intervalos de confianza al 95 %, demuestra que el inventario alcanzó una completitud del 100 %. Todos los estimadores presentan una estabilización temprana y convergen hacia una riqueza de seis especies, lo que indica que el esfuerzo de muestreo fue suficiente para caracterizar la comunidad biológica presente en el área de estudio. En conjunto, estos resultados evidencian una alta cobertura del inventario, una baja incertidumbre estadística y una escasa probabilidad de registrar especies adicionales mediante un incremento razonable del esfuerzo de muestreo.

El comportamiento asintótico de las curvas y la cercanía entre la riqueza observada y la estimada por los tres índices en los últimos puntos de muestreo indican que la mayoría de las especies presentes en el área de estudio fueron registradas, por lo que se considera que el esfuerzo de muestreo fue suficiente para caracterizar la riqueza específica del área de influencia.

Entonces, la realización de 7 muestreos de vegetación en el área de influenica es representativa para la vegetación existente.

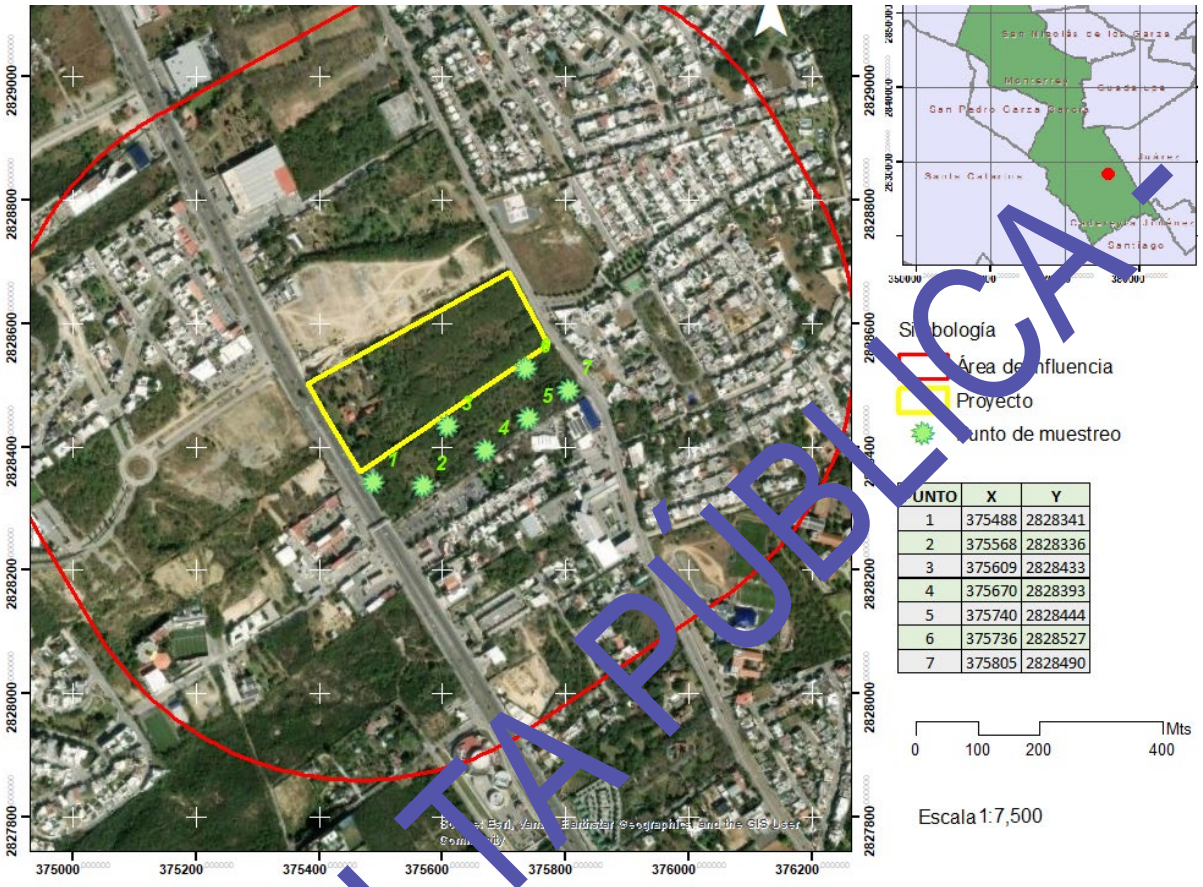
Cantidad de sitios de muestreo en el Área de influencia

Área	Sitios de muestreo	Área muestreada
Área de influencia	7	700 m^2

Dado que se tienen 7 sitios de muestreo en total, cada uno de 10 X 10 m (100 m^2), el área total muestreada fue de 700 m^2.

- CONSULTA PÚBLICA -

Ubicación de los sitios de muestreo en el área de influencia (UTM Z14, Datum WGS84)



Enseguida se presenta una tabla con la cantidad total de ejemplares registrados en los muestreos realizados en el área de influencia.

- CONSULTA PÚBLICA -

Área de influencia-Individuos por especie en el área muestreada

Id	Familia	Nombre cientifico	Nombre comun	Habito	N
1	Poaceae	*Cenchrus ciliaris*	Pasto buffel	Herbaceo	52
2	Oleacea	*Fraxinus americana*	Fresno comun	Arboreo	10
3	Malvaceae	*Hibiscus martianus*	Tulipan silvestre	Herbaceo	12
4	Verbenaceae	*Lantana camara*	Cinco negritos	Herbaceo	15
5	Fabaceae	*Leucaena leucocephala*	Guaje	Arboreo - Arbustivo	17
6	Malvaceae	*Malvastrum americanum*	Pegajosilla	Herbaceo	24
7	Fabaceae	*Parkinsonia texana*	Retama	Arboreo	11
8	Sapindaceae	*Sapindus saponaria*	Jaboncillo	Arboreo	9
9	Solanaceae	*Solanum elaeagnifolium*	Trompillo	Herbaceo	11
10	Malvaceae	*Sphaeralcea angustifolia*	Hierba del negro	Herbaceo	18
11	Fabaceae	*Vachellia farnesiana*	Huizache	Arboreo	13
12	Fabaceae	*Vachellia rigidula*	Chaparro prieto	Arbustivo	10
Total					**182**

- CONSULTA PÚBLICA -

Se reportan un total de 7 familias:

Área de influencia-Listado de familias

Familia	Familia
Fabaceae	Sapindaceae
Malvaceae	Solanaceae
Oleacea	Verbenaceae
Poaceae	

Se registraron 12 especies en total, 5 de ellas en el estrato arbóreo, 2 en el arbustivo, 6 en el herbáceo.

Área de influencia-Especies por estrato de vegetación

Id	Familia	Nombre cientifico	Nombre comun	Habito	N
1	Poaceae	*Cenchrus ciliaris*	Pasto buffel	Herbaceo	32
2	Oleacea	*Fraxinus americana*	Fresno comun	Arboreo	10
3	Malvaceae	*Hibiscus martianus*	Tulipan silvestre	Herbaceo	12
4	Verbenaceae	*Lantana camara*	Cinco negritos	Herbaceo	15
5	Fabaceae	*Leucaena leucocephala*	Guaje	Arboreo - Arbustivo	17
6	Malvaceae	*Malvastrum americanum*	Pegajosilla	Herbaceo	24
7	Fabaceae	*Parkinsonia texana*	Retama	Arboreo	11
8	Sapindaceae	*Sapindus saponaria*	Jaboncillo	Arboreo	9
9	Solanaceae	*Solanum elaeagnifolium*	Trompillo	Herbaceo	11
10	Malvaceae	*Sphaeralcea angustifolia*	Hierba del negro	Herbaceo	18
11	Fabaceae	*Vachellia farnesiana*	Huizache	Arboreo	13
12	Fabaceae	*Vachellia rigidula*	Chaparro prieto	Arbustivo	10
Total					**182**

De los 182 ejemplares contabilizados (en 700 m^2), se tienen 56 en el estrato arbóreo, 11 en el arbustivo, y 112 en el estrato herbáceo.

- CONSULTA PÚBLICA -

Área de influencia-Ejemplares por especie y estrato de vegetación

Especie	Nombre comun	Estrato		
		Arboreo	Arbustivo	Herbáceo
Cenchrus ciliaris	Pasto buffel			X
Fraxinus americana	Fresno comun	X		
Hibiscus martianus	Tulipan silvestre			X
Lantana camara	Cinco negritos			X
Leucaena leucocephala	Guaje	X	X	
Malvastrum americanum	Pegajosilla			X
Parkinsonia texana	Retama	X		
Sapindus saponaria	Jaboncillo	X		
Solanum elaeagnifolium	Trompillo			X
Sphaeralcea angustifolia	Hierba del negro			X
Vachellia farnesiana	Huizache	X		
Vachellia rigidula	Chaparro prieto		X	
Total		**5**	**2**	**6**

Extrapolando la cantidad de ejemplares registrados en los muestreos de vegetación a una hectárea y a la superficie equivalente de cambio de uso de suelo, se tiene lo siguiente.

Área de influencia-Individuos por especie en el área muestreada

Especie	Nombre comun	N			%
		700 m^2	1.00 ha	4.37 ha	
Cenchrus ciliaris	Pasto buffel	32	457	2000	17.58
Fraxinus americana	Fresno comun	10	143	625	5.49
Hibiscus martianus	Tulipan silvestre	12	171	750	6.59
Lantana camara	Cinco negritos	15	214	937	8.24
Leucaena leucocephala	Guaje	17	243	1062	9.34
Malvastrum americanum	Pegajosilla	24	343	1500	13.19
Parkinsonia texana	Retama	11	157	687	6.04
Sapindus saponaria	Jaboncillo	9	129	562	4.95
Solanum elaeagnifolium	Trompillo	11	157	687	6.04
Sphaeralcea angustifolia	Hierba del negro	18	257	1125	9.89
Vachellia farnesiana	Huizache	13	186	812	7.14
Vachellia rigidula	Chaparro prieto	10	143	625	5.49
Total		**182**	**2600**	**11372**	**100.00**

- CONSULTA PÚBLICA -

En las siguientes tablas está la cantidad de ejemplares registrados por estrato de vegetación.

Área de influencia-Estrato arbóreo

Cuadrante	Sitios por especie	Especie	N
1	7	*Fraxinus americana*	10
2		*Fraxinus americana*	
3		*Fraxinus americana*	
3		*Fraxinus americana*	
4		*Fraxinus americana*	
5		*Fraxinus americana*	
5		*Fraxinus americana*	
6		*Fraxinus americana*	
6		*Fraxinus americana*	
7		*Fraxinus americana*	
1	7	*Leucaena leucocephala*	16
1		*Leucaena leucocephala*	
2		*Leucaena leucocephala*	
2		*Leucaena leucocephala*	
2		*Leucaena leucocephala*	
3		*Leucaena leucocephala*	
4		*Leucaena leucocephala*	
4		*Leucaena leucocephala*	
4		*Leucaena leucocephala*	
4		*Leucaena leucocephala*	
5		*Leucaena leucocephala*	
6		*Leucaena leucocephala*	
6		*Leucaena leucocephala*	
6		*Leucaena leucocephala*	
7		*Leucaena leucocephala*	
7		*Leucaena leucocephala*	
1	7	*Parkinsonia texana*	11
1		*Parkinsonia texana*	
2		*Parkinsonia texana*	
2		*Parkinsonia texana*	
3		*Parkinsonia texana*	
4		*Parkinsonia texana*	
4		*Parkinsonia texana*	
5		*Parkinsonia texana*	
5		*Parkinsonia texana*	
6		*Parkinsonia texana*	
7		*Parkinsonia texana*	
1	6	*Sapindus saponaria*	9

- CONSULTA PÚBLICA -

Cuadrante	Sitios por especie	Especie	N
2		*Sapindus saponaria*	
2		*Sapindus saponaria*	
3		*Sapindus saponaria*	
4		*Sapindus saponaria*	
5		*Sapindus saponaria*	
5		*Sapindus saponaria*	
7		*Sapindus saponaria*	
7		*Sapindus saponaria*	
1		*Vachellia farnesiana*	
1		*Vachellia farnesiana*	
2		*Vachellia farnesiana*	
3		*Vachellia farnesiana*	
3		*Vachellia farnesiana*	
3		*Vachellia farnesiana*	
3	7	*Vachellia farnesiana*	
3		*Vachellia farnesiana*	
4		*Vachellia farnesiana*	
5		*Vachellia farnesiana*	
5		*Vachellia farnesiana*	
6		*Vachellia farnesiana*	
7		*Vachellia farnesiana*	
TOTAL			**59**

Área de influencia-Estrato arbustivo

Cuadrante	Sitios por especie	Especie	N
5	1	*Leucaena leucocephala*	1
1		*Vachellia rigidula*	
2		*Vachellia rigidula*	
2		*Vachellia rigidula*	
3		*Vachellia rigidula*	
4		*Vachellia rigidula*	
4	7	*Vachellia rigidula*	10
5		*Vachellia rigidula*	
6		*Vachellia rigidula*	
6		*Vachellia rigidula*	
7		*Vachellia rigidula*	
Total			**11**

- CONSULTA PÚBLICA -

Área de influencia-Estrato herbáceo

Cuadrante	Sitios por especie	Especie	N
1	7	*Cenchrus ciliaris*	32
2		*Cenchrus ciliaris*	
3		*Cenchrus ciliaris*	
4		*Cenchrus ciliaris*	
5		*Cenchrus ciliaris*	
6		*Cenchrus ciliaris*	
7		*Cenchrus ciliaris*	
1	5	*Hibiscus martianus*	12
2		*Hibiscus martianus*	
3		*Hibiscus martianus*	
6		*Hibiscus martianus*	
7		*Hibiscus martianus*	
2	5	*Lantana camara*	15
4		*Lantana camara*	
5		*Lantana camara*	
6		*Lantana camara*	
7		*Lantana camara*	
1	7	*Malvastrum americanum*	24
2		*Malvastrum americanum*	
3		*Malvastrum americanum*	
4		*Malvastrum americanum*	
5		*Malvastrum americanum*	
6		*Malvastrum americanum*	
7		*Malvastrum americanum*	
1	4	*Solanum elaeagnifolium*	11
3		*Solanum elaeagnifolium*	
6		*Solanum elaeagnifolium*	
7		*Solanum elaeagnifolium*	
[illegible]	7	*Sphaeralcea angustifolia*	18
2		*Sphaeralcea angustifolia*	
[illegible]		*Sphaeralcea angustifolia*	
4		*Sphaeralcea angustifolia*	
[illegible]		*Sphaeralcea angustifolia*	
6		*Sphaeralcea angustifolia*	
7		*Sphaeralcea angustifolia*	
Total			**112**

- CONSULTA PÚBLICA -

ANÁLISIS DE PARÁMETROS ECOLÓGICOS

El análisis global de la vegetación en cuanto a densidad, dominancia y frecuencia, así como del valor de importancia (a partir de los valores relativos de los tres últimos) está enseguida, para cada uno de sus estratos de vegetación:

- CONSULTA PÚBLICA -

Área de influencia-Estrato arbóreo-Parámetros ecológicos

Especie	Nombre comun	N	Densidad	Densidad relativa	Frecuencia	Frecuencia relativa	Dominancia	Dominancia relativa	IVI
Fraxinus americana	Fresno comun	10	0.014	16.95	1.00	20.59	0.000031	36.86	74.40
Leucaena leucocephala	Guaje	16	0.023	27.12	1.00	20.59	0.000008	9.47	57.18
Parkinsonia texana	Retama	11	0.016	18.64	1.00	20.59	0.000004	5.16	44.39
Sapindus saponaria	Jaboncillo	9	0.013	15.25	0.86	17.65	0.000035	40.96	73.86
Vachellia farnesiana	Huizache	13	0.019	22.03	1.00	20.59	0.000006	7.55	50.17
		59	0.084	100.00	4.86	100.00	0.000084	100.00	300.00

Área de influencia-Estrato arbustivo-Parámetros ecológicos

Especie	Nombre comun	N	Densidad	Densidad relativa	Frecuencia	Frecuencia relativa	Dominancia	Dominancia relativa	IVI
Leucaena leucocephala	Guaje	1	0.001	9.09	0.14	12.50	0.0000010	26.47	48.06
Vachellia rigidula	Chaparro prieto	10	0.014	90.91	1.00	87.50	0.0000028	73.53	251.94
		11	0.016	100.00	1.14	100.00	0.0000038	100.00	300.00

- CONSULTA PÚBLICA -

Área de influencia-Estrato herbáceo-Parámetros ecológicos

Especie	Nombre comun	N	Densidad	Densidad relativa	Frecuencia	Frecuencia relativa	Dominancia	Dominancia relativa	IVI
Cenchrus ciliaris	Pasto buffel	32	1.14	28.57	0.25	20.00	0.000070	9.73	58.30
Hibiscus martianus	Tulipan silvestre	12	0.43	10.71	0.18	14.29	0.000137	19.07	44.07
Lantana camara	Cinco negritos	15	0.54	13.39	0.18	14.29	0.000137	19.07	46.74
Malvastrum americanum	Pegajosilla	24	0.86	21.43	0.25	20.00	0.000281	38.91	80.34
Solanum elaeagnifolium	Trompillo	11	0.39	9.82	0.14	11.43	0.000025	3.50	24.75
Sphaeralcea angustifolia	Hierba del negro	18	0.64	16.07	0.25	20.00	0.000070	9.73	45.80
		112	4.00	100.00	1.25	100.00	0.000721	100.00	300.00

- CONSULTA PÚBLICA -

ESTRATO ARBÓREO

La densidad mayor es para *Leucaena leucocephala* con 0.023, de un total de 0.084; en segundo sitio tenemos a *Vachellia farnesiana* con 0.019, seguida por *Parkinsonia texana* con 0.016.

Respecto a frecuencia, *Fraxinus americana, Leucaena leucocephala, Parkinsonia texana y Vachellia farnesiana*, tienen el valor más alto, con 1.00, de un total de 4.86; les sigue *Sapindus saponaria*, con 0.86; con una frecuencia de 0.086.

El valor de dominancia más alto es para *Sapindus saponaria*, con 0.0000685, de un total de 0.000084; le sigue *Fraxinus americana*, con 0.000031; y luego *Leucaena leucocephala*, con 0.000008.

El valor de importancia mayor lo reporta *Fraxinus americana*, al alcanzar 74.40, de 300 en total; luego está *Sapindus saponaria*, con 73.86; seguido de *Leucaena leucocephala*, con 87.18.

ESTRATO ARBUSTIVO

En este estrato solo se tuvo registro de dos especies, por lo que los resultados son los siguientes*; Vachellia rigidula* registró el valor de densidad mayor, con 0.014, de 0.016 como total; seguido de *Leucaena leucocephala*, con 0.001.

Respecto a frecuencia, *Vachellia rigidula* posee el valor más alto, con 1.00, de un total de 1.14; le sigue *Leucaena leucocephala,* con una frecuencia de 0.14.

El valor de dominancia más alto es para *Vachellia rigidula*, con 0.0000028 (de 0.0000038 en total); luego para *Leucaena leucocephala*, con 0.0000010.

El valor de importancia mayor lo tiene *Vachellia rigidula*, con 251.94 (de 300) y luego está *Leucaena leucocephala*, con 48.06.

- CONSULTA PÚBLICA -

ESTRATO HERBÁCEO

Cenchrus ciliaris es la especie con mayor densidad, ya que reporta 1.14 (de 4.00 en total); le sigue *Malvastrum americanum*, con 0.86; el tercer sitio lo tiene *Sphaeralcea angustifolia*, con 0.64.

Respecto a frecuencia, *Cenchrus ciliaris, Malvastrum americanum y Sphaeralcea angustifolia* tienen el valor más alto, con 0.25 cada una, de un total de 1.25; le siguen *Hibiscus martianus y Lantana camara,* con valores de 0.18, cada una; y en tercer lugar *Solanum elaeagnifolium* reporta 0.14.

En cuanto a dominancia, *Malvastrum americanum* reporta el mayor valor, con 0.000281, de 0.000721 en total; luego está *Hibiscus martianus y Lantana camara*, con 0.000137, cada una; y en tercer sitio esta *Cenchrus ciliaris y Sphaeralcea angustifolia*, con 0.000070.

El valor de importancia mayor lo reporta *Malvastrum americanum*, con 80.34; le sigue *Cenchrus ciliaris*, al alcanzar 58.30; luego está *Lantana camara*, con 46.74.

III.2.1.3 Análisis de diversidad de la vegetación

DIVERSIDAD, RIQUEZA Y ABUNDANCIA DE ESPECIES

Una manera relativamente sencilla de describir una comunidad es a través del estudio de la riqueza y abundancia de especies que la conforman. El término riqueza hace referencia al número de las especies que integran la comunidad, en tanto que el término abundancia se refiere al número de individuos por especie que se encuentran en la comunidad.

La riqueza y abundancia de especies son los componentes de la diversidad, la cual nos permite evaluar la estructura de la comunidad concibiéndola como la suma de sus partes.

De acuerdo con los muestreos de vegetación realizados, se tiene una riqueza de 12 especies en los 3 estratos de la vegetación en el área muestreada (área de influencia).

- CONSULTA PÚBLICA -

Área de influencia-Riqueza de especies para los cuatro estratos

ID	Especie	Nombre común	Estrato
1	*Cenchrus ciliaris*	Pasto buffel	Herbaceo
2	*Fraxinus americana*	Fresno común	Arboreo
3	*Hibiscus martianus*	Tulipan silvestre	Herbaceo
4	*Lantana camara*	Cinco negritos	Herbaceo
5	*Leucaena leucocephala*	Guaje	Arboreo - Arbustivo
6	*Malvastrum americanum*	Pegajosilla	Herbaceo
7	*Parkinsonia texana*	Retama	Arboreo
8	*Sapindus saponaria*	Jaboncillo	Arboreo
9	*Solanum elaeagnifolium*	Trompillo	Herbaceo
10	*Sphaeralcea angustifolia*	Hierba del negro	Herbaceo
11	*Vachellia farnesiana*	Huizache	Arboreo
12	*Vachellia rigidula*	Chaparro prieto	Arbustivo

La riqueza de especies por estrato es la siguiente:

Área de influencia-Riqueza de especies por estrato

Estrato	Riqueza
Estrato arbóreo	5
Estrato arbustivo	2
Estrato herbáceo	6

ESTRATO ARBÓREO

Se tiene una riqueza de 5 especies en el estrato arbóreo en el área de influencia.

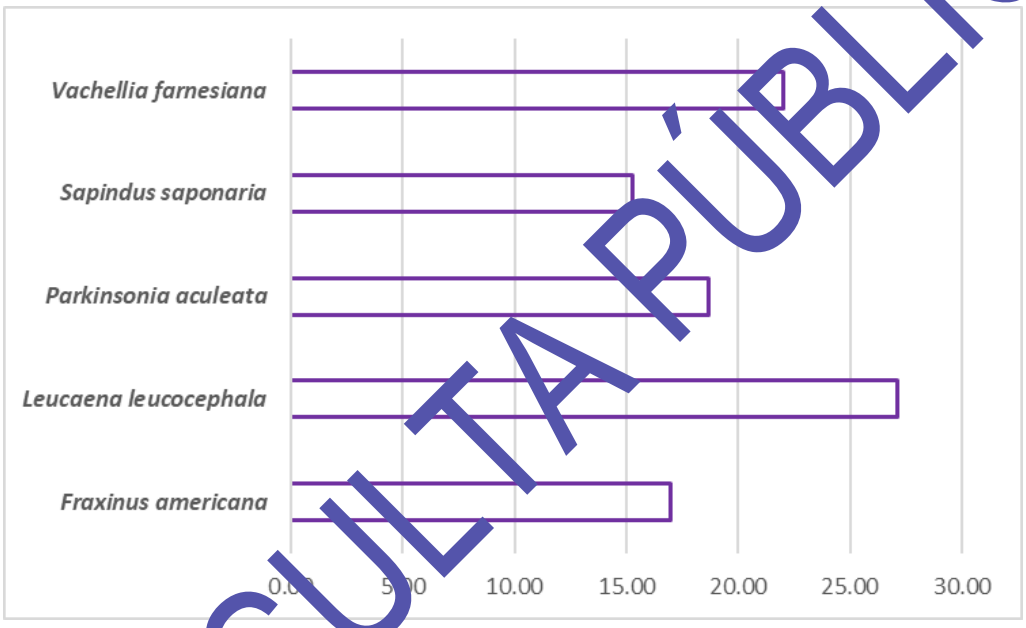
La cantidad de ejemplares en el área muestreada y su extrapolación a una hectárea y a la superficie equivalente a la superficie de cambio de uso de suelo (4.37 hectáreas), es la siguiente:

- CONSULTA PÚBLICA -

Área de influencia-Estrato arbóreo-Riqueza de especies

Especie	Nombre comun	N			%
		700 m²	1.00 ha	4.37 ha	
Fraxinus americana	Fresno comun	10	143	625	16.95
Leucaena leucocephala	Guaje	16	229	1000	27.12
Parkinsonia texana	Retama	11	157	687	18.64
Sapindus saponaria	Jaboncillo	9	129	562	15.25
Vachellia farnesiana	Huizache	13	186	812	22.03
Total		**59**	**843**	**3687**	**100.00**

Área de influencia-Estrato arbóreo-Porcentaje de ejemplares por especie



- CONSULTA PÚBLICA -

ESTRATO ARBUSTIVO

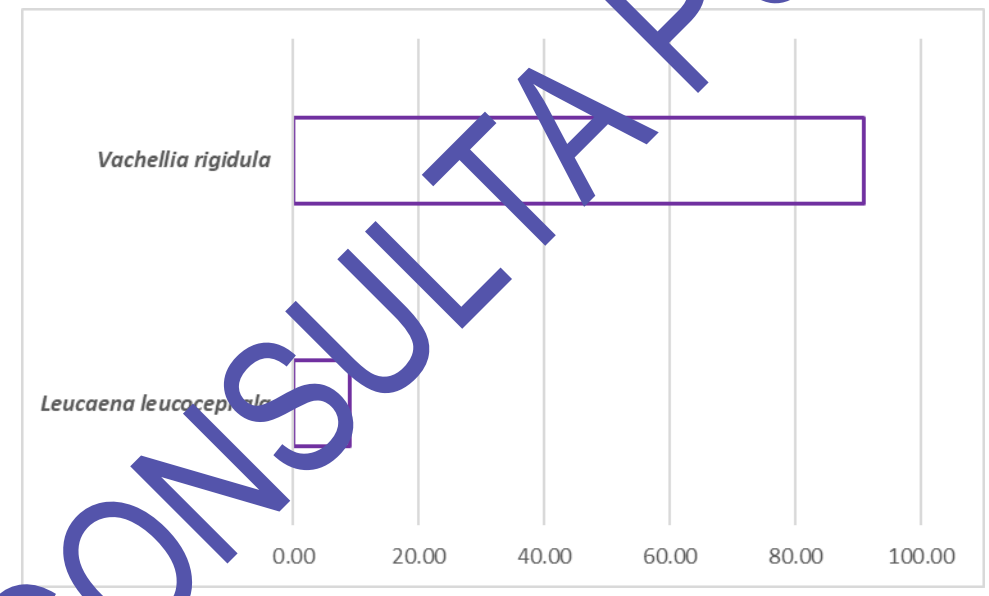
Se reporta una riqueza de 2 especies en el estrato arbustivo.

La cantidad de ejemplares en el área muestreada y su extrapolación a una hectárea y a la superficie equivalente a la de cambio de uso de suelo (4.37 hectáreas), es la siguiente:

Área de influencia-Estrato arbustivo-Riqueza de especies

Especie	Nombre comun	N			%
		700 m²	1.00 ha	5.57 ha	
Leucaena leucocephala	Guaje	1	14	79	9.09
Vachellia rigidula	Chaparro prieto	10	143	790	90.91
Total		**11**	**157**	**869**	**869**

Área de influencial-Estrato arbustivo-Porcentaje de ejemplares por especie



- CONSULTA PÚBLICA -

ESTRATO HERBÁCEO

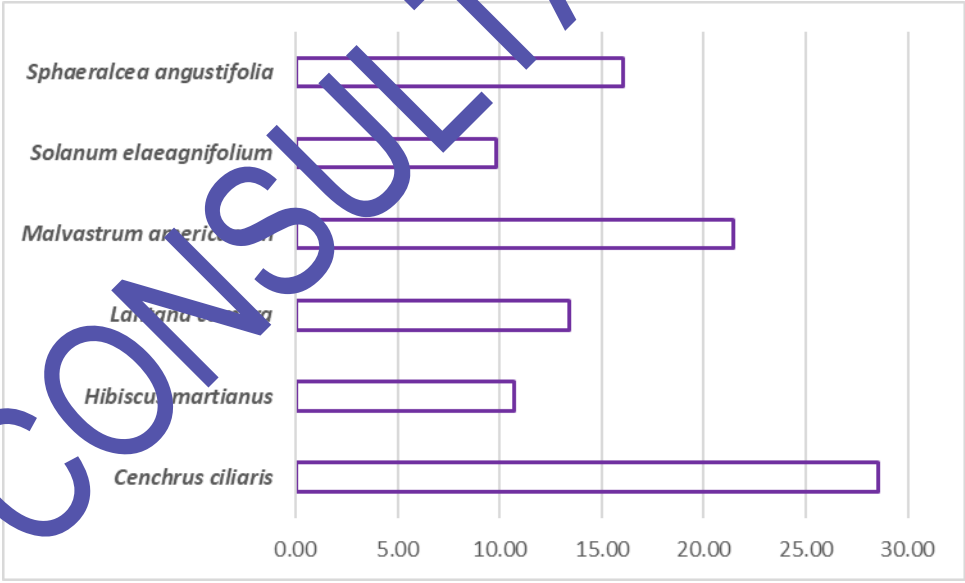
Se tiene una riqueza de 6 especies en el estrato herbáceo.

La cantidad de ejemplares en el área muestreada y su extrapolación a una hectárea y a la superficie equivalente a la superficie del proyecto (4.37 hectáreas), es la siguiente:

Área de influencial-Estrato herbáceo-Riqueza de especies

Especie	Nombre comun	N			%
		700 m²	1.00 h	4.37 ha	
Cenchrus ciliaris	Pasto buffel	32	457	2000	28.57
Hibiscus martianus	Tulipan silvestre	12	171	750	10.71
Lantana cámara	Cinco negritos	15	214	937	13.39
Malvastrum americanum	Pegajosilla	24	343	1500	21.43
Solanum elaeagnifolium	Trompillo	11	157	687	9.82
Sphaeralcea angustifolia	Hierba del negro	18	257	1125	16.07
Total		**112**	**1600**	**6998**	**100.00**

Área de influencial -Estrato herbáceo-Porcentaje de ejemplares por especie



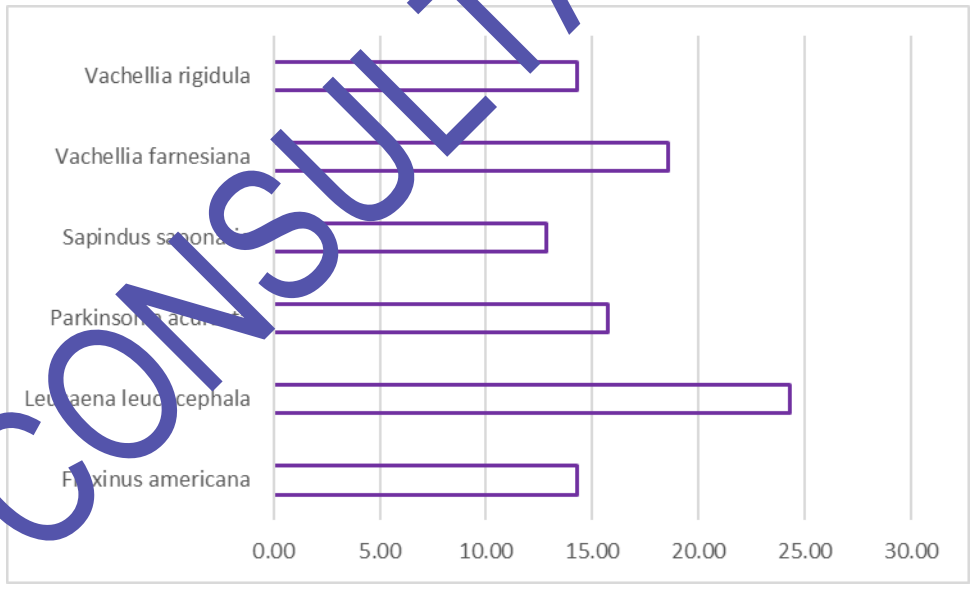
- CONSULTA PÚBLICA -

Considerando solamente los ejemplares del estrato superior (estrato arbóreo+estrato arbustivo), se tiene una riqueza de 6 especies, y un estimado de 1000 ejemplares por hectárea y 4374 en la superficie equivalente a la superficie del proyecto (4.37 hectáreas), es la siguiente:

Área de influencial-Riqueza y abundancia de especies para los estratos arbóreo y arbustivo

Especie	Nombre comun	N			%
		700 m²	1.00 ha	4.37 ha	
Fraxinus americana	Fresno comun	10	143	625	14.29
Leucaena leucocephala	Guaje	17	243	1062	24.29
Parkinsonia texana	Retama	11	157	687	15.71
Sapindus saponaria	Jaboncillo	9	129	562	12.86
Vachellia farnesiana	Huizache	13	186	812	18.57
Vachellia rigidula	Chaparro prieto	10	143	625	14.29
Total		**70**	**1000**	**4374**	**100.00**

Área de influencial-Estrato superior-Porcentaje de ejemplares por especie



- CONSULTA PÚBLICA -

Leucaena leucocephala representa el 24.29 % del total de ejemplares en el estrato superior del área muestreada, con un estimado de 243 individuos por hectárea y 1062 en el área equivalente a la superficie del proyecto; en segundo término está la especie *Vachellia farnesiana*, con el 18.57 % (186 ejemplares por hectárea y 812 en la superficie equivalente de 4.37 hectáreas); le sigue *Parkinsonia texana*, ya que alcanzó el 15.71 % de los individuos (con 157 por hectárea, que equivale a 687 en 43740.40 m^2).

Las definiciones de los parámetros analizados para la vegetación están enseguida:

Definiciones

Parámetro	Descripción
Pi	Se obtiene de dividir el número total de individuos por especie entre el total de todos los individuos.
Riqueza total	Es el número de especies menos uno, entre el logaritmo natural del total de individuos.
Diversidad	Se obtiene de multiplicar -Pi por el logaritmo natural de Pi.
Abundancia	Se obtiene de elevar al cuadrado Pi.

Se estimarán para la totalidad de los ejemplares observados en los muestreos de vegetación.

- CONSULTA PÚBLICA -

Área de influencia-Diversidad, riqueza y abundancia de las especie

Especie	Nombre comun	N	Riqueza Total	Pi	Diversidad	Abunancia
Cenchrus ciliaris	Pasto buffel	32	2.1138	0.1758	0.3056	0.0309
Fraxinus americana	Fresno común	10		0.0549	0.1594	0.0030
Hibiscus martianus	Tulipan silvestre	12		0.0659	0.1798	0.0043
Lantana cámara	Cinco negritos	15		0.0824	0.2057	0.0068
Leucaena leucocephala	Guaje	17		0.0934	0.2214	0.0087
Malvastrum americanum	Pegajosilla	24		0.1319	0.2672	0.0174
Parkinsonia texana	Retama	11		0.0604	0.1696	0.0037
Sapindus saponaria	Jaboncillo	9		0.0495	0.1487	0.0024
Solanum elaeagnifolium	Trompillo	11		0.0604	0.1696	0.0037
Sphaeralcea angustifolia	Hierba del negro	18		0.0989	0.2288	0.0098
Vachellia farnesiana	Huizache	13		0.0714	0.1885	0.0051
Vachellia rigidula	Chaparro prieto	10		0.0549	0.1594	0.0030
TOTAL		**182**	**2.1138**	**1.0000**	**2.4033**	**0.0988**

- CONSULTA PÚBLICA -

En resumen, los valores de riqueza total, diversidad y abundancia para la vegetación en el área de influencia están enseguida:

Área de influencia -Resumen de los parámetros ecológicos

Riqueza total	Diversidad	Abundancia
2.1138	2.4033	0.0988

ÍNDICE DE SHANNON-WIENER

Para la medición de la diversidad de especies dentro de la comunidad (*diversidad alfa*) se utilizó un método basado en la estructura de la comunidad; se trata del *Índice de Shannon-Wiener*.

Es un índice de equidad.

Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S (riqueza de especies), cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos.

H' = -Σpi ln pi

Donde:

H' = Índice de Shannon-Wiener

pi = Abundancia relativa

ln = Logaritmo natural

- CONSULTA PÚBLICA -

Área de influencial. Índice de Shannon-Wiener para los tres estratos

Especie	Nombre común	N	pi	Ln de Pi	Pi * Ln de Pi
Cenchrus ciliaris	Pasto buffel	32	0.1758	-1.7383	-0.3056
Fraxinus americana	Fresno comun	10	0.0549	-2.9014	-0.1594
Hibiscus martianus	Tulipan silvestre	12	0.0659	-2.7191	-0.1793
Lantana cámara	Cinco negritos	15	0.0824	-2.4960	-0.2057
Leucaena leucocephala	Guaje	17	0.0934	-2.3708	-0.2214
Malvastrum americanum	Pegajosilla	24	0.1319	-2.0260	-0.2672
Parkinsonia texana	Retama	11	0.0604	-2.8061	-0.1696
Sapindus saponaria	Jaboncillo	9	0.0495	-3.0068	-0.1487
Solanum elaeagnifolium	Trompillo	11	0.0604	-2.8061	-0.1696
Sphaeralcea angustifolia	Hierba del negro	18	0.0989	-2.3136	-0.2288
Vachellia farnesiana	Huizache	13	0.0714	-2.6391	-0.1885
Vachellia rigidula	Chaparro prieto	10	0.0549	-2.9014	-0.1594
		182	**1.0000**		**-2.4033**

H' = - (-2.4033) = 2.4033

Área de influencial. Índice de Shannon-Wiener para el estrato arbóreo

Especie	Nombre común	N	pi	Ln de Pi	Pi * Ln de Pi
Fraxinus americana	Fresno comun	10	0.1695	-1.7750	-0.3008
Leucaena leucocephala	Guaje	16	0.2712	-1.3049	-0.3539
Parkinsonia texana	Retama	11	0.1864	-1.6796	-0.3132
Sapindus saponaria	Jaboncillo	9	0.1525	-1.8803	-0.2868
Vachellia farnesiana	Huizache	13	0.2203	-1.5126	-0.3333
		59	**1.0000**		**-1.5880**

H' = - (1.5880) = 1.5800

- CONSULTA PÚBLICA -

Área de influencial. Índice de Shannon-Wiener para el estrato arbustivo

Especie	Nombre común	N	pi	Ln de Pi	Pi * Ln de Pi
Leucaena leucocephala	Guaje	1	0.0909	-2.3979	-0.2180
Vachellia rigidula	Chaparro prieto	10	0.9091	-0.0953	-0.0866
		11	**1.0000**		**-0.3046**

H' = - (-0.3046) = 0.3046

Área de influencial. Índice de Shannon-Wiener para el estrato herbáceo

Especie	Nombre común	N	pi	Ln de Pi	Pi * Ln de Pi
Cenchrus ciliaris	Pasto buffel	32	.2857	-1.2528	-0.3579
Hibiscus martianus	Tulipan silvestre	12	0.1071	-2.2336	-0.2393
Lantana cámara	Cinco negritos	15	0.1339	-2.0104	-0.2693
Malvastrum americanum	Pegajosilla	24	0.2143	-1.5404	-0.3301
Solanum elaeagnifolium	Trompillo	11	0.0982	-2.3206	-0.2279
Sphaeralcea angustifolia	Hierba del negro	18	0.1607	-1.8281	-0.2938
		112	**1.0000**		**-1.7183**

H' = - (-1.7183) = 1.7183

- CONSULTA PÚBLICA -

Área de influencial. Índice de Shannon-Wiener para estratos arbóreo y arbustivo

Especie	Nombre común	N	pi	Ln de Pi	Pi * Ln de Pi
Fraxinus americana	Fresno comun	10	0.1429	-1.9459	-0.2780
Leucaena leucocephala	Guaje	17	0.2429	-1.4153	-0.3437
Parkinsonia texana	Retama	11	0.1571	-1.8506	-0.2908
Sapindus saponaria	Jaboncillo	9	0.1286	-2.0513	-0.2637
Vachellia farnesiana	Huizache	13	0.1857	-1.6835	-0.3127
Vachellia rigidula	Chaparro prieto	10	0.1429	-1.9459	-0.2780
		70	**1.0000**		**-1.7669**

H' = - (-1.7669) = 1.7669

Índice de Equidad de Pielou

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.

E = H'/lnS

Donde:

E = Índice de Equitabilidad

H' = Índice de Shannon-Wiener

ln = Logaritmo natural

S = Riqueza de especies

- CONSULTA PÚBLICA -

Área de influencial. Índice de Pielou

Estrato	Especies	H'	Índice
Tres estratos	12	2.4033	0.9672
Estrato arbóreo	5	1.5880	0.9867
Estrato arbustivo	2	0.3046	0.4395
Estrato herbáceo	6	1.7183	0.9590
Estrato arbóreo-arbustivo	6	1.7669	0.9861

En la siguiente tabla está un concentrado de los resultados, en cuanto a diversidad de la vegetación representativo para el área de influencia:

Resultados-Diversidad

Estrato	Riqueza (S)	H' calculada	Hmax= Ln S	Equidad = H/ Hmax
Tres estratos	12	2.4033	2.4849	0.9672
Estrato arbóreo	5	1.5880	1.6094	0.9867
Estrato arbustivo	2	0.3046	0.6931	0.4395
Estrato herbáceo	6	1.7183	1.7918	0.9590
Estrato arbóreo-arbustivo	6	1.7669	1.7918	0.9861

- CONSULTA PÚBLICA -

ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA

El 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 de Valor de Importancia es la suma de estos tres parámetros. Este valor revela la importancia ecológica relativa de cada especie en una comunidad vegetal. Es 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 IVI debe ser igual a 300; este índice puede también expresarse como porcentaje, a fin de tener una idea más clara de su valor.

La expresión matemática correspondiente es la siguiente:

IVI = Densidad relativa+Dominancia relativa+Frecuencia relativa

Las fórmulas para obtener los valores de los parámetros requeridos son las siguientes:

Definiciones

Parámetro	Descripción
Área Basal (AB)	Se obtiene de elevar el diámetro al cuadrado (representado en metros) y multiplicando el resultado por 0.7854 (π=3.1416/4)
Área Basal promedio	Se obtiene del promedio de las áreas basales por especie.
Densidad	Es el total de individuos por especie entre el total de sitios de muestreo.
Densidad Relativa	Es la densidad de cada una de las especies entre la sumatoria de las densidades, multiplicada por 100.
Frecuencia	Es el número de sitios donde aparece la especie dividido entre el total de sitios de muestreo.
Frecuencia Relativa	Es la frecuencia de cada una de las especies dividida entre la sumatoria de las frecuencias, multiplicada por 100.
Dominancia	Es el área basal promedio de cada una de las especies entre el área total muestreada.
Dominancia Relativa	Es la dominancia de cada una de las especies dividida entre la sumatoria de las dominancias, multiplicada por 100.

- CONSULTA PÚBLICA -

Área de influencial-Estrato arbóreo-Índice de Valor de Importancia

Especie	Nombre comun	Densidad relativa	Frecuencia relativa	Dominancia relativa	IVI
Fraxinus americana	Fresno comun	16.95	20.59	36.86	74.40
Leucaena leucocephala	Guaje	27.12	20.59	9.47	57.18
Parkinsonia texana	Retama	18.64	20.59	[illegible]	44.39
Sapindus saponaria	Jaboncillo	15.25	17.65	10.96	73.86
Vachellia farnesiana	Huizache	22.03	20.59	7.55	50.17
		100.00	**100.00**	**100.00**	**300.00**

Área de influencial-Estrato arbustivo-Índice de Valor de Importancia

Especie	Nombre comun	Densidad relativa	Frecuencia relativa	Dominancia relativa	IVI
Leucaena leucocephala	Guaje	[illegible]09	12.50	26.47	48.06
Vachellia rigidula	Chaparro prieto	90.91	87.50	73.53	251.94
		100.00	**100.00**	**100.00**	**300.00**

- CONSULTA PÚBLICA -

Área de influencial-Estrato herbáceo-Índice de Valor de Importancia

Especie	Nombre comun	Densidad relativa	Frecuencia relativa	Dominancia relativa	IVI
Cenchrus ciliaris	Pasto buffel	28.57	20.00	9.73	58.30
Hibiscus martianus	Tulipan silvestre	10.71	14.29	19.07	44.07
Lantana cámara	Cinco negritos	13.39	14.29	[illegible]	46.74
Malvastrum americanum	Pegajosilla	21.43	20.00	38.91	80.34
Solanum elaeagnifolium	Trompillo	9.82	11.43	3.50	24.75
Sphaeralcea angustifolia	Hierba del negro	16.07	20.00	9.73	45.80
		100.00	**100.00**	**100.00**	**300.00**

- CONSULTA PÚBLICA -

ESTRATO ARBÓREO

El valor de importancia mayor lo reporta *Fraxinus americana*, al alcanzar 74.40, de 300 en total; luego está *Sapindus saponaria*, con 73.86 y *Leucaena leucocephala*, con 57.18.

ESTRATO ARBUSTIVO

El valor de importancia mayor lo tiene *Vachellia rigidula*, con 251.94 (de 300) y luego está *Leucaena leucocephala*, con 48.06.

ESTRATO HERBÁCEO

El valor de importancia mayor lo reporta *Malvastrum americanum*, con 80.34; le sigue *Cenchrus ciliaris*, al alcanzar 58.30; luego está *Lantana camara*, con 46.71.

FAUNA

La determinación de la fauna terrestre y voladora (aves, reptiles, anfibios y mamíferos) presente en el área de influencia, se realizó en función del grupo faunístico; la actividad principal realizada fue una búsqueda por puntos de observación, para el caso de aves; así como transectos, para mamíferos y reptiles; aunado a lo anterior, durante los recorridos dentro del área de influencia se registraron las observaciones hechas (búsqueda oportunista).

Los registros directos de las especies, tales como la observación directa o visual y la auditiva (para el caso de aves y algunos mamíferos), así como los registros indirectos (huellas, excretas, madrigueras, huesos, entre otros), resultado de la búsqueda oportunista, fueron utilizados en el análisis de la información.

A continuación se describe más detalladamente el tipo de muestreo utilizado para la caracterización de la fauna silvestre:

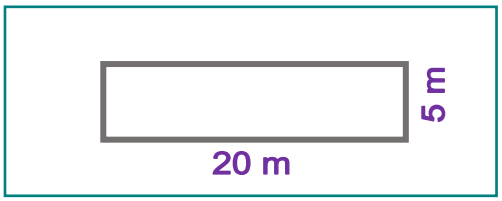
Anfibios y Reptiles

Para la observación de estos grupos se consideró la temperatura ambiental, por lo que se llevaron a cabo recorridos principalmente en la mañana, cuando los individuos salen de sus refugios para calentarse al sol (para el caso de reptiles).

- CONSULTA PÚBLICA -

Para su observación se utilizaron transectos, los cuales corresponden a áreas delimitadas sobre el terreno, de tamaño conocido (20 metros de largo y 5 metros de ancho), para dar una superficie de 100 m^2; se establecieron 6 transectos, que representan una superficie total de 600 m^2.

Transecto



En estas áreas se busca, identifica y se contabilizan los individuos ahí presentes; para ello se utiliza una búsqueda activa, realizándose recorridos en el interior, revisándose huecos, debajo de la hojarasca, debajo de troncos y piedras, que son los sitios donde se esconden la mayoría de las especies de reptiles y anfibios.

Además, se utilizó colecta y/o búsqueda oportunista, la cual corresponde a una búsqueda no sistemática a diferentes horas del día y por los sitios por donde se ésta transitando.

Para la identificación de los ejemplares se utilizan guías de campo y/o con manuales previamente elaborados.

Mamíferos

La presencia de los mamíferos en el área se puede constatar mediante la observación directa de los individuos; para su monitoreo se utilizaron transectos de 20 metros de largo y 5 metros de ancho, para dar una superficie de 100 m^2; se establecieron 7 transectos donde se realizan caminatas a través del área y se registra la presencia de los mamíferos.

- CONSULTA PÚBLICA -

Sin embargo, debido al comportamiento de la mayoría de los mamíferos, siendo discreto y evasivo, se utilizaron de igual manera métodos indirectos; estos consisten en la identificación de los individuos por medio de algún indicio de actividad en la zona, ya sea huellas, excretas, pelos, comederos, rascaderos, madrigueras, nidos, entre los principales, siguiendo las recomendaciones hechas por Mandujano y Aranda (1993), Reid (1997) y Aranda (2000).

La identificación de las especies se realizó de acuerdo de la experiencia de personal y ayuda de guías de campo y claves dicotómicas (Coates-Estrada y Estrada, 1994; Aranda, 2000; Ceballos y Oliva, 2005), además de la Guía de Mamíferos de Norte América de Audubon.

Aves

Para el monitoreo del grupo de aves se tuvieron puntos de observación. Esta es una forma muy sencilla de observar y registrar las aves. Este tipo de monitoreo permite al observador generar una lista de especies presentes en el hábitat. Los puntos de observación abarcan una distancia de 25 metros (radio) por lo que representan un área de 1963.5 m^2 cada uno.

Se establecieron 7 puntos de observación, por lo que el área muestreada fue de 13744.50 m^2.

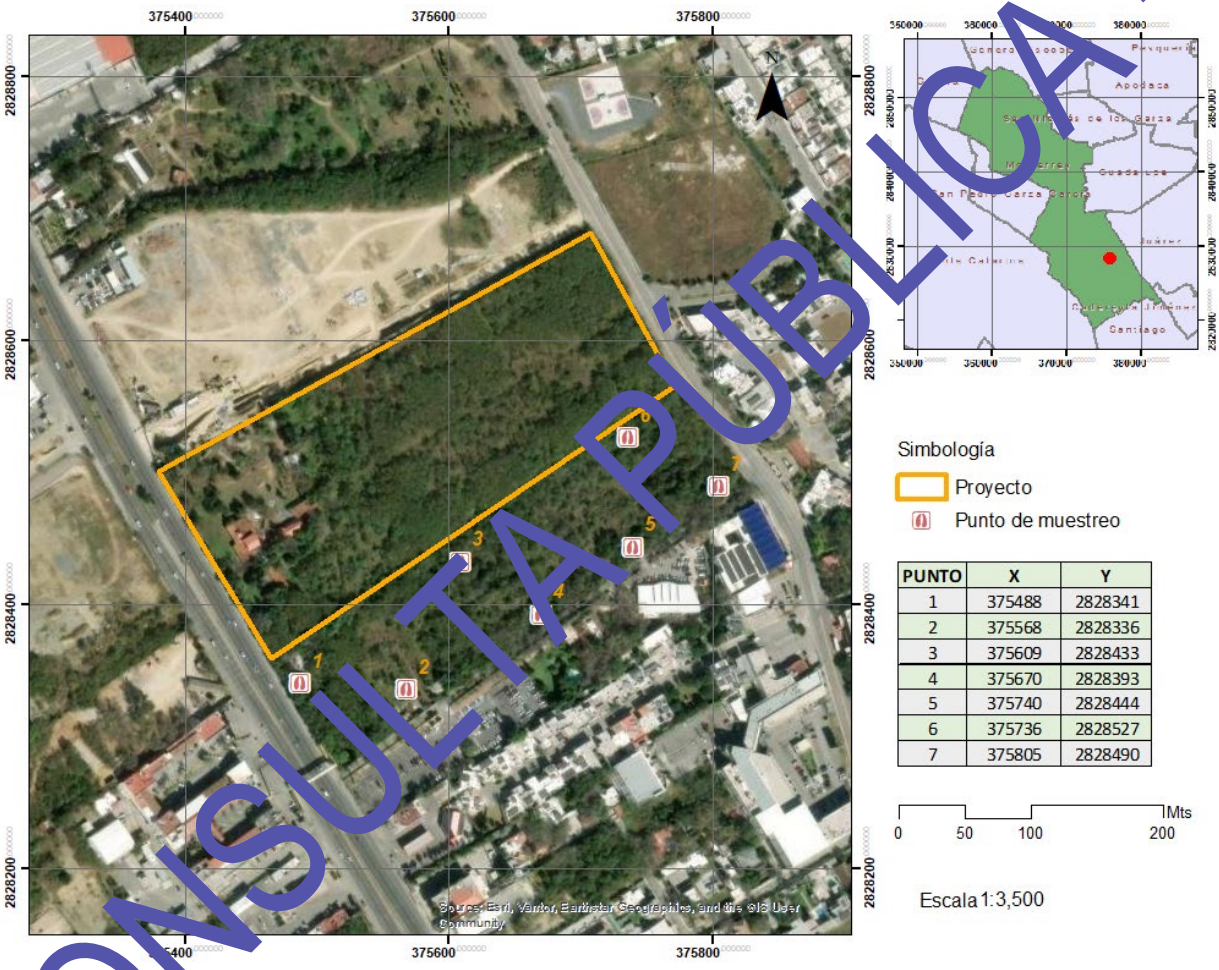
Este método consistió en recorrer lentamente la distancia determinada.
Las observaciones se iniciaron a partir de las 7 a.m., ya que este grupo puede ser observado con mayor facilidad en las primeras horas de la mañana; y al atardecer, debido a que es cuando las aves presentan sus más altos rangos de actividad, facilitando de esta forma la observación e identificación de cada individuo.
Para la observación de las aves se utilizaron binoculares (10X45). Así mismo, se realizó la búsqueda de especies por medio del canto, huellas y nidos.

La identificación de las especies se basó principalmente en la experiencia del personal; sin embargo, también se respaldaron en guías de campo como las de Peterson y Chalif (1994), Howell y Webb (1995), National Geopgraphic Society (1996) y Edwards (1998) y Field Guide to the Birds of North America National Geographic (2011).

- CONSULTA PÚBLICA -

La ubicación georreferenciada de los sitios de observación de fauna (transectos para observación de mamíferos, de anfibios y reptiles; puntos de observación de aves), está enseguida:

Ubicación de los sitios de observación de fauna en el Área de influencial



- CONSULTA PÚBLICA -

Las definiciones de los parámetros analizados para la fauna están enseguida:

Definiciones

Parámetro	Descripción
Pi	Se obtiene de dividir el número total de individuos por especie entre el total de todos los individuos.
Riqueza total	Es el número de especies menos uno, entre el logaritmo natural del total de individuos.
Diversidad	Se obtiene de multiplicar -Pi por el logaritmo natural de Pi.
Abundancia	Se obtiene de elevar al cuadrado Pi.

No se tuvo registro de especies de los grupos de anfibios y mamíferos, se registraron dos especies de reptil, de manera directa.
Se registraron 8 especies de aves, también de forma directa.

Se obtuvieron 39 registros en total, todos de observación directa.

En suma, se observaron 8 especies de aves, con 36 individuos; así como 2 especie de reptil, con 3 ejemplares.

Los resultados pueden verse en la siguiente página.

- CONSULTA PÚBLICA -

Resultado de la observación de reptiles en el Área de influencial

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre comun	Registro	Individuos por especie	Nom 059
Reptilia	Squamata	Teiidae	*Aspidoscelis gularis*	Huico Pinto del Noreste	Observación directa	1	S/E
Reptilia	Squamata	Phrynosomatidae	*Sceloporus cyanogenys*	Lagartija Espinosa Azul	Observación directa	2	S/E

Resultado de la observación de aves en el área Área de influencial

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Registro	Individuos por especie	Nom 059
Aves	Cathartiformes	Cathartidae	*Cathartes aura*	Zopilote Aura	Observación directa	2	S/E
Aves	Columbiformes	Columbidae	*Columba livia*	Paloma doméstica	Observación directa	7	S/E
Aves	Galliformes	Cracidae	*Ortalis vetula*	Chachalaca	Observación directa	3	S/E
Aves	Passeriformes	Passeridae	*Passer domesticus*	Gorrión Doméstico	Observación directa	12	S/E
Aves	Psittaciformes	Psittacidae	*Myiopsitta monachus*	Perico Monje Argentino	Observación directa	5	S/E
Aves	Psittaciformes	Psittacidae	*Pitangus sulphuratus*	Bienteveo común	Observación directa	1	S/E
Aves	Passeriformes	Passerellidae	*Quiscalus mexicanus*	Zanate	Observación directa	2	S/E
Aves	Columbiformes	Columbidae	*Zenaida macroura*	Paloma huilota	Observación directa	4	S/E

- CONSULTA PÚBLICA -

REPTILES

Todos los registros de reptiles, *Aspidoscelis gularis* (huico pinto del noreste) y *Sceloporus cyanogenys* (Lagartija espinosa azul) se observaron de forma directa en el área muestreada (área de influencia).

AVES

Se identificaron 8 especies de aves, todos los registron fueron de forma directa en el área muestreada (área de influencia).

Ninguna de las especies registradas se encuentra enlistada en la *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*.

Los resultados están en la página anterior.

Los valores para los parámetros poblacionales analizados (para la totalidad de los muestreos de fauna) puede verse en la ***página 195***.

- CONSULTA PÚBLICA -

Resultados de la observación de fauna en el área de influencia

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre comun	Registro	Individuos por especie	Nom 059
Aves	Cathartiformes	Cathartidae	*Cathartes aura*	Zopilote aura	Observación directa	2	S/E
Aves	Columbiformes	Columbidae	*Columba livia*	Paloma doméstica	Observación directa	7	S/E
Aves	Galliformes	Cracidae	*Ortalis vetula*	Chachalaca	Observación directa	3	S/E
Aves	Passeriformes	Passeridae	*Passer domesticus*	Gorrión doméstico	Observación directa	12	S/E
Aves	Psittaciformes	Psittacidae	*Myiopsitta monachus*	Perico monje argentino	Observación directa	5	S/E
Aves	Psittaciformes	Psittacidae	*Pitangus sulphuratus*	Bienteveo común	Observación directa	1	S/E
Aves	Passeriformes	Passerellidae	*Quiscalus mexicanus*	Zanate	Observación directa	2	S/E
Aves	Columbiformes	Columbidae	*Zenaida macroura*	Paloma huilota	Observación directa	4	S/E
Reptilia	Squamata	Teiidae	*Aspidoscelis gularis*	Huico pinto del noreste	Observación directa	1	S/E
Reptilia	Squamata	Phrynosomatidae	*Sceloporus cyanogenys*	Lagartija espinosa azul	Observación directa	1	S/E
Reptilia	Squamata	Phrynosomatidae	*Sceloporus cyanogenys*	Lagartija espinosa azul	Observación directa	1	S/E

- CONSULTA PÚBLICA -

Área de influencia-Parámetros ecológicos para la fauna

Especie	Nombre común	Riqueza total	Pi	Diversidad	Abundancia
Cathartes aura	Zopilote aura	2.4566	0.0513	0.1523	0.00262985
Columba livia	Paloma doméstica		0.1795	0.3083	0.03221565
Ortalis vetula	Chachalaca		0.0769	0.1973	0.00591716
Passer domesticus	Gorrión doméstico		0.3077	0.3627	0.09467456
Myiopsitta monachus	Perico monje argentino		0.1282	0.2633	0.01643655
Pitangus sulphuratus	Bienteveo común		0.0256	0.0939	0.00065746
Quiscalus mexicanus	Zanate		0.0513	0.1523	0.00262985
Zenaida macroura	Paloma huilota		0.1026	0.2336	0.0105194
Aspidoscelis gularis	Huico pinto del noreste		0.0256	0.0939	0.00065746
Sceloporus cyanogenys	Lagartija espinosa azul		0.0513	0.1523	0.00262985
		2.4566	**1.0000**	**2.0100**	**0.16896778**

- CONSULTA PUBLICA -

El valor de abundancia mayor, con 0.0946 (de un total de 0.1689), es para *Passer domesticus* (gorrión doméstico); en segundo lugar, esta *Columba livia* (paloma doméstica) con un valor de 0.0322; y en tercer lugar, *Myiopsitta monachus* (Perico Monje Argentino) con un valor de 0.0164.

En resumen, los valores de riqueza total, diversidad y abundancia para la fauna en el área de influencia están enseguida:

Área de influencia-Resumen de los parámetros ecológicos

Riqueza total	Diversidad	Abundancia
2.4566	2.0100	0.1689

Técnicas a emplear para la realización de los trabajos de desmonte, despalme y remoción.

El retiro de la vegetación se hará de forma mecánica, con maquinaria, de acuerdo al avance del proyecto; es decir, no se hará el desmonte en un solo tiempo a fin de dar oportunidad al desplazamiento de la fauna, minimizar la pérdida de suelo por erosión y minimizar la generación de material particulado al ambiente.

Antes de iniciar con la remoción de la vegetación se identificará la flora a conservar en las áreas verdes, y la que será rescatada y reubicada a estas mismas áreas. Estos ejemplares serán protegidos de las obras y actividades de preparación del sitio y construcción.

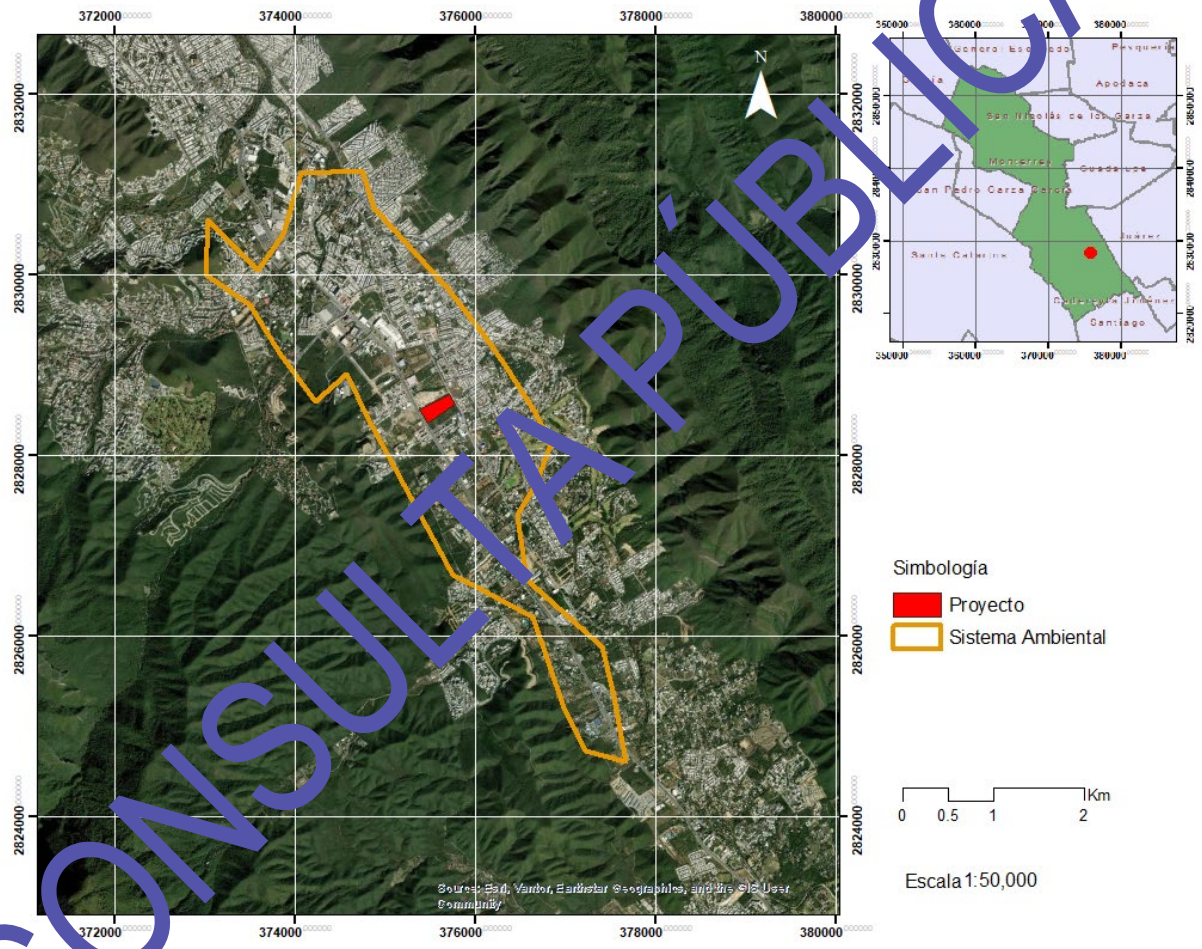
Los residuos vegetales se pondrán en un área específica del predio para posteriormente ser trasladados en camiones cubiertos con lonas para evitar dispersiones de polvos en el camino hasta llegar a un sitio autorizado.

- CONSULTA PÚBLICA -

III.2 Delimitación del sistema ambiental

La delimitación del sistema ambiental del que forma parte el proyecto se realizó en base al Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos; la metodología consistió sencillamente en sobreponer el polígono del proyecto en las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) correspondientes; se trata de la UGA RES-628; la política ambiental definida para la UGA es Aprovechamiento Sustentable (APS).

Unidades de gestión ambiental (sistema ambiental)



- CONSULTA PÚBLICA -

Los siguientes planos del sistema ambiental, área de influencia y área del proyecto, fueron obtenidos a partir del *Mapa Digital de México V6 de INEGI*, así como del *Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental* (SIGEIA) de SEMARNAT, del *Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas* (SIATL) del INEGI y del *Geoportal* de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

III.3 Caracterización y análisis del sistema ambiental

III.3.1 Medio abiótico

a) Clima y fenómenos meteorológicos

Tipo de clima

Se presentan dos tipos de clima en el sistema ambiental: semiárido templado y semicálido, templado subhúmedo.

Sus características son las siguientes:

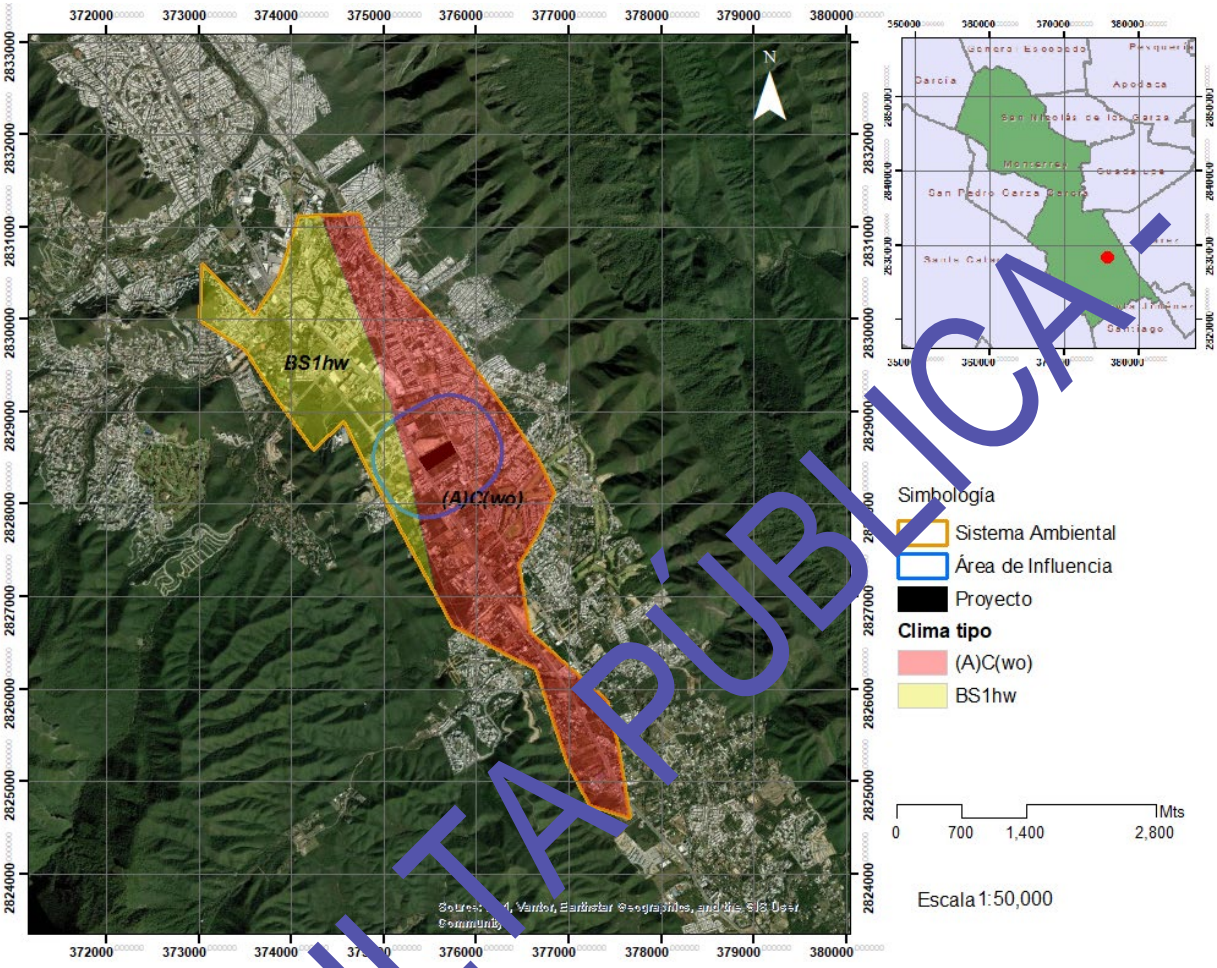
Tipos de clima en el sistema ambiental

Clima	Descripción
BS1hw	Semiárido, semicalido, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22 °C; con lluvias en verano del 5 % al 10.2 % anual.
(A)C(w0)	Semicálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 18 °C, temperatura del mes más frío menor de 18 °C, temperatura del mes más caliente mayor de 22 °C, con precipitación anual entre 500 y 2500 mm y precipitación del mes más seco de 0 a 60 mm; lluvias de verano del 5 % al 10.2 % anual.

El clima semiárido, semicalido, de manera general se localiza hacia la porción oeste y el clima semicálido subhumedo se localiza hacia la porción sur y este del sistema ambiental.

- CONSULTA PÚBLICA -

Climas

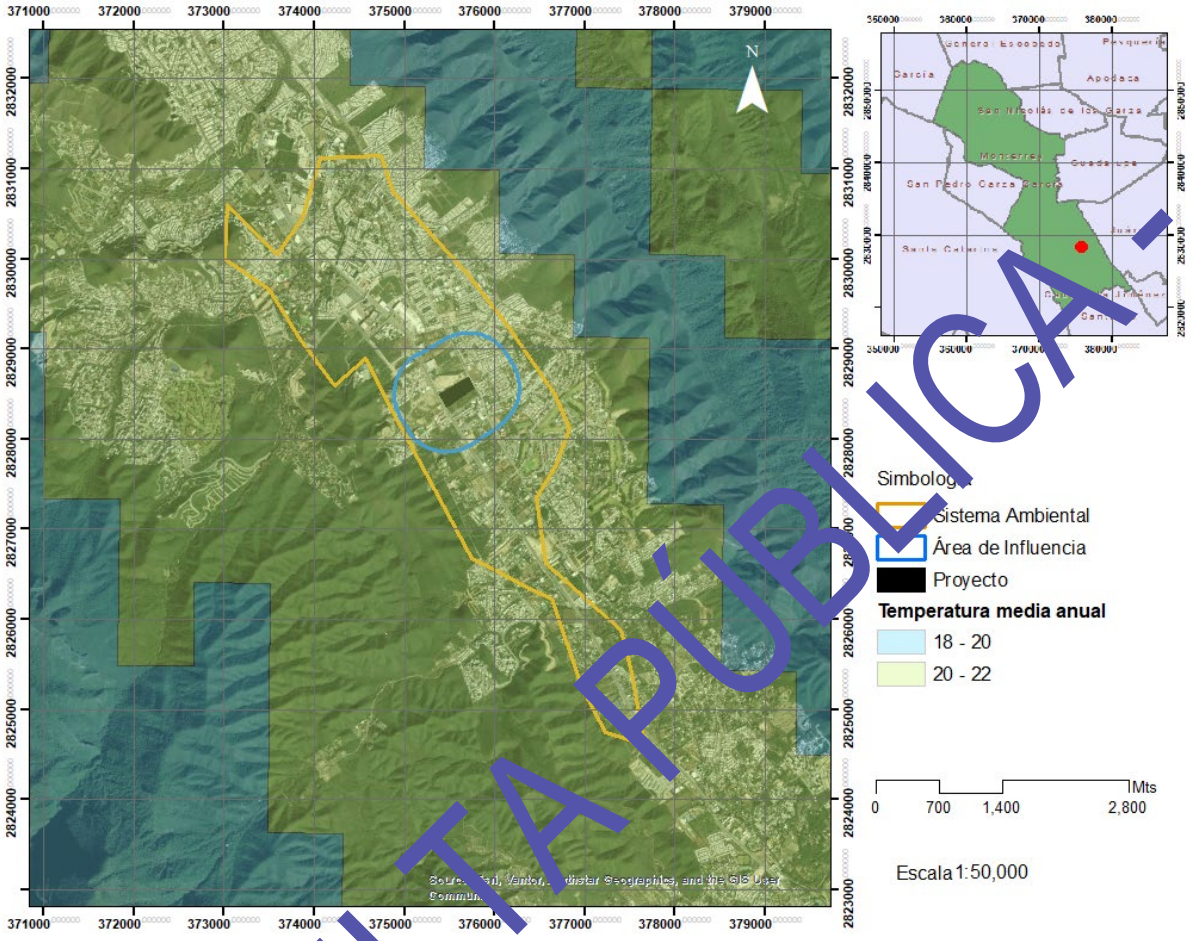


Temperaturas promedio

En el sistema ambiental, la temperatura media anual predominante es de 21.2 °C.

- CONSULTA PÚBLICA -

Temperatura media anual



La Estación Climatológica 19015 El Cerrito, ubicada a aproximadamente 7.8 kilómetros al sureste del proyecto, muestra los siguientes valores de temperatura y precipitación.

Temperatura

Estación 19015 El Cerrito												
Temperatura media mensual												
Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Prom
13.3	15.7	18.6	22.2	25.1	27.3	27.5	27.6	25	21.5	17.1	14	21.2

- CONSULTA PÚBLICA -

Precipitación

Estación 19015 El Cerrito												
Lluvia total mensual												
Ene	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Sep**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Acum**
20.2	17.3	31.2	40.1	63.3	115.9	117.6	129.3	275	117.3	31.1	22.4	980.7

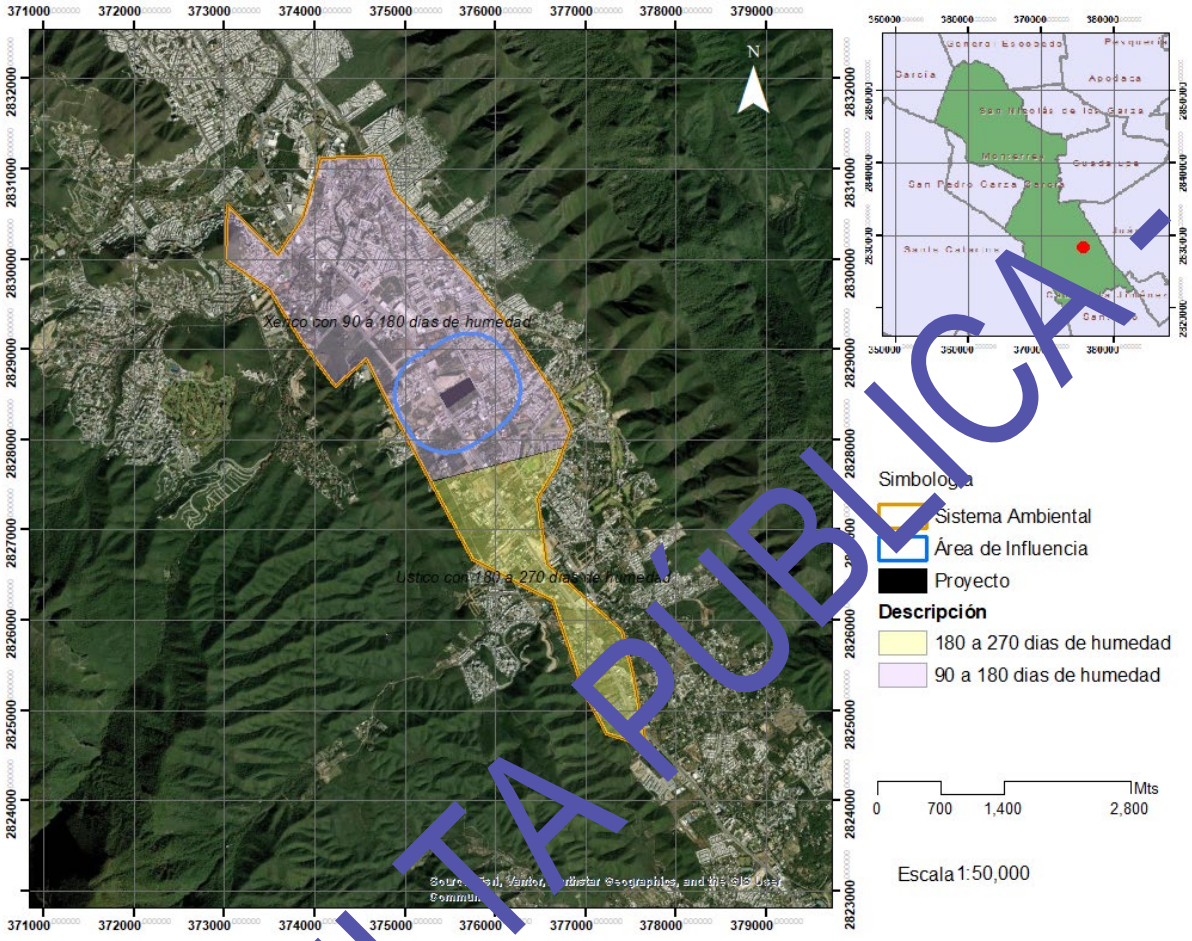
Precipitación promedio

La precipitación media anual en el sistema ambiental alcanza valores de 980.7 mm, asimismo para el proyecto y área de influencia, la precipitación es de 980.7 mm.

Por otro lado, en el sistema ambiental se registran valores de 30 a 180 días de humedad del suelo, hacia la porción sur del sistema ambiental y de 180 a 270 días de humedad del suelo hacia el norte del sistema ambiental. Para el área de influencia y de proyecto, se reportan una humedad del suelo con valores que van de 30 a 180 días de humedad del suelo.

- CONSULTA PÚBLICA -

Regímenes de humedad del suelo

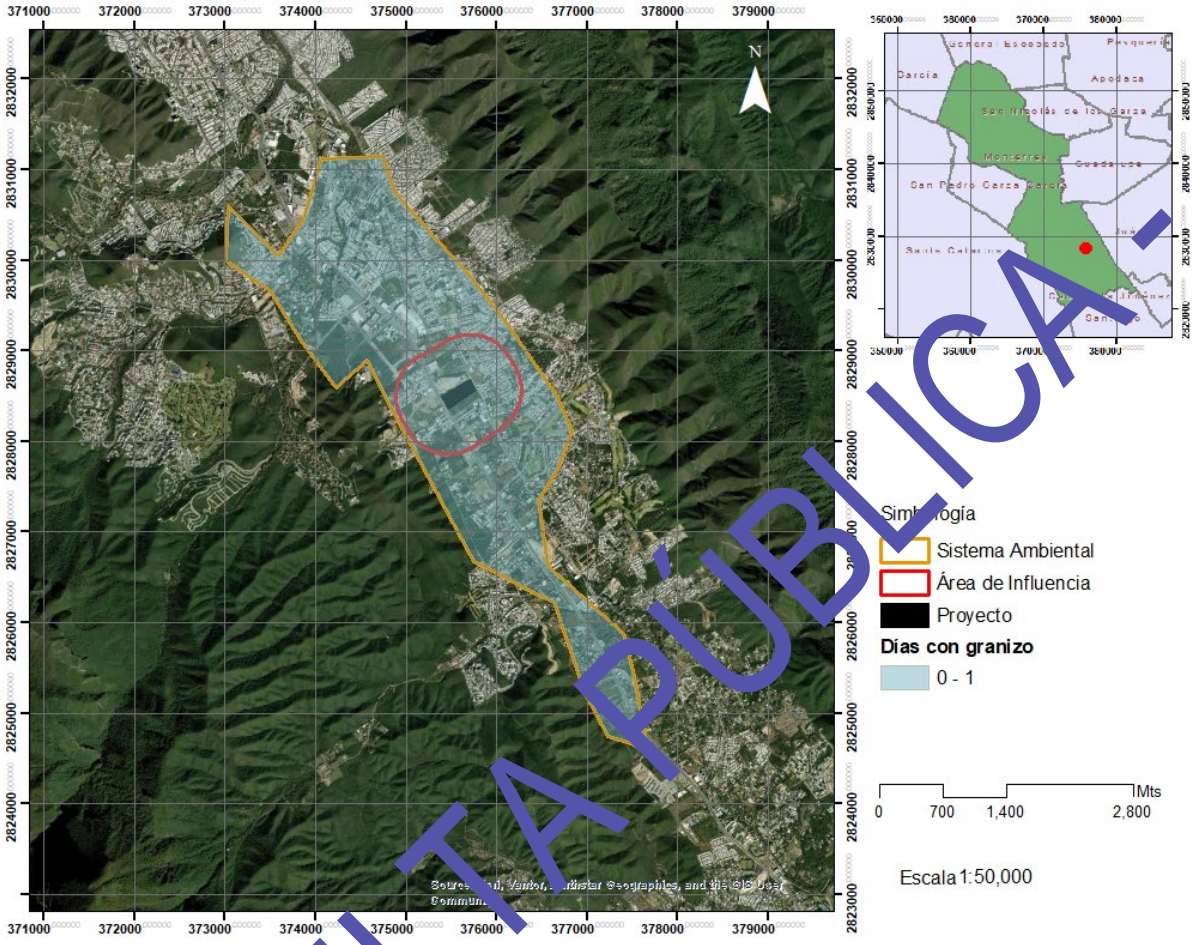


- CONSULTA PÚBLICA -

Fenómenos climatológicos

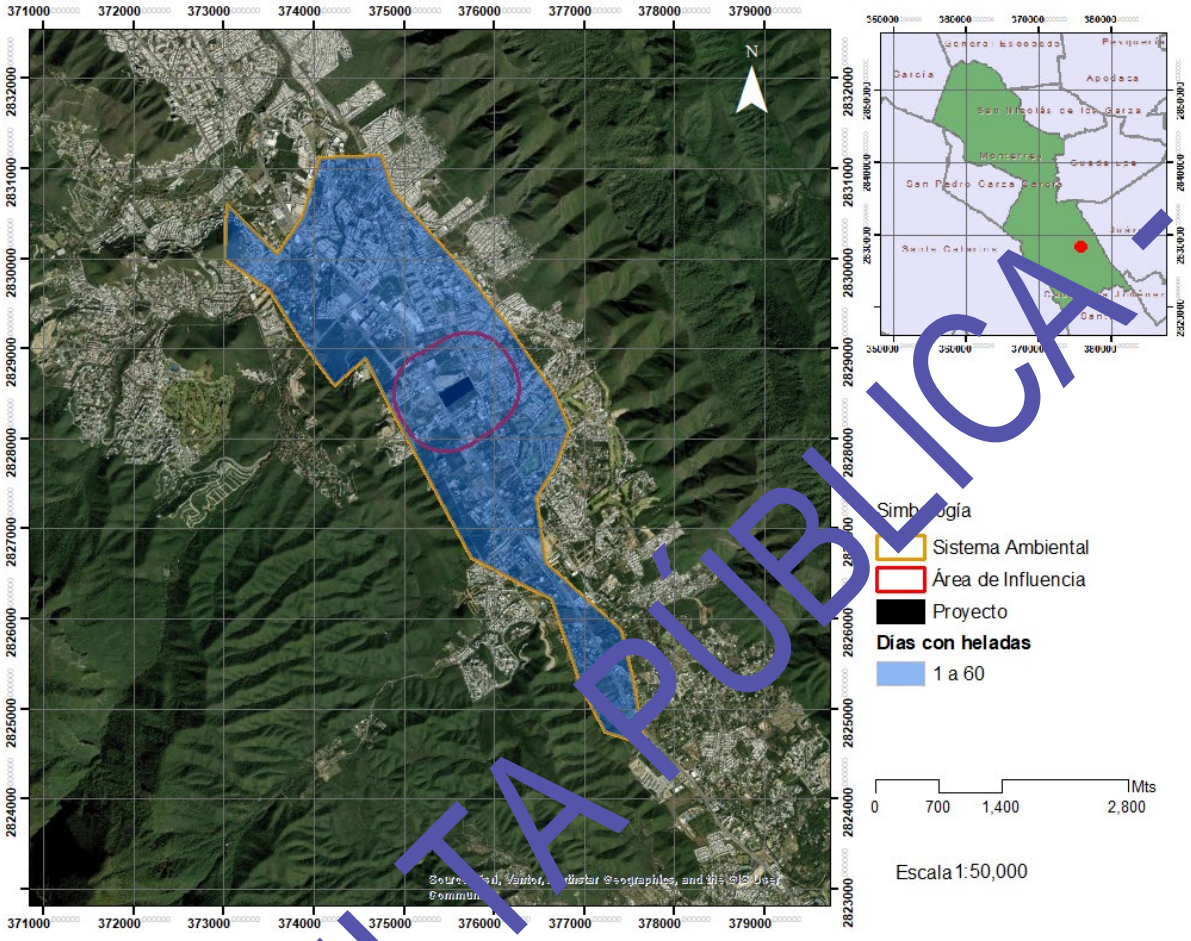
En el sistema ambiental, las heladas ocurren con una frecuencia de 1 a 60 días al año. La frecuencia de granizadas es de 0 a 1 días al año.

Días con granizo



- CONSULTA PÚBLICA -

Días con heladas



- CONSULTA PÚBLICA -

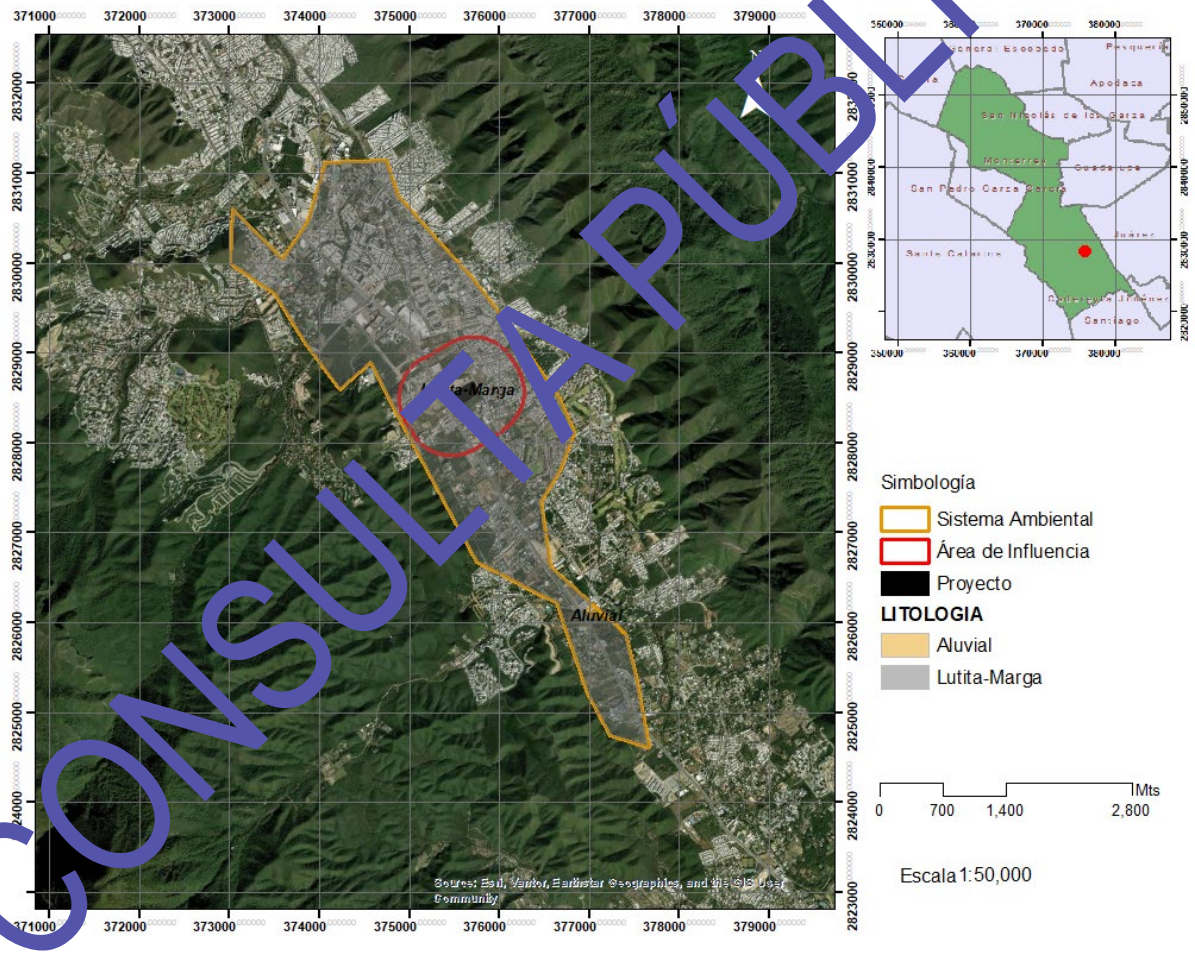
b) Geología y geomorfología

Características litológicas del área

La litología en el sistema ambiental corresponde principalmente a material aluvial, con presencia de caliza, caliza-dolomita, caliza-lutita, caliza-pedernal, coluvial, conglomerado poligénico, lutita-caliza y lutita-marga.

Para el proyecto y área de influencia se presenta material aluvial.

Rocas



- CONSULTA PÚBLICA -

Las características generales de estas unidades son las siguientes:

- *Aluvión*

En el Área Metropolitana de Monterrey (AMM), los depósitos de aluvión (Qal) constituyen una de las unidades litológicas superficiales más importantes. Se localizan principalmente en los valles y planicies aluviales asociadas a los cauces de los ríos y arroyos que descienden de la Sierra Madre Oriental, como el Río Santa Catarina, el Río Pesquería, el Río La Silla, el Arroyo Topo Chico y numerosos arroyos temporales.

Los aluviones son sedimentos recientes, de edad Cuaternaria (Pleistoceno tardío–Holoceno), depositados por corrientes de agua durante eventos de avenidas e inundaciones. Proceden de la erosión de las sierras circundantes, por lo que contienen fragmentos de las principales litologías regionales, especialmente calizas, lutitas y areniscas. Sus composición es heterogénea y están constituidos por una mezcla de bloques, cantos rodados, gravas, gravillas, arenas gruesas y finas, limos y arcillas. En Monterrey predominan fragmentos de, caliza (muy abundante), dolomía, lutita, arenisca, pedernal (chert), en menor medida, conglomerados y rocas ígneas transportadas desde áreas más alejadas, los cantos suelen presentar formas subredondeadas a redondeadas, reflejando el transporte fluvial; en cuanto a su granulometría, existe una marcada variación espacial, en el eje de los cauces predominan bloques, cantos y gravas, en terrazas y llanuras de inundación son más comunes arenas y limos, en zonas de inundación de baja energía se depositan limos y arcillas; en cuanto a su consolidación, estos suelen ser no consolidados, poco cementados, muy sueltos, de alta porosidad.

- *Lutita-Marga*

En el Área Metropolitana de Monterrey, la unidad litológica descrita como lutita–marga corresponde principalmente a la Formación Méndez, ampliamente distribuida en la porción nororiental del valle y en el pie de monte de la Sierra Madre Oriental. También existen asociaciones similares en algunas porciones de las formaciones Agua Nueva e Indidura, aunque la Formación Méndez es el ejemplo más representativo de esta litología en la región.

- CONSULTA PÚBLICA -

Son roca sedimentaria de grano muy fino constituida por una alternancia de lutitas calcáreas y margas, su color predominan tonos gris oscuro, gris parduzco, gris verdoso y ocasionalmente azul grisáceo; al intemperizar adquieren tonalidades café claro o amarillentas; esta constituida por arcillas (illita, esmectita y caolinita en proporciones variables), calcita, cuarzo fino y cantidades menores de feldespatos, en algunos niveles aparecen capas de bentonita derivadas de cenizas volcánicas alteradas, su textura es muy fina (pelítica), laminada o masiva, con estratificación delgada; su contenido calcáreo es de moderado a alto, la marga representa una mezcla de carbonato de calcio y material arcilloso, por lo que constituye una transición entre caliza y lutita; sus estructuras sedimentarias son de laminación paralela, estratos delgados, ocasionales concreciones calcáreas y niveles bentoníticos; puede contener abundantes microfósiles marinos (foraminíferos planctónicos), inocerámidos, amonites y otros organismos del Cretácico Superior.

La Carta Geológico-Minera G14-7 Monterrey Escala 1:250000, indica que en el área del proyecto se presenta lutita-marga.

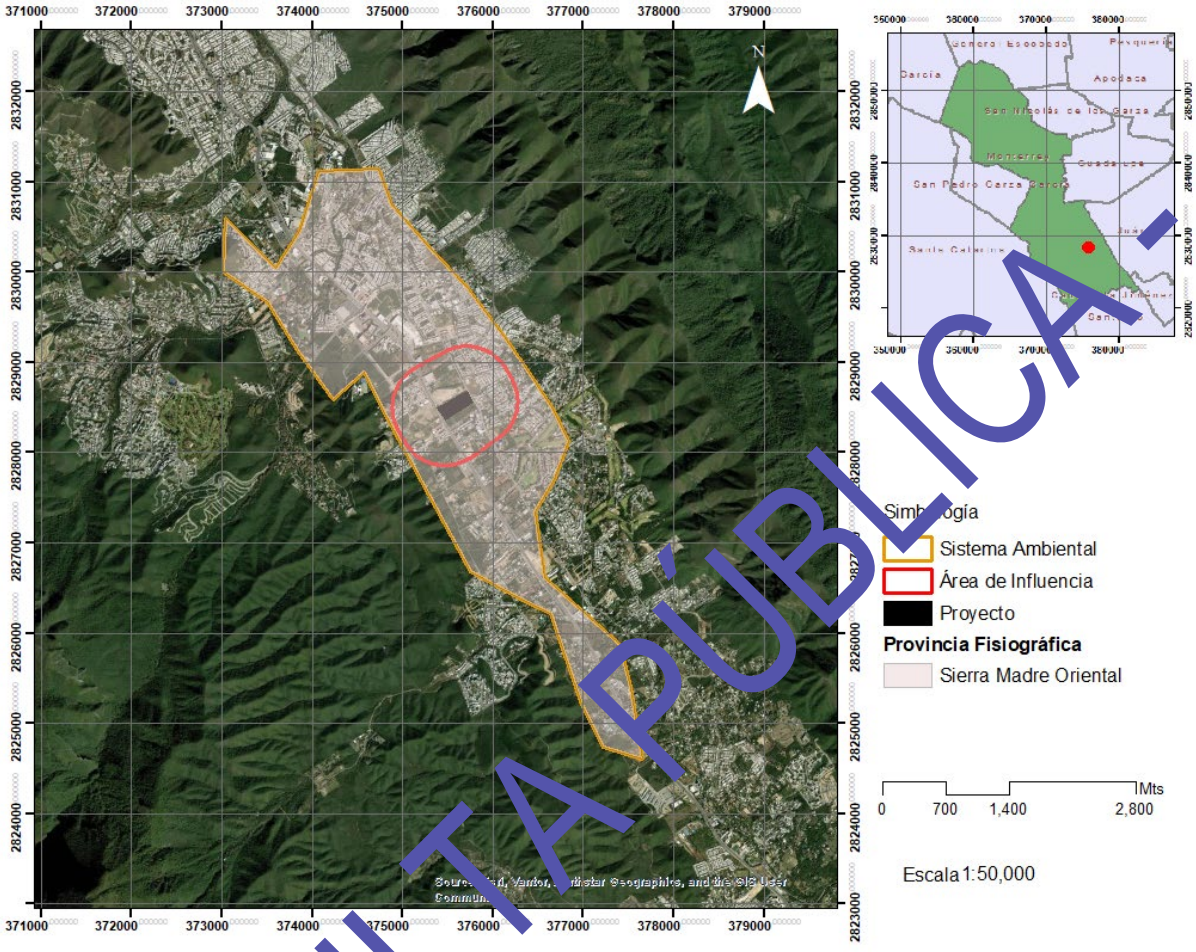
Anexo 6. Cartografía-Geología.

Características geomorfológicas

El sistema ambiental forma parte de la provincia fisiográfica Sierra Madre Oriental.

- CONSULTA PÚBLICA -

Ubicación fisiográfica-Provincia



Sus características son las siguientes:

Sierra Madre Oriental

La Sierra Madre Oriental es una provincia fisiográfica de origen tectónico compresivo, formada por rocas sedimentarias marinas plegadas, con relieve abrupto, fuerte control estructural, alta diversidad ambiental y gran influencia en la hidrología, clima y dinámica territorial del oriente y noreste de México.

- CONSULTA PÚBLICA -

Se extiende desde el norte de Coahuila y Nuevo León hasta el centro de Veracruz. En el noreste de México forma el marco montañoso del Valle de Monterrey. En Nuevo León incluye sierras como: Sierra Madre Oriental (frente montañoso), Sierra de la Silla, Sierra de las Mitras, Sierra de Papagayos y otras estructuras plegadas locales. Su origen geológico esta dado principalmente por la orogenia Laramide (≈ 80–40 millones de años, Cretácico tardío–Paleógeno), resultado de la compresión tectónica asociada a la subducción de la placa Farallón bajo la placa Norteamericana, generó una faja plegada y corrida (fold-and-thrust belt), en términos simples: es una cadena montañosa formada por rocas sedimentarias "arrugadas" y fracturadas por compresión; la litología dominante esta dada por la predominancia de rocas sedimentarias marinas del Mesozoico, tales como calizas (muy abundantes). Formación Aurora, Cupido; lutitas y margas. Formación Méndez; areniscas y conglomerados unidades continentales locales, rocas del Cretácico medio y superior principalmente; es una provincia esencialmente escarbolatada; con un relieve y geomorfología montañoso abrupto y plegado; con altitudes en Nuevo León de 500 m en piedemontes y hasta >3,700 m en zonas altas del sistema; sus formas típicas corresponden a anticlinales y sinclinales alargados, valles intermontanos estrechos, escarpes estructurales y cañones (como la Huasteca), la hidrología presenta un drenaje subdendrítico a rectangular, ríos cortos de alta pendiente y régimen torrencial, con alta incidencia de escurrimientos rápidos, avenidas súbitas y cauces intermitentes; sus suelos son delgados en sierras (litosoles, rendzinas), suelos más desarrollados en piedemontes (regosoles, vertisoles locales); poseen alta susceptibilidad a la erosión hídrica, deslizamientos en lutitas, caída de bloques en calizas fracturadas; el clima asociado varía con la altitud, seco y semiárido en piedemonte (Monterrey) y templado subhúmedo en zonas altas; efecto orográfico importante, lluvias concentradas en verano.

Dentro de la provincia Sierra Madre Oriental, el sistema ambiental forma parte de la subprovincia Gran Sierra Plegada y Sierras y Llanuras Coahuilenses.

Subprovincia Gran Sierra Plegada

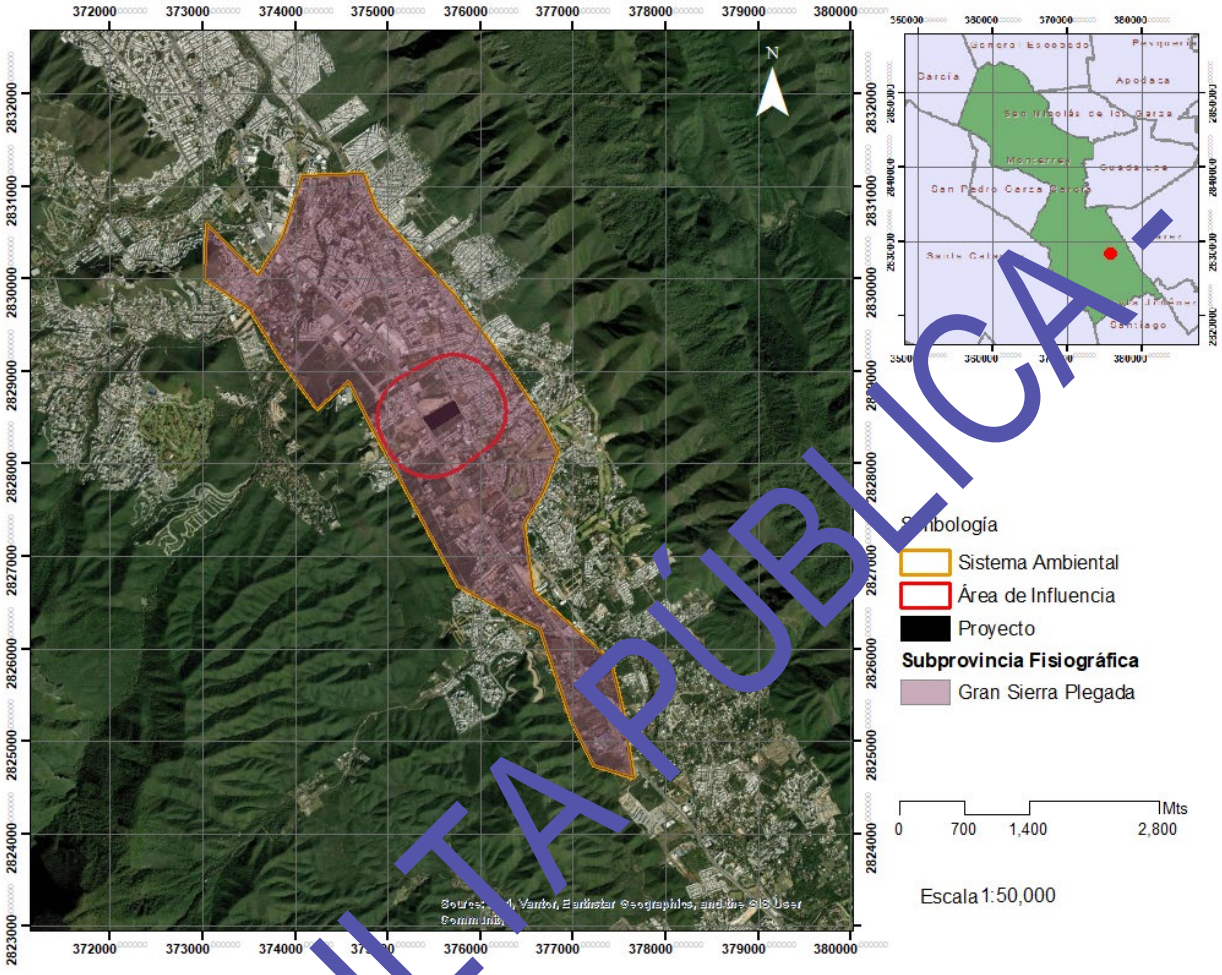
La subprovincia fisiográfica Gran Sierra Plegada es una de las unidades más representativas dentro de la provincia Sierra Madre Oriental, especialmente importante en el noreste de México (Coahuila, Nuevo León y parte de Tamaulipas). Es la que da forma a gran parte del relieve montañoso alrededor del Área Metropolitana de Monterrey.

- CONSULTA PÚBLICA -

Se localiza en el noreste de México; abarca principalmente el Sur de Coahuila, el centro y sur de Nuevo León, porciones occidentales de Tamaulipas; incluye sierras emblemáticas como la Sierra Madre Oriental en su tramo norte, la Sierra de la Silla, la Sierra de las Mitras, la Sierra de Papagayos y otras estructuras plegadas; tiene su origen geológico durante la orogenia Laramide (≈ 80–40 millones de años), resultado de una fuerte compresión tectónica, se generó una faja plegada y corrida altamente deformada; la litología dominante esta dada por rocas sedimentarias marinas del Cretácico, como calizas masivas y estratificadas (muy abundantes), dolomías, lutitas y margas y arenisca s locales; sus formaciones importantes son la Formación Aurora (calizas), la Formación Cupido, la Formación San Felipe, la Formación Méndez (lutitas–margas); su relieve (característica clave) es extremadamente plegado y estructural, con presencia de anticlinales y sinclinales muy marcados, sierras alargadas paralelas, valles estrechos intermontanos, escarpes abruptos; sus altitudes van de piedemontes: ~400–800 m y en cumbres: >3,000 m; su hidrología presenta un drenaje dendrítico modificado y rectangular, con ríos cortos, de alta pendiente y carácter torrencial, alta respuesta a eventos de lluvia intensa, con cañones profundos en zonas de caliza (karst local); sus suelos, muy someros en laderas, litosoles y rendzinas (en calizas), en piedemontes, regosoles y suelos coluviales; posee alta susceptibilidad a erosión y pérdida de suelo; la vegetación presente es de tipo matorral xerófilo (zonas bajas), matorral submontano (transición) y bosques de encino-pino (zonas altas); su clima es de seco a semiárido en valles y piedemontes, templado subhúmedo en zonas altas.

- CONSULTA PÚBLICA -

Ubicación fisiográfica-Subprovincia

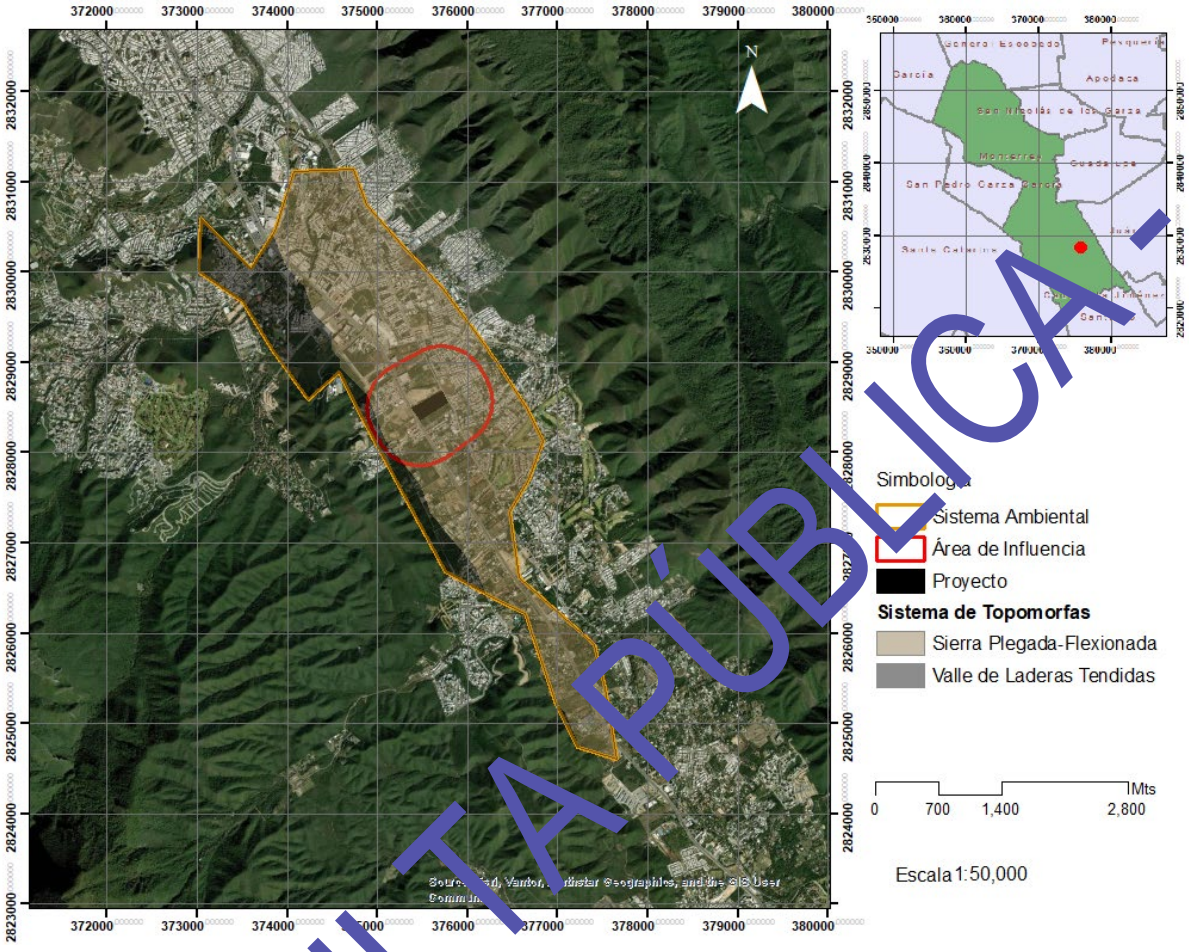


Características del relieve

El relieve en el sistema ambiental corresponde principalmente a Sierra Plegada-Flexionada y una pequeña franja hacia su limite oeste corresponde a Valle de Laderas Tendidas.

- CONSULTA PÚBLICA -

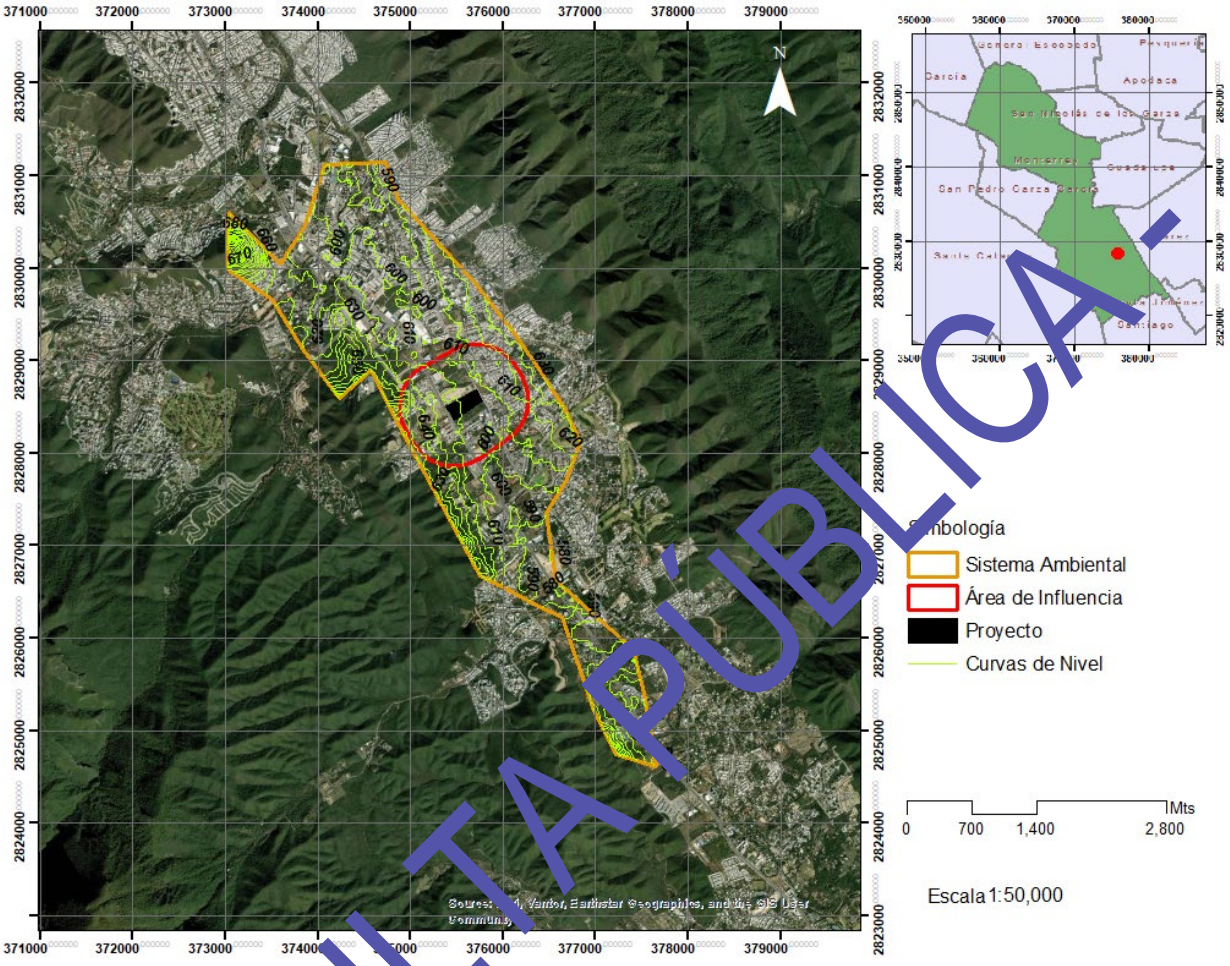
Sistema de Topomorfas



En general, el sistema ambiental muestra una altura que oscila de los de 560 a 770 metros sobre el nivel del mar (msnm), con declive de norponiente a hacia el sur. La pendiente topográfica es muy leve, con un valor medio de 2.83 %.

- CONSULTA PÚBLICA -

Curvas de nivel



La cartografía temática del INEGI (Carta G14C26 Monterrey, Escala 1:50000), muestra que las pendientes topográficas son leves en el proyecto.

Anexo 5. Cartografía-Topografía.

El área de proyecto está a una altura de 603 a 616 msnm, con declive de poniente a oriente.

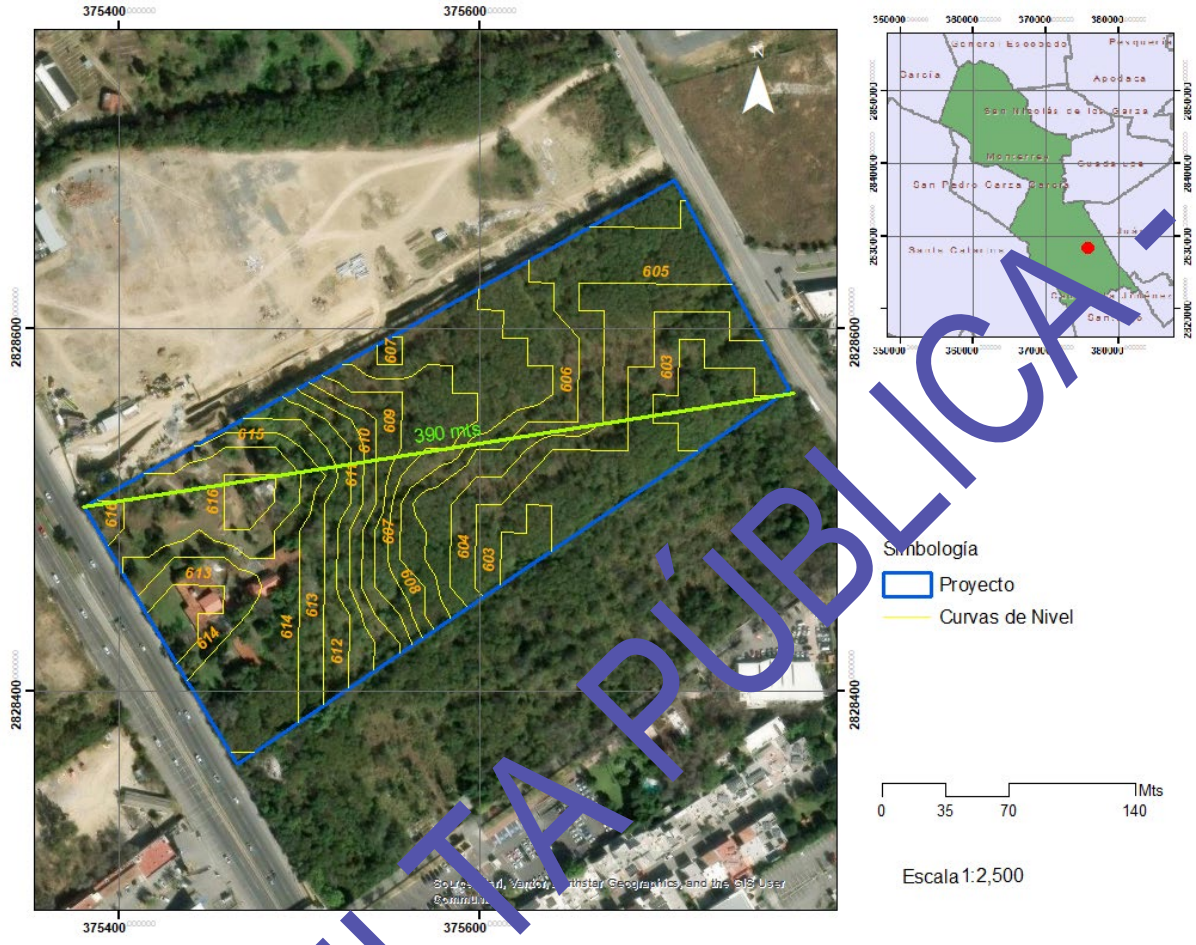
La pendiente tiene un valor medio de 3.3 %.

Este valor fue obtenido con la siguiente fórmula:

$$\textit{Valor de pendiente} = \frac{\textit{Diferencia entre curvas de nivel}}{\textit{Distancia entre curvas del nivel}} \textit{ X 100}$$

- CONSULTA PÚBLICA -

Pendiente media



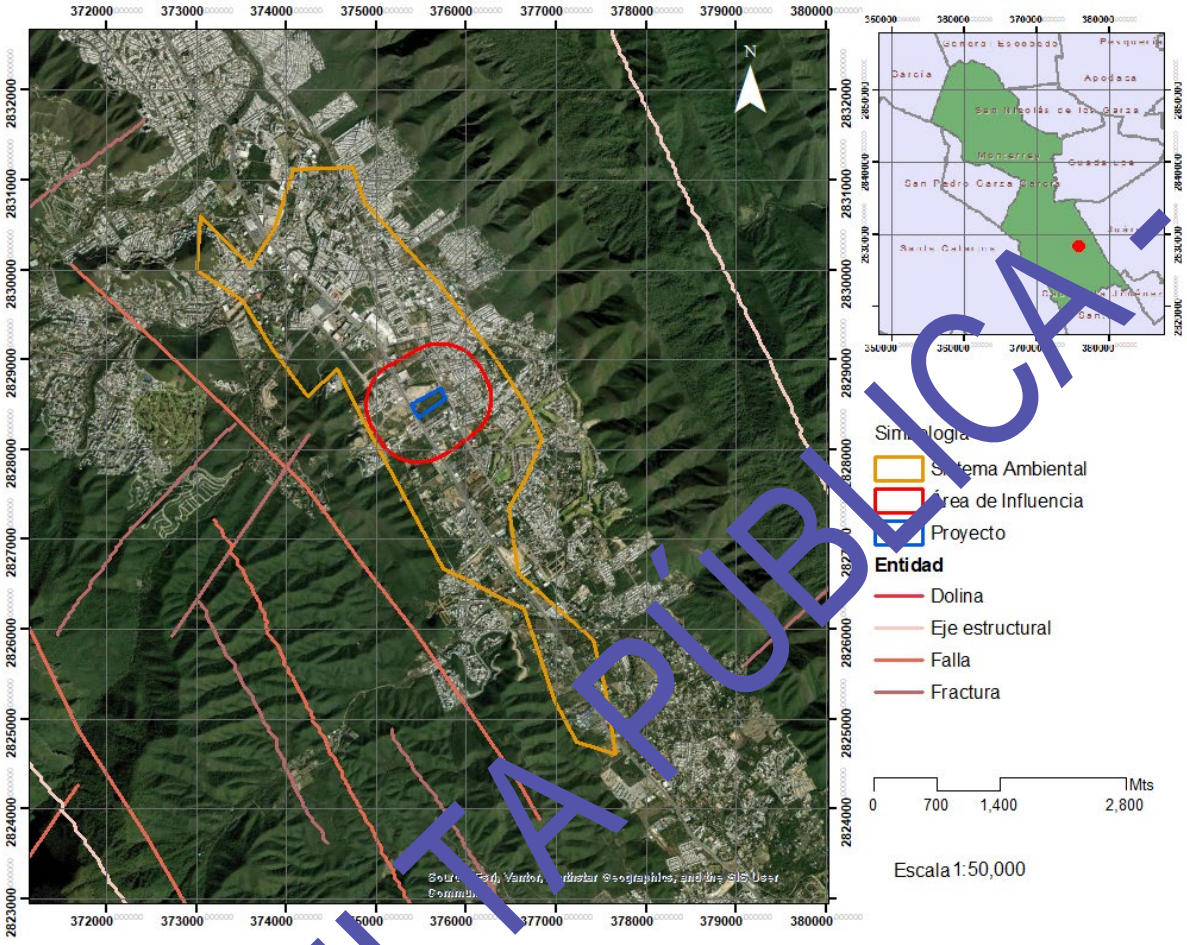
Valor de pendiente = $\frac{603-616}{390}$ ***X 100***

Presencia de fallas y fracturamientos

Dentro del sistema ambiental no se presentan fallas o fracturamientos.

- CONSULTA PÚBLICA -

Fallas y fracturas



Susceptibilidad de la zona a:

( ) Sismicidad

( ) Deslizamientos

( ) Otros movimientos de tierra o roca

( ) Posible actividad volcánica

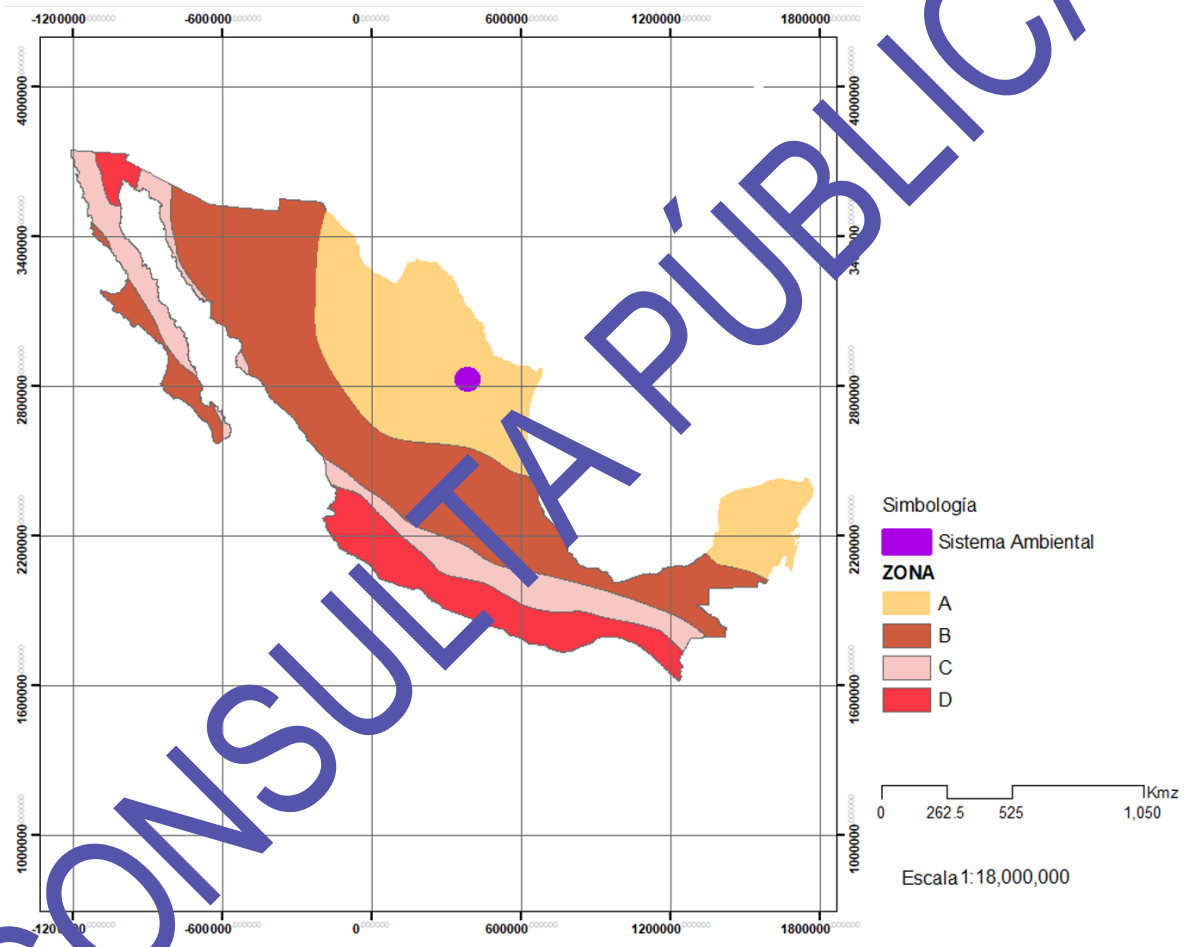
El sistema ambiental no es susceptible a estos eventos.

De acuerdo con el Servicio Sismológico Nacional, nuestro país está dividido en cuatro zonas sísmicas, que son un reflejo de qué tan frecuentes son los sismos en las diversas regiones y la máxima aceleración del suelo a esperar durante un siglo.

- CONSULTA PÚBLICA -

El Estado de Nuevo León, donde se ubica el sistema ambiental, así como su área de influencia y el área del proyecto, forma parte de la zona A; es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10 % de la aceleración de la gravedad a causa de temblores.

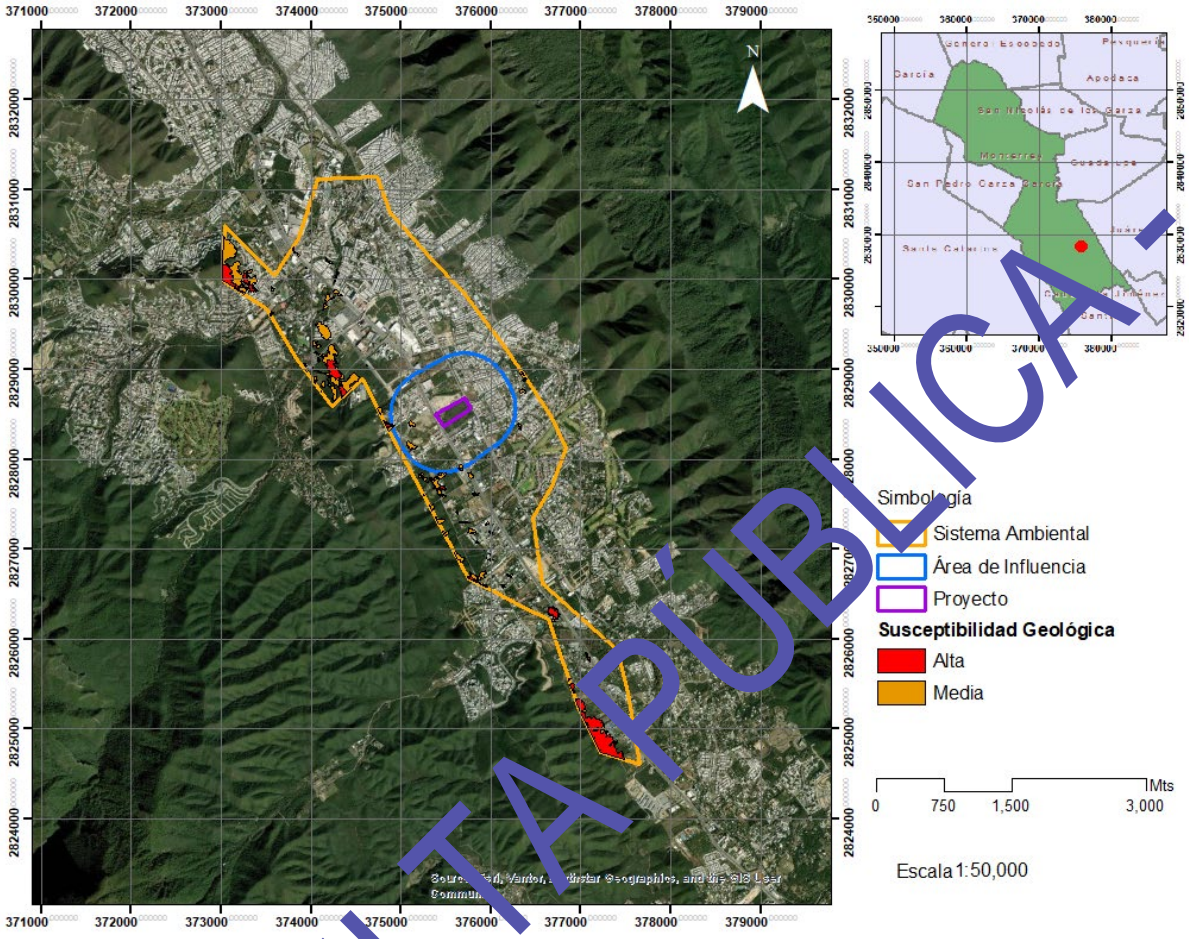
Regionalización sísmica



- CONSULTA PÚBLICA -

El Atlas de Riesgo para el Estado de Nuevo León-Primera Etapa y Segunda Etapa, señala zonas de susceptibilidad geológica en pequeñas zonas muy localizadas en las faldas de la Sierra Madre Oriental, al límite oeste del Sistema.

ARENL-PE. Riesgo geológico



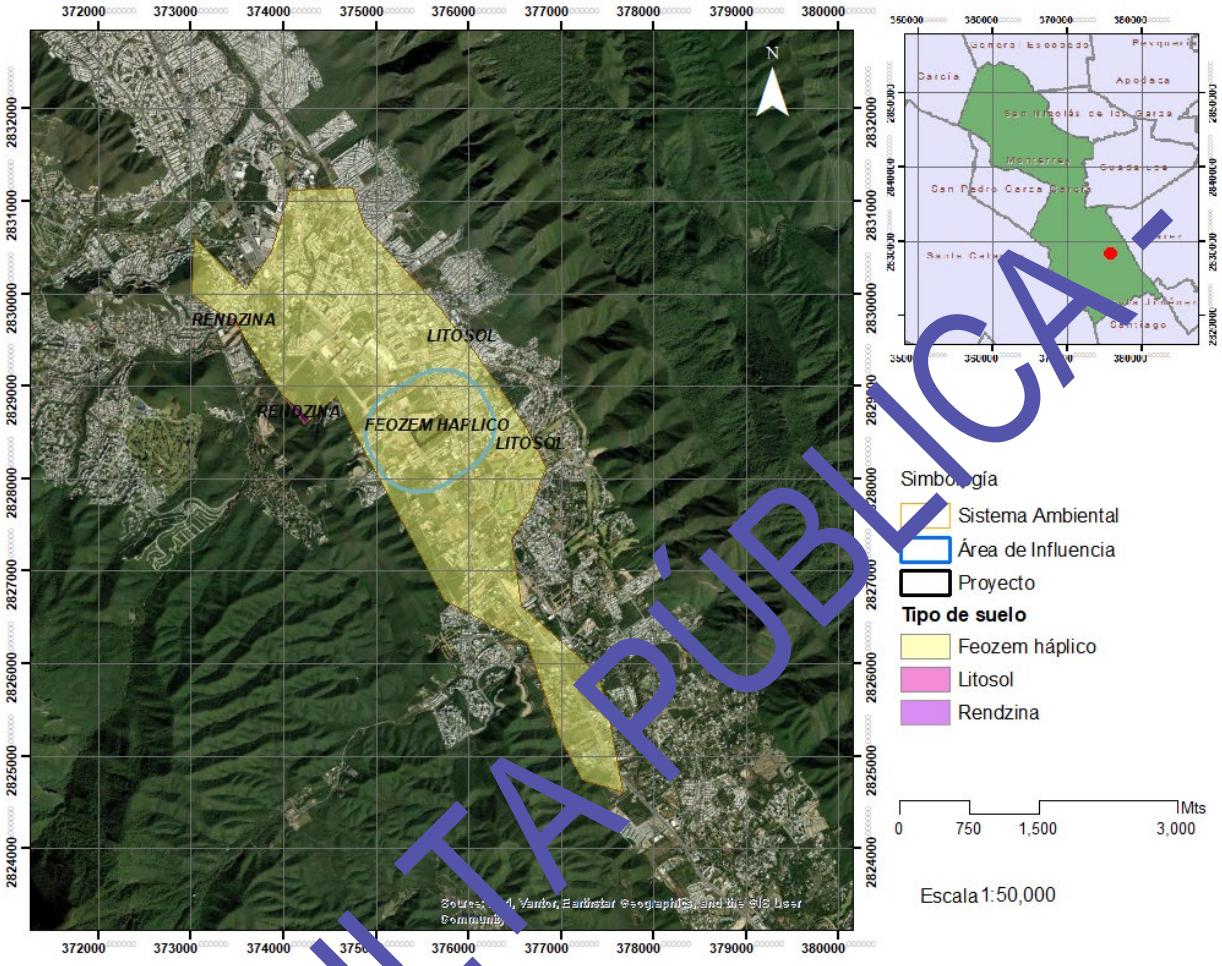
c) Suelos

Tipo de suelo

Los tipos de suelo en el sistema ambiental son tres, feozem háplico es el que predomina, con un 99.7 % del 100 % total y en menor grado se encuetra litosol y rendzina.

- CONSULTA PÚBLICA -

Suelos



Las características generales de los tipos de suelo que constituyen el sistema ambiental, se deriben a continuación:

- CONSULTA PÚBLICA -

- *Feozem háplico*

El Feozem háplico (PHha) es uno de los subtipos más comunes de los Feozems. Se caracteriza por poseer un horizonte superficial oscuro, rico en materia orgánica y con alta saturación de bases, pero sin presentar otros horizontes diagnósticos especiales (como acumulaciones importantes de carbonatos, yeso o sodio), de ahí el calificativo "háplico", que significa "típico" o "simple".

En el estado de Nuevo León, los feozems háplicos se encuentran principalmente en valles, piedemontes, lomeríos suaves y terrazas aluviales, donde sustentan comunidades de matorral submontano, matorral espinoso tamaulipeco, pastizales y, en algunos sitios, agricultura; se forman en climas semiárido a subhúmedo; presentan llanuras, lomeríos, terrazas fluviales y piedemontes; presencia en sedimentos aluviales, coluviales y materiales derivados de calizas, lutitas y conglomerados; su perfil está conformado por un horizonte A, de color café oscuro a negro; con un alto contenido de materia orgánica; su espesor generalmente entre 20 y 40 cm, aunque puede ser mayor; su estructura granular o migajosa bien desarrollada; buena actividad biológica; horizonte B, color café a café amarillento, menor contenido de materia orgánica, puede presentar un ligero incremento de arcilla, aunque sin llegar a desarrollar un horizonte argílico bien definido; horizonte C, material parental poco alterado, generalmente formado por depósitos aluviales o roca sedimentaria meteorizada; sus propiedades físicas son, textura, franco, franco limosa o franco arcillosa, profundidad moderada a profunda (>50 cm), drenaje de bueno a moderado, permeabilidad moderada, capacidad de retención de agua moderada a alta, estructura granular en superficie y bloques subangulares en profundidad, estas propiedades favorecen el desarrollo radicular y la infiltración del agua, aunque la infiltración puede disminuir en suelos compactados; propiedades químicas, pH generalmente entre 6.5 y 8.0, alta saturación de bases (calcio, magnesio y potasio), contenido medio a alto de materia orgánica, fertilidad natural generalmente alta, buena capacidad de intercambio catiónico, bajo contenido de sales solubles, salvo en zonas con influencia de procesos de salinización; su contenido relativamente alto de materia orgánica y buena estructura favorecen el crecimiento vegetal y la actividad microbiana; compactación por maquinaria pesada o sobrepastoreo; erosión hídrica cuando se elimina la cobertura vegetal, disminución de infiltración bajo uso intensivo, pérdida de materia orgánica si permanece sin cobertura vegetal durante periodos prolongados.

- CONSULTA PÚBLICA -

- *Litosol*

El Litosol es un grupo de suelos reconocido en la Clasificación FAO-UNESCO y en las versiones históricas de la clasificación de INEGI. En la Base Referencial Mundial del Recurso Suelo (WRB), el equivalente más cercano es el grupo de los Leptosoles. En muchos estudios recientes del INEGI y de la Secretaría de Medio Ambiente, el término Leptosol ha sustituido a Litosol, aunque ambos se utilizan con frecuencia de manera equivalente en México.

En el Área Metropolitana de Monterrey y gran parte de la Sierra Madre Oriental, los Litosoles son uno de los tipos de suelo más comunes, debido al relieve montañoso y a la abundancia de afloramientos de roca caliza; se desarrolla principalmente sobre sierras y montañas, laderas con pendientes pronunciadas, escarpes rocosos, mesetas calcáreas y zonas donde la erosión es mayor que la formación del suelo; generalmente deriva de calizas, dolomías, lutitas, areniscas y rocas ígneas en otras regiones; su profundidad es somera, generalmente presenta menos de 10 cm de espesor, en ocasiones alcanza entre 10 y 25 cm, dependiendo del relieve, debajo aparece inmediatamente la roca consolidada, por ello suele clasificarse como un suelo extremadamente delgado; perfil del suelo, normalmente presenta solamente el horizonte A, que es delgado, de color café oscuro a gris, contiene poca materia orgánica, alta cantidad de fragmentos de roca, inmediatamente debajo aparece caliza, lutita, dolomía y arenisca; no existe un horizonte B bien desarrollado; propiedades físicas, pedregosidad muy alta, rocosidad superficial alta, textura variable, generalmente franca o franco arcillosa, drenaje de bueno a excesivo, permeabilidad alta cuando la roca está fracturada, retención de humedad baja; propiedades químicas, dependen de la roca madre, pH neutro a ligeramente alcalino, alto contenido de calcio cuando derivan de calizas, fertilidad natural variable, materia orgánica baja a moderada; son muy comunes en el Cerro de la Silla, Sierra de las Mitras, Parque Nacional Cumbres de Monterrey, laderas de la Sierra Madre Oriental, zonas de fuerte pendiente; se asocia principalmente matorral submontano, matorral espinoso tamaulipeco, bosques de encino y bosques de pino-encino (zonas altas); presenta baja reserva de agua, alta susceptibilidad a erosión, dificultad para agricultura, baja capacidad para retener nutrientes, gran cantidad de roca superficial.

- CONSULTA PÚBLICA -

- Rendzina

Una rendzina es un tipo de suelo delgado, oscuro y muy rico en humus, que se forma directamente sobre rocas llenas de cal o carbonatos. Este suelo tiene poca profundidad y cuenta principalmente con una capa superior fértil apoyada sobre la roca madre; solo tiene dos capas visibles, una capa superficial oscura con materia orgánica y la roca de abajo; se forma sobre caliza, margas o yeso en zonas de montaña o regiones kársticas, aparece en lugares con pendiente o zonas secas y templadas.

En el Área Metropolitana de Monterrey (AMM), se localizan principalmente en las sierras, lomeríos y bajadas que rodean y delimitan el AMM (como zonas de la Sierra Madre Oriental, lomeríos de Escobedo, Santa Catarina o Santiago). Es muy frecuente encontrarlas mezcladas en forma de asociación con litosoles (suelos aún más delgados) y feozems, especialmente sobre fases petrocálcicas (capas duras de cal), su profundidad es escasa, aunque su profundidad es variable debido al relieve accidentado de la región, nunca superan los 50 cm; tienen una capa superficial oscura rica en materia orgánica y nutrientes, descansando sobre la roca caliza típica de la topografía de Monterrey; debido a las pendientes pronunciadas de la zona, posee una alta susceptibilidad a la erosión, por lo que se clasifican como inapropiados para la agricultura en esta región; su uso óptimo se limita al soporte de la vegetación nativa (como el matorral submontano o bosques de encino-pino en las partes altas).

Composición del suelo

De acuerdo con la cartografía de INEGI, Carta G14C26 Monterrey, Escala 1:50000, se tiene un tipo de suelo en el área del proyecto: feozem háplico.

Anexo 6. Cartografía-Edafología.

Sus características son las siguientes:

- CONSULTA PÚBLICA -

Feozem háplico

El Feozem háplico (PHha) es uno de los subtipos más comunes de los Feozems. Se caracteriza por poseer un horizonte superficial oscuro, rico en materia orgánica y con alta saturación de bases, pero sin presentar otros horizontes diagnósticos especiales (como acumulaciones importantes de carbonatos, yeso o sodio), de ahí el calificativo "háplico", que significa "típico" o "simple".

En el estado de Nuevo León, los feozems háplicos se encuentran principalmente en valles, piedemontes, lomeríos suaves y terrazas aluviales, donde sustentan comunidades de matorral submontano, matorral espinoso tamaulipeco, pastizales y en algunos sitios, agricultura; se forman en climas semiárido a subhúmedo; presente en llanuras, lomeríos, terrazas fluviales y piedemontes; presencia en sedimentos aluviales, coluviales y materiales derivados de calizas, lutitas y conglomerados; su perfil está conformado por un horizonte A, de color café oscuro a negro; con un alto contenido de materia orgánica; su espesor generalmente entre 20 y 40 cm, aunque puede ser mayor; su estructura granular o migajosa bien desarrollada; buena actividad biológica; horizonte B, color café a café amarillento, menor contenido de materia orgánica, puede presentar un ligero incremento de arcilla, aunque sin llegar a desarrollar un horizonte argílico bien definido; horizonte C, material parental poco alterado, generalmente formado por depósitos aluviales o roca sedimentaria meteorizada; sus propiedades físicas son, textura, franco, franco limosa o franco arcillosa, profundidad moderada a profunda (>50 cm), drenaje de bueno a moderado, permeabilidad moderada, capacidad de retención de agua moderada a alta, estructura granular en superficie y bloques subangulares en profundidad, estas propiedades favorecen el desarrollo radicular y la infiltración del agua, aunque la infiltración puede disminuir en suelos compactados; propiedades químicas, pH generalmente entre 6.5 y 8.0, alta saturación de bases (calcio, magnesio y potasio), contenido medio a alto de materia orgánica, fertilidad natural generalmente alta, buena capacidad de intercambio catiónico, bajo contenido de sales solubles, salvo en zonas con influencia de procesos de salinización; su contenido relativamente alto de materia orgánica y buena estructura favorecen el crecimiento vegetal y la actividad microbiana; compactación por maquinaria pesada o sobrepastoreo; erosión hídrica cuando se elimina la cobertura vegetal, disminución de infiltración bajo uso intensivo, pérdida de materia orgánica si permanece sin cobertura vegetal durante periodos prolongados.

- CONSULTA PÚBLICA -

Las unidad cartográficas correspondientes es: Hh+Vp/2

- Hh Feozem háplico + Vp Vertisol pélico/2 Textura media

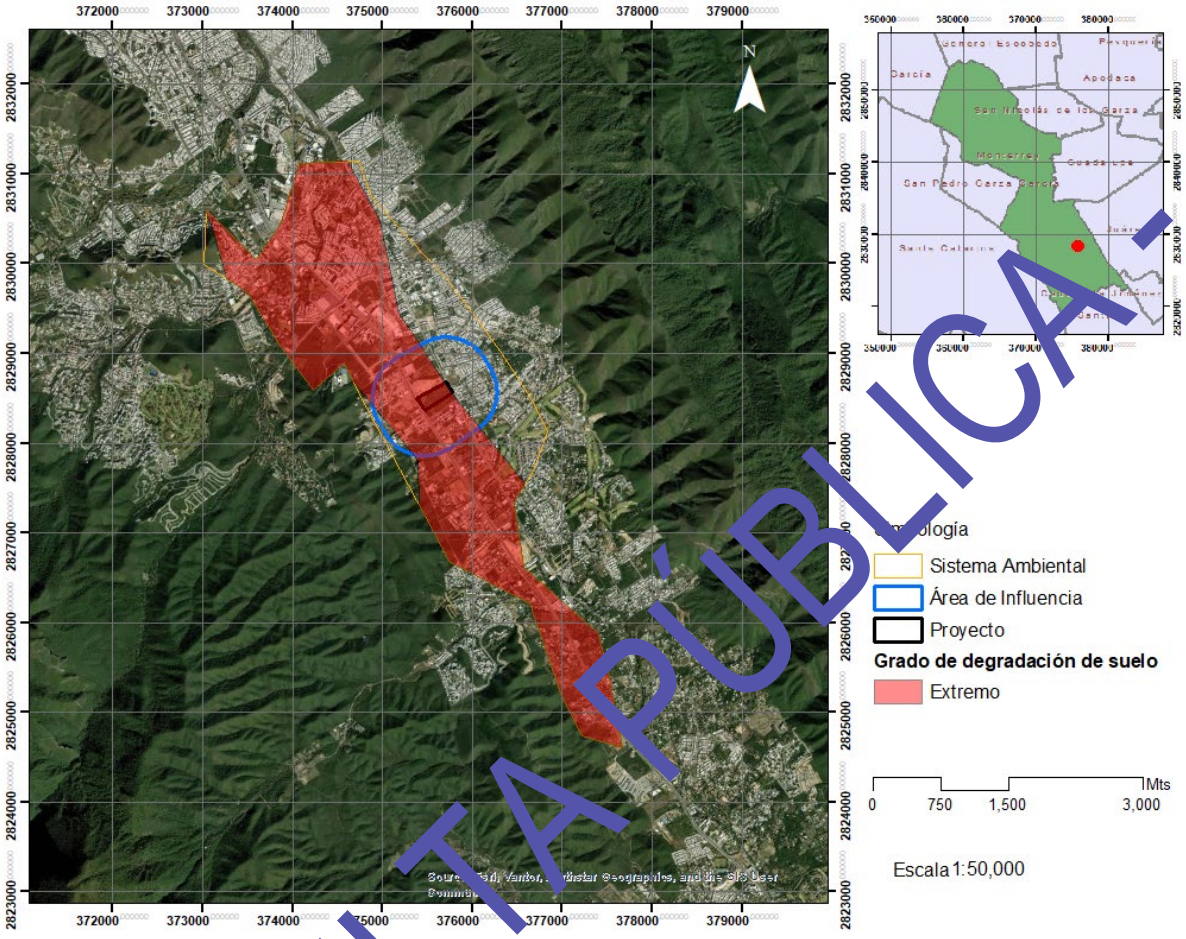
El suelo feozem háplico está presente en toda superficie del proyecto; ocupa el 100 % de la superficie.

EROSIÓN

De acuerdo con la *Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)*, en la mayor parte del sistema ambiental se reporta degradación física por pérdida de la función productiva, causada por la urbanización; en menor grado, degradación química por declinación de la fertilidad y reducción del contenido de materia orgánica, causado por actividades agrícolas, y erosión eólica con pérdida del suelo superficial por acción del viento, causada por actividades agrícolas y sobrepastoreo.

- CONSULTA PÚBLICA -

Degradación del suelo



Estimación de la erosión del suelo

La erosión hídrica trae consigo impactos ambientales tales como la pérdida de nutrientes en el suelo, acumulación de material hacia las áreas urbanas, azolvamiento de cauces y embalses, degradación de la cubierta vegetal y pérdida de la biodiversidad, entre otros.

El riesgo de erosión o erosión potencial se define como el efecto combinado de los factores causales de la erosión (lluvia, escurrimiento, suelo y topografía).

La tasa máxima permisible de pérdidas de suelo es de 10 t/ha; mayores pérdidas significan degradación.

- CONSULTA PÚBLICA -

EROSIÓN HÍDRICA

Para el cálculo de la erosión hídrica se utilizó la metodología descrita en el artículo Riesgo de erosión en suelos del Ejido Chignautla, Puebla, publicado en la Revista Iberoamericana de Ciencias (ISSN 2334-2501; Volumen 5, Número 1), desarrollado por Daniel González García, Edgardo Torres Trejo y Rolando Rueda Luna.

Dicho artículo está disponible en: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.reibci.org/publicados/2018/feb/2600116.pdf

A su vez, los autores del estudio utilizaron la metodología enunciada en el Programa Estatal de Ordenamiento Territorial (PEOT, 2001): Términos de Referencia Generales para la Elaboración del Programa Estatal de Ordenamiento Territorial (versión agosto del 2001) y apoyados en el Manual de Ordenamiento Ecológico del Territorio. Documento Central. Subsecretaría de Ecología (1988).

La estimación de la pérdida de suelo se realiza en dos escenarios: 1) en las condiciones actuales (antes de CUSTF), 2) una vez realizado el CUSTF.

El mencionado artículo maneja la siguiente expresión para la estimación de la pérdida de suelo por erosión hídrica (ecuación 1):

Eh = IALLU x CAERO x CATEX x CATOP x CAUSO

Donde:

Eh	Erosión hídrica en ton/ha/año
IALLU	Índice de agresividad de la lluvia
CAERO	Coeficiente de erodabilidad
CATEX	Calificación de textura y fase
CATOP	Calificación de la topografía
CAUSO	Calificación por uso del suelo

- CONSULTA PÚBLICA -

A continuación, se realiza la determinación de valores de las variables.

IALLU

Se obtiene a partir de la siguiente fórmula:

IALLU = 1.1244 (PECRE) - 14.7875

Donde:

PECRE = 0.2408 (PREC) - 0.0000372 (PREC)2 - 33.1019

PECRE Período de crecimiento

PREC Precipitación media anual (mm)

PECRE

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

Para la estimación de esta variable se tomó el valor de precipitación media anual reportada por la Estación Climatológica número 19015 El Cerrito (Obs), que es las más cercana al proyecto que cuenta con normales climatológicos 1957-2025:

Precipitación media anual

Estación climatológica	Precipitación (mm)
19015 El Cerrito (Obs)	980.7

Con esta información, se aplica la fórmula de PECRE:

PECRE = 0.2408 (PREC) - 0.0000372 (PREC)2 - 33.1019

PECRE = 0.2408 (980.7) – 0.0000372 (980.7)² - 33.1019

PECRE = 167.27

- CONSULTA PÚBLICA -

Valor PECRE para el proyecto

Estación climatológica	PECRE
19015 El Cerrito (Obs)	980.7

Ahora podemos calcular IALLU (Índice de agresividad de la lluvia):

IALLU = 1.1244 (PECRE) - 14.7875

IALLU = 1.1244 (150.7301) - 14.7875

IALLU = 173.29

Valor IALLU para el proyecto

Estación climatológica	IALLU
19015 El Cerrito (Obs)	173.29

CAERO

La calificación de la erodabilidad del suelo se obtiene de la siguiente tabla:

Reclasificación de la edafología para el cálculo del coeficiente de erodabilidad

CAERO	Unidades de suelo							
0.5	Af	An	Bf	Bh	Cg	Ch	Ck	Cl
	E	Fa	Fh	Fo	Fp	Fr	Fx	Gc
	Gl	Gm	Hc	Hg	Hh	Hl	Jc	Lf
	Nd	Nc	Nh	Od	Oe	Ox	Qa	Qc
	Qf	Ql	Rc	Th	Tm	U	Zm	----
1.0	Ag	Ac	Bc	Bd	Be	Bg	Bk	Gd
	Ge	Gp	Jd	Je	Kh	Kk	Kl	Lc
	Lg	Lk	Lo	Ma	Hg	Ph	Pl	Rd
	Re	Sm	To	Tv	Wh	Wm	Zg	Zo
	Ah	Cl	Gv	Hl	Jg	Kl	Ne	Sa
	So	Xg	Yg	ZU	H2O	---	---	---
2.0	Ao	Ap	Bv	Bx	Dd	De	Dg	Gx
	I	Jt	La	Lp	Lv	Pf	Pg	Po
	Pp	Rx	Sg	Vc	Vp	Wd	We	Ws
	Wx	Xh	Xk	Xl	Xy	Yh	Yk	Yl
	Yy	Yt	Zt	---	---	---	---	---

- CONSULTA PÚBLICA -

De acuerdo a la cartografía temática del INEGI (Carta Edafológica G14C26, Monterrey, Escala 1:50000), el tipo de suelo en el proyecto es feozem háplico, de textura media; la unidad cartográfica correspondiente es:

Hh+Vp/2

- Hh Feozem háplico + Vp Vertisol pélico/2 Textura media

Por lo tanto, el valor CAERO es de 0.5.

Valor CAERO para el proyecto

Tipo de suelo	CAERO
Feozem háplico (Hh)	0.5

CATEX

El valor de esta variable está dado por la textura y fase del suelo presente en el proyecto, de acuerdo a la escala de valores presentado en la tabla siguiente:

Textura y fase de suelos calcáreos para el cálculo CATEX

CATEX	Textura y fase
0.2	1 (gruesa)
0.3	2 (media)
0.1	3 (fina)
0.5	Fase pedregosa o gravosa

El valor para esta variable en el proyecto es de 0.3, ya que el suelo presente, feozem háplico, es de textura media.

Valor CATEX para el proyecto

Tipo de suelo	Textura	CATEX
Feozem háplico (Hc)	Media	0.3

- CONSULTA PÚBLICA -

CATOP

El valor de esta variable está dado por la pendiente topográfica del terreno (%), conforme a lo presentado en la tabla siguiente:

Valores de pendiente para el cálculo CATOP

CATOP	Clase de pendiente	Rango (%)
0.35	A	0 – 8
3.50	B	8 – 30
11.00	C	Mayor del 30

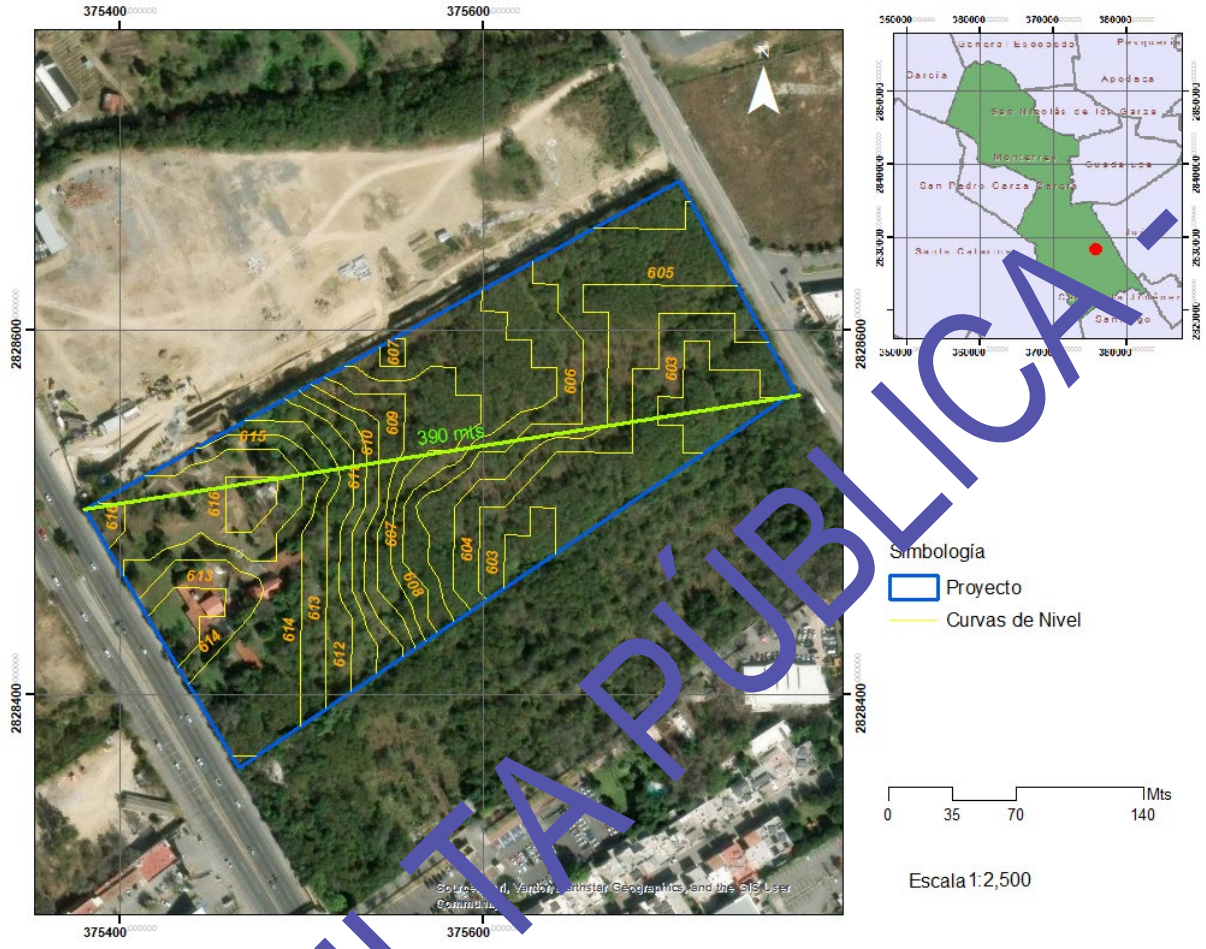
El proyecto está a una altura de 603 a 616 msnm, con declive de poniente a oriente. La pendiente tiene un valor medio de 3.3 %.

Este valor fue obtenido con la siguiente fórmula:

$$\textit{Valor de pendiente} = \frac{\textit{Diferencia entre curvas de nivel}}{\textit{Distancia entre curvas del nivel}} \times 100$$

- CONSULTA PÚBLICA -

Pendiente media



Valor de pendiente = 605 - 616 X 100
390

La pendiente observada, con valor de 3.3 %, se encuentra en la clase de pendiente A, por lo que el valor CATOP es 0.35

Valor CATOP para el proyecto

Pendiente (%)	CATOP
3.3	0.35

CAUSO

Esta variable queda determinada a partir del uso de suelo y vegetación en el sitio.

- CONSULTA PÚBLICA -

Valores de uso de suelo y vegetación para el cálculo CAUSO

Uso de suelo y vegetación	CAUSO
Agricultura de riego y Nopalera	0.80
Agricultura de temporal	0.80
Bosque de encino, Bosque de oyamel, Bosque de pino, Bosque mesófilo de montaña, Bosque mixto de pino-oyamel (incluye oyamel-pino), Bosque mixto Oyamel-Tepozán-Pino	0.10
Bosque de Encino secundario	0.11
Bosque de encino-pino	0.10
Bosque de galería	0.05
Bosque de pino-encino	0.10
Bosque de pino-encino secundario y toda vegetación secundaria	0.11
Chaparral, matorral submontano, matorral espinoso tamaulipeco y matorral subtropical	0.11
Matorral desértico micrófilo y vegetación de desiertos arenosos	0.15
Matorral desértico rosetófilo	0.15
Mezquital	0.15
Vegetación secundaria arbustiva y herbácea	0.13
Pastizal halófilo	0.12
Pastizal inducido y Agroforestería	0.12
Pastizal natural	0.12
Predio baldío, Sitio de extracción, Tenencería	0.40
Vegetación de galería	0.10
Vegetación halófila	0.12
Zona mixta de vegetación crasicaule, matorrales sarcocaules y sarcocrasicaules	0.08
Humedal y Zona inundable	0.05

Como se señaló, en parte del proyecto se presenta vegetación secundaria arbustiva de matorral submontano, en una superficie de 43740.40 m^2; entonces, el valor CAUSO es de 0.13.

Valor CAUSO para el proyecto

Uso de suelo y vegetación	CAUSO
Vegetación secundaria arbustiva de matorral submontano	0.13

La estimación de la erosión hídrica (Eh) está dada por:

Eh = IALLU x CAERO x CATEX x CATOP x CAUSO

- CONSULTA PÚBLICA -

Los resultados se pueden agrupar en 4 categorías de erosión hídrica, desde erosión ligera a erosión muy alta, asignándose los valores siguientes:

Valores para la erosión hídrica

Categoría	Valor de la erosión laminar (ton/ha/año)
Baja	Menor de 10
Media	De 10 a 50
Alta	De 50 a 200
Muy Alta	Mayor de 200

ESCENARIO 1. ESTIMACIÓN DE LA EROSIÓN ACTUAL (ANTES DEL CUSTF)

Cuando se sustituyen los valores de cada variable en la ecuación 1, tenemos lo siguiente:

Para vegetación secundaria arbustiva de matorral submontano

Eh = IALLU x CAERO x CATEX x CATOP x CAUSO

Eh = 173.29 x 0.5x 0.30x 0.35x 0.13

Eh = 1.1827 ton/ha/año

La erosión hídrica para una vegetación secundaria arbustiva de matorral submontano en las condiciones actuales del terreno alcanza un valor de 1.1827 ton/ha/año, clasificándose como baja.

Estos valores se multiplican por la superficie de CUSTF del área de proyecto (4.37 hectáreas) y se obtiene la erosión total en la misma.

Erosión hídrica actual

Uso de suelo y vegetación	CUSTF (ha)	Eh (ton/ha/año)	Eh (ton/4.37 ha/año)
Vegetación secundaria arbustiva de matorral submontano	4.37	1.1827	5.1685

Entonces, el volumen total de erosión hídrica que ocurre en las condiciones actuales, en la superficie que ocuparía el proyecto es de 5.1685 ton/año.

- CONSULTA PÚBLICA -

ESCENARIO 2. ESTIMACIÓN DE LA EROSIÓN POTENCIAL

Sustituyendo los valores de cada variable en la ecuación 1, modificando el valor de la variable CAUSO, al pasar de condición actual a terreno sin vegetación por la ejecución del cambio de uso de suelo, se tiene lo siguiente (los valores IALLU, CAERO y CATEX permanecen iguales ya que se refieren a condiciones y características de la precipitación, suelo y topografía del terreno, que no modifica el proyecto):

Eh = IALLU x CAERO x CATEX x CATOP x CAUSO
Eh = 173.29 x 0.5x 0.30x 0.35x 0.4
Eh = 3.6392 ton/ha/año

La erosión hídrica posterior al retiro de la vegetación reporta un valor de 3.6392 ton/ha/año, clasificándose como baja.

Este valor se multiplica por la superficie de CUSTF del área de proyecto (4.37 ha), para la cual se solicita autorización y se obtiene la erosión potencial.

Erosión hídrica potencial

Uso de suelo y vegetación	CUSTF (ha)	Eh (ton/ha/año)	Eh (ton/proyecto/año)
Sin vegetación	4.37	3.6392	15.9032

La tabla anterior muestra que con la ejecución del proyecto, se incrementará la pérdida de suelo por erosión hídrica, registrándose un valor de 15.9032 ton/año en la superficie de 4.37 há del área de CUSTF.

Este valor clasifica a la erosión hídrica como media.

- CONSULTA PÚBLICA -

DETERMINACIÓN DE LA EROSIÓN EÓLICA.

EROSIÓN EÓLICA

Al igual que en el cálculo de la erosión hídrica, para la estimación de la erosión eólica se utilizó la metodología descrita en el artículo *Riesgo de erosión en suelos del Ejido Chignautla, Puebla*, publicado en la Revista Iberoamericana de Ciencias (ISSN 2334-2501; Volumen 5, Número 1), desarrollado por Daniel González García, Edgardo Flores Trejo y Rolando Rueda Luna.

A su vez, los autores del estudio utilizaron la metodología enunciada en el Programa Estatal de Ordenamiento Territorial (PEOT, 2001): Términos de Referencia Generales para la Elaboración del Programa Estatal de Ordenamiento Territorial (versión agosto del 2001) y apoyados en el Manual de Ordenamiento Ecológico del Territorio. Documento Central. Subsecretaría de Ecología (1988).

La estimación de la pérdida de suelo se realizó en dos escenarios: 1) en las condiciones actuales (antes de CUSTF), 2) una vez realizado el CUSTF.

El mencionado artículo maneja la siguiente expresión para la estimación de la pérdida de suelo por erosión eólica (ecuación 2):

Ee = IAVIE x CATEX x CAUSO

Donde:

Ee	*Erosión eólica en ton/ha/año*
IAVIE	*Índice de agresividad del viento*
CATEX	*Calificación de textura y fase*
CAUSO	*Calificación por uso del suelo*

IAVIE

Se obtiene a partir de la siguiente fórmula:

- CONSULTA PÚBLICA -

IAVIE= 160.8252 – 0.7660 (PECRE)

Donde:

PECRE *Período de crecimiento*

PREC *Precipitación media anual (mm)*

PECRE

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

Para la estimación de esta variable se tomó el valor de precipitación media anual reportada por la Estación Climatológica número 19015 El Cerrito.

Precipitación media anual

Estación climatológica	Precipitación (mm)
19015 El Cerrito	980.7

Con esta información se aplica la formula de PECRE:

PECRE = 0.2408 (PREC) - 0.0000372 (PREC)² - 33.1019

PECRE = 0.2408 (980.7) – 0.0000372 (980.7)² - 33.1019

PECRE = 167.2727

Valor PECRE para el proyecto

Estación climatológica	PECRE
19015 El Cerrito	167.2727

Ahora podemos calcular IAVIE (Índice de agresividad del viento):

- CONSULTA PÚBLICA -

IAVIE= 160.8252 – 0.7660 (PECRE)

IAVIE= 160.8252 – 0.7660 (167.2727)

IAVIE = 32.6943

Valor IAVIE para el proyecto

Estación climatológica	IAVIE
19015 El Cerrito	32.6943

CATEX

El valor de esta variable está dado por la textura y fase de suelo presente en el proyecto, de acuerdo a la escala de valores presentado en la tabla siguiente:

Textura y fase de suelos calcáreos para el cálculo CATEX

CATEX	Textura y fase
0.2	1 (gruesa)
0.3	2 (media)
0.1	3 (fina)
0.5	Fase pedregosa y gravosa

El valor para esta variable en el proyecto es de 0.3, ya que el suelo presente, feozem háplico, es de textura media.

Valor CATEX para el proyecto

Tipo de suelo	Textura	CATEX
eozem háplico (Hh)	Media	0.3

CAUSO

Esta variable queda determinada a partir del uso de suelo y vegetación en el sitio.

- CONSULTA PÚBLICA -

Valores de uso de suelo y vegetación para el cálculo CAUSO

Uso de suelo y vegetación	CAUSO
Agricultura de riego y Nopalera	0.80
Agricultura de temporal	0.80
Bosque de encino, Bosque de oyamel, Bosque de pino, Bosque mesófilo de montaña, Bosque mixto de pino-oyamel (incluye oyamel-pino), Bosque mixto Oyamel-Tepozán-Pino	0.10
Bosque de Encino secundario	0.11
Bosque de encino-pino	0.10
Bosque de galería	0.05
Bosque de pino-encino	0.10
Bosque de pino-encino secundario y toda vegetación secundaria	0.11
Chaparral, matorral submontano, matorral espinoso tamaulipeco y matorral subtropical	0.11
Matorral desértico micrófilo y vegetación de desiertos arenosos	0.15
Matorral desértico rosetófilo	0.15
Mezquital	0.15
Vegetación secundaria arbustiva y herbácea	0.13
Pastizal halófilo	0.12
Pastizal inducido y Agroforestería	0.12
Pastizal natural	0.12
Predio baldío, Sitio de extracción, Terracería	0.40
Vegetación de galería	0.10
Vegetación halófila	0.12
Zona mixta de vegetación crasicaule, matorrales sarcocaules y sarcocrasicaules	0.08
Humedal y Zona inundable	0.05

Como se señaló, en el proyecto se presenta Vegetación secundaria de Matorral submontano; entonces, el valor CAUSO es 0.13.

Valor CAUSO para el proyecto

Uso de suelo y vegetación	CAUSO
Vegetación secundaria de Matorral submontano	0.13

La estimación de la erosión eólica (Ee) está dada por:

- CONSULTA PÚBLICA -

Ee = IAVIE x CATEX x CAUSO

Los resultados se pueden agrupar en 5 categorías de erosión eólica, desde erosión nula hasta erosión muy alta, asignándose los valores siguientes:

Valores para la erosión eólica

Categoría	Valor de la erosión eólica (ton/ha/año)
Sin erosión	Menor de 12
Baja	Menor de 12 a 50
Media	De 50 a 100
Alta	De 100 a 200
Muy Alta	Mayor de 200

ESCENARIO 1. ESTIMACIÓN DE LA EROSIÓN ACTUAL (ANTES DEL CUSTF)

Cuando se sustituyen los valores de cada variable en la ecuación 2, tenemos lo siguiente:

Ee = IAVIE x CATEX x CAUSO

Ee = 32.6943 x 0.3 x 0.13

Ee = 1.2751 ton/ha/año

La erosión eólica en las condiciones actuales del terreno (previo al CUSTF) alcanza un valor de 1.2751 ton/ha/año, clasificándose como sin erosión.

Este valor se multiplica por la superficie de CUSTF para la cual se solicita autorización (4.37 hectáreas) y se obtiene la erosión total en la misma.

Erosión eólica actual

Uso de suelo y vegetación	CUSTF (ha)	Ee (ton/ha/año)	Ee (ton/CUSTF/año)
Vegetación secundaria de Matorral submontano	4.37	1.2751	5.5721

- CONSULTA PÚBLICA -

Entonces, el volumen total de erosión eólica que ocurre en las condiciones previas al CUSTF, en la superficie que ocuparía el proyecto, es de 5.5721 ton/año.

ESCENARIO 2. ESTIMACIÓN DE LA EROSIÓN POTENCIAL (POSTERIOR AL CUSTF)

Sustituyendo los valores de cada variable en la ecuación 2, modificando el valor de la variable CAUSO, al pasar de condición actual a terreno sin vegetación por la ejecución del cambio de uso de suelo, se tiene lo siguiente (los valores IAVIE y CATEX permanecen iguales ya que se refieren a condiciones y características de la precipitación y suelo del terreno, que no modifica el proyecto):

Ee = IAVIE x CATEX x CAUSO

Ee = 32.6943 x 0.3 x 0.4

Ee = 3.9233 ton/ha/año

La erosión eólica posterior al retiro de la vegetación (ejecución del CUSTF) reporta un valor de 3.9233 ton/ha/año, clasificándose como sin erosión.

Este valor se multiplica por la superficie de CUSTF para la cual se solicita autorización (4.37 hectáreas) y se obtiene la erosión potencial.

Erosión eólica potencial

Uso de suelo y vegetación	CUSTF (ha)	Ee (ton/ha/año)	Ee (ton/CUSTF/año)
Sin vegetación	4.37	3.9233	17.1449

La tabla anterior muestra que con la ejecución del CUSTF se incrementará la pérdida de suelo por erosión eólica, registrándose un valor de 17.1449 ton/año en la superficie de 4.37 hectáreas del proyecto, sujeta a CUSTF.

- CONSULTA PÚBLICA -

Un concentrado de los resultados se muestra en la siguiente tabla:

Erosión en la superficie de cambio de uso de suelo

Escenario		Erosión (ton/año)		
		Hídrica	**Eólica**	**Total**
Escenario 1	Antes del CUSTF	5.1685	5.5721	10.7406
Escenario 2	Posterior al CUSTF	15.9032	17.1449	33.0481
	Diferencia	**10.7347**	**11.5728**	**22.3075**

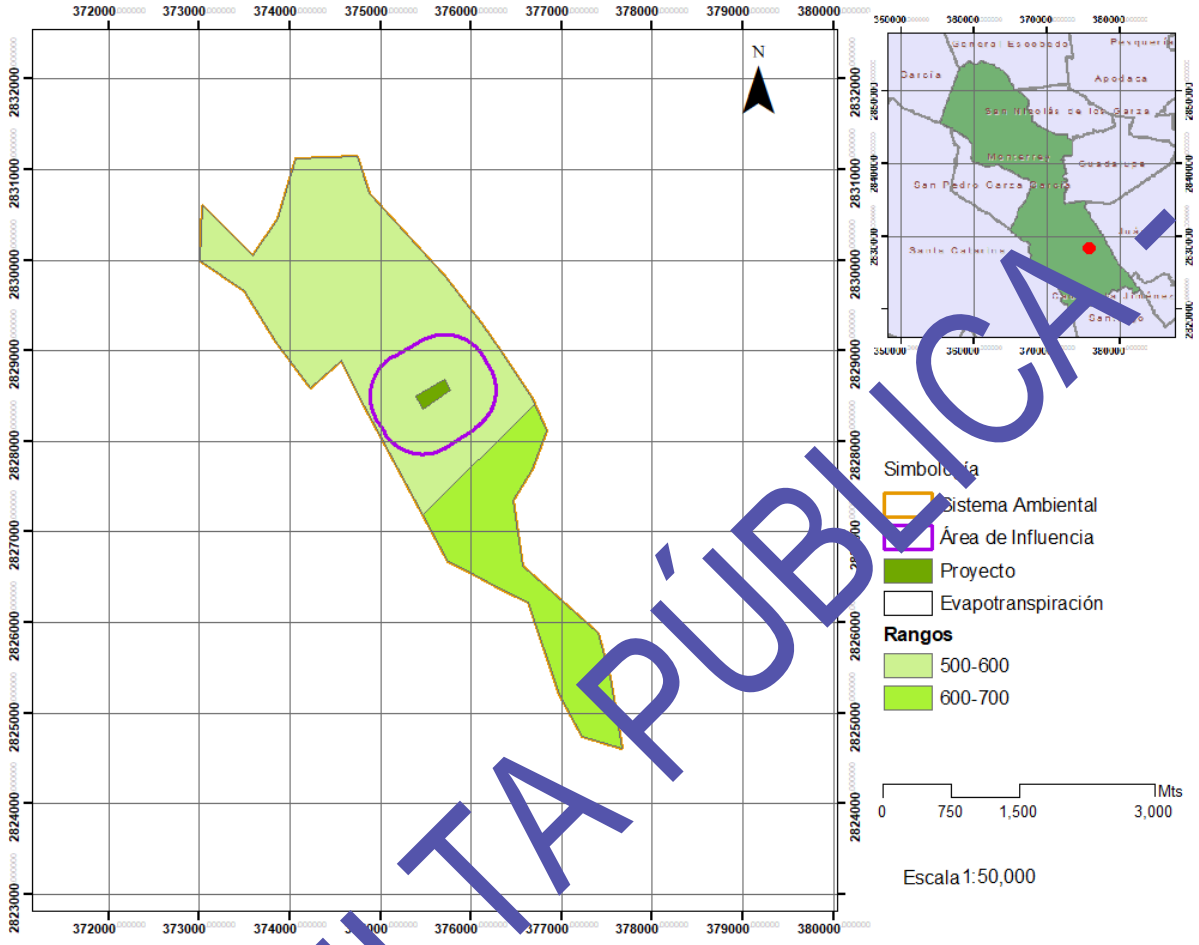
La diferencia entre el valor máximo de la erosión, al estar el suelo desnudo, respecto a las condiciones actuales, tanto hídrica como eólica (10.7406 ton/año y 33.0481 ton/año, respectivamente), es la erosión a mitigar (22.3075 ton/año).

Evapotranspiración

La evapotranspiración en el sistema ambiental alcanza valores de 500 a 600 mm, hacia su porción norte; y de 600 a 700 mm, hacia su porción sur; los valores de 500 a 600 mm, corresponde al proyecto y su área de influencia.

- CONSULTA PÚBLICA -

Evapotranspiración



d) Agua

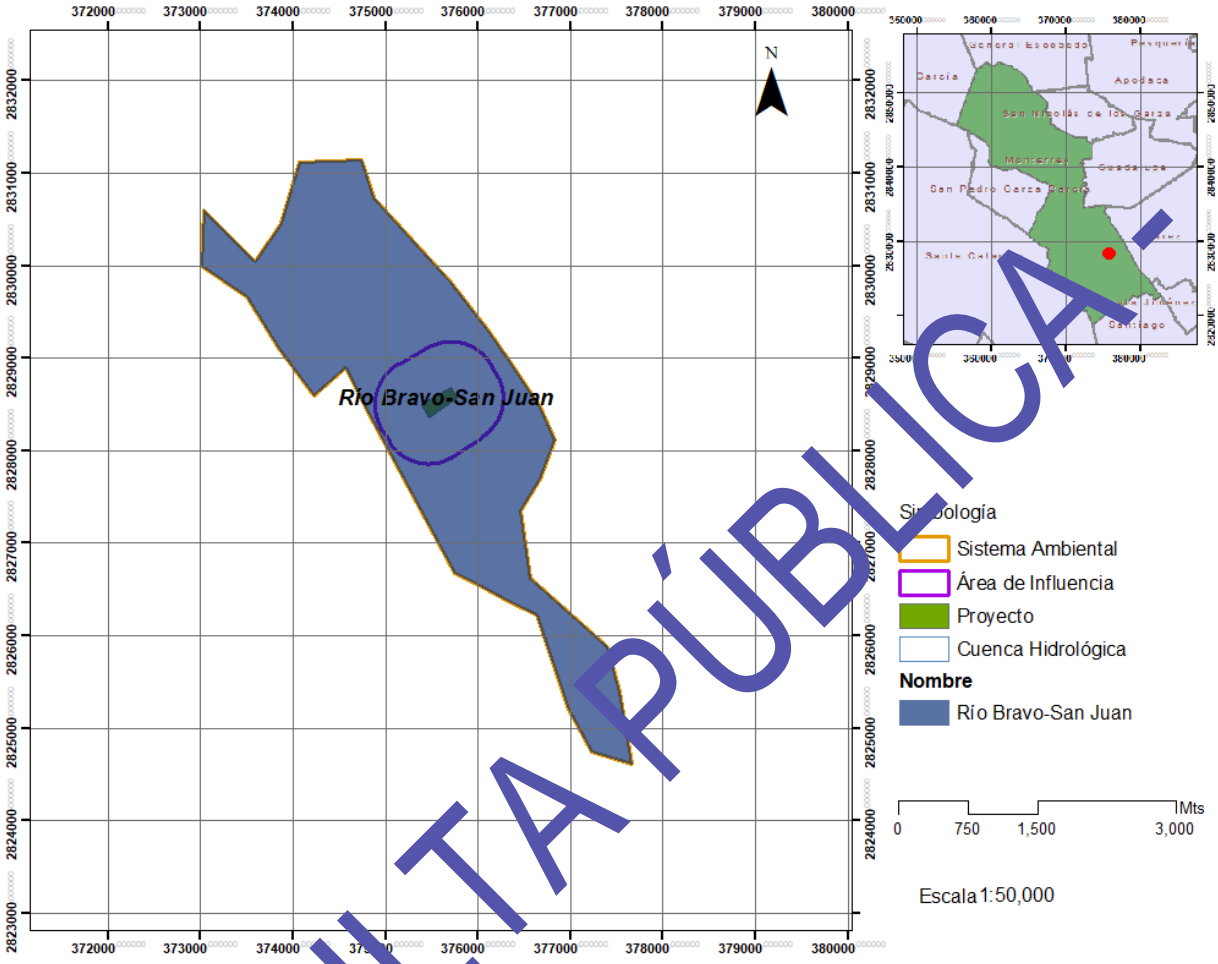
Recursos hidrológicos localizados en el área de estudio

Hidrología superficial

El sistema ambiental, del que forma parte el proyecto, está en la Región Hidrológica 24 Bravo-Conchos, Cuenca Río Bravo-San Juan.

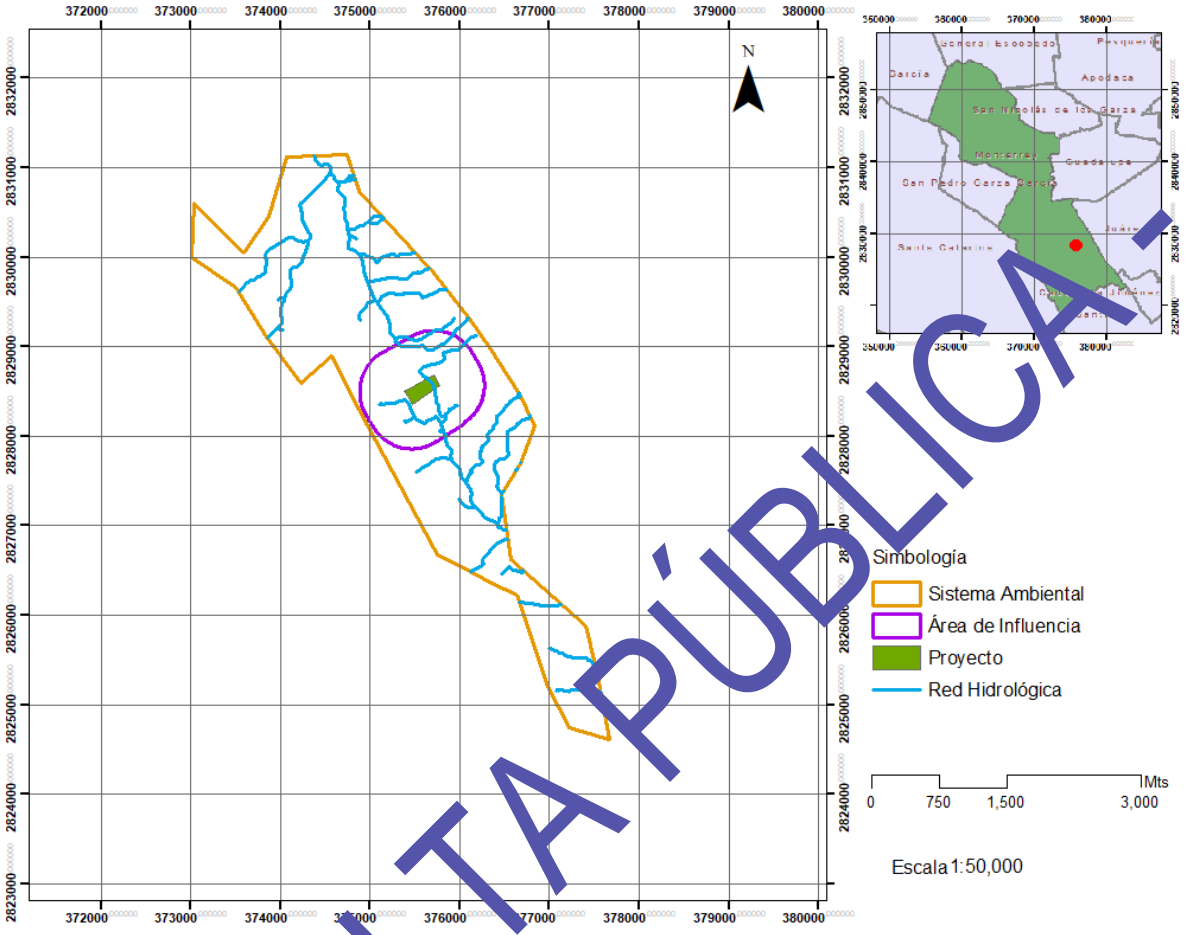
- CONSULTA PÚBLICA -

Cuenca Río Bravo-San Juan



- CONSULTA PÚBLICA -

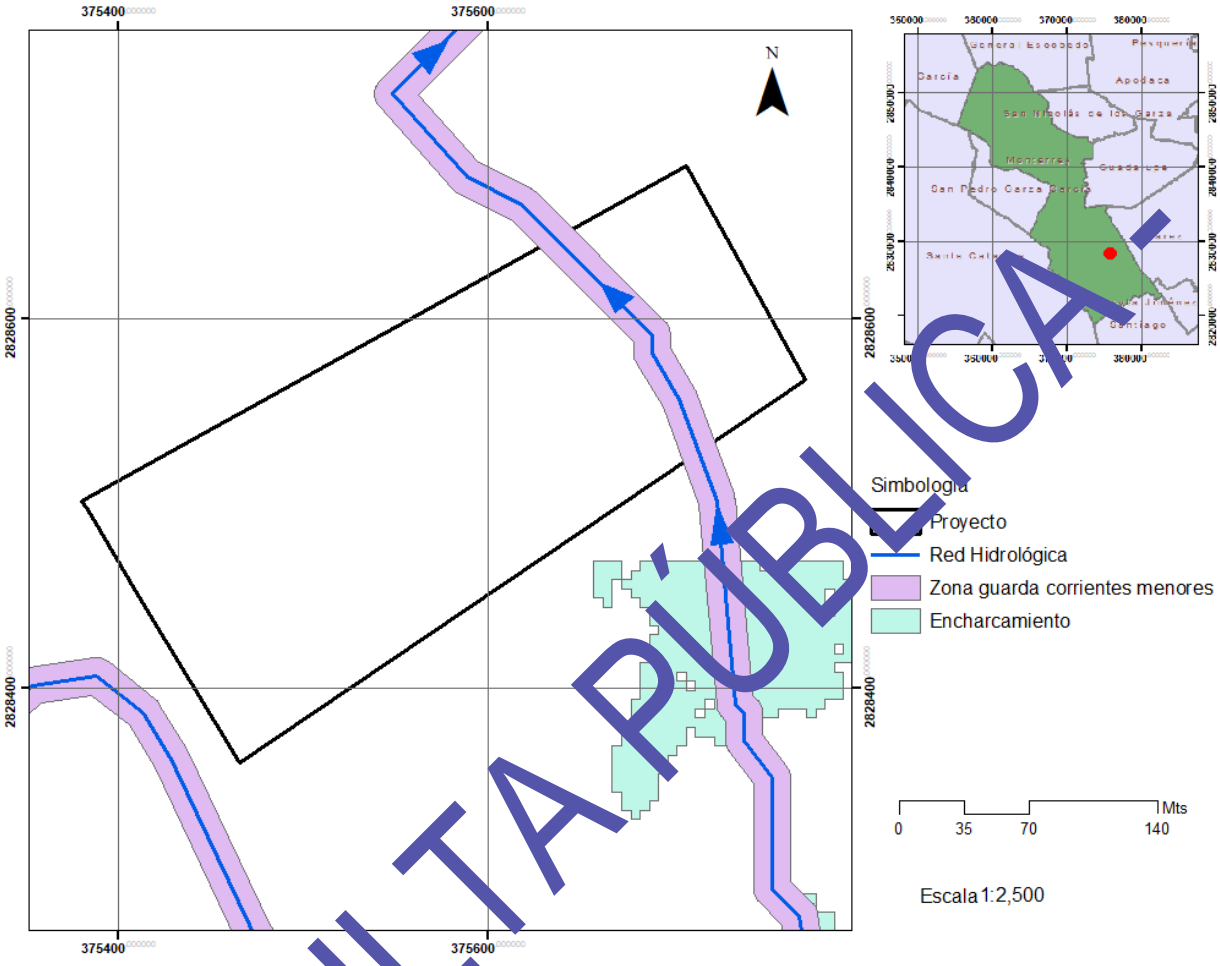
Red hidrológica



Respecto a riesgos hidrometeorológicos, el *Atlas de Riesgo para el Estado de Nuevo León-Segunda Etapa (ARENL-SE)*, muestra una zona de guarda en corrientes menores, en su porción este, con dirección sur a norte; además, a poco menos de 20 metros, hacia el limite sur se localiza una zona de encharcamiento.

- CONSULTA PÚBLICA -

Riesgos hidrometeorológicos - ARENL-SE



- CONSULTA PÚBLICA -

Estudio Hidrológico

Se realizó un Estudio Hidrológico para el área de proyecto LOTE COMERCIAL INDIAN.

El objetivo fue el analizar las características del régimen pluvial en el área de! proyecto y determinar los volúmenes de escurrimiento generados por los eventos de diseño; además de analizar y evaluar la situación pluvial actual de ta zona en estudio, identificando los posibles riesgos o problemáticas que se pudieran presentar en ta zona.

Con base a la carta topografía proporcionada por el INEGI, se apreciar que el predio en estudio se ubica en una zona donde no tiene afectaciones de índole federal como lo son arroyos o ríos, sin embargo, la información proporcionada en las cartas topográficas no muestra la presencia de escurrimientos importantes en la zona

Para la determinar la pendiente del cauce principal, se utilizó el método de Schwarz y Taylor.

Cálculo de la pendiente para las cuencas internas y externas en condiciones naturales. Resumen de los 3 métodos.

Pendientes (Cuencas en condiciones actua							Criterio de Schwarz y Taylor		Criterio Pendiente media		Criterio simplificado	
Cuenca	Longitud cauce principal (m)	Longitud (m)	Ele[illegible]n (msn	Desnivel (m)	Distancia (m)	Pendiente (adim)	L/(S^0.5)	Scp (adim.)	Scp (%)	Scp (adim.)	Scp (%)	Scp (adim.)	Scp (%)
C 01	1855.573	0.000	[illegible]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.044	**4.370**	0.169	**16.935**	0.127	**12.665**
		211.258	700.0[illegible]	[illegible]	211.258	0.663	259.511						
		738.[illegible]	635.000	65.000	527.609	0.123	1503.182						
		1106.346	620.000	15.000	367.479	0.041	1818.876						
		1855.573	605.000	15.000	749.227	0.020	5295.104						
C 02	340.65[illegible]	[illegible]	[illegible]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.006	**0.587**	0.003	**0.294**	0.006	**0.587**
		340.658	603.000	2.000	340.658	0.006	4445.933						
C 03	385.42[illegible]	0.000	610.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.020	**2.043**	0.013	**1.307**	0.021	**2.076**
		[illegible]	604.000	6.000	264.493	0.023	1756.085						
		385.423	602.000	2.000	120.930	0.017	940.343						
[illegible]04	[illegible].641	0.000	725.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.086	**8.565**	0.150	**14.966**	0.169	**16.871**
		177.586	640.000	85.000	177.586	0.479	256.687						
		406.975	625.000	15.000	229.389	0.065	897.043						
		681.641	610.000	15.000	274.666	0.055	1175.335						
C 01 + C	1855.573	0.000	840.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.044	**4.370**	0.169	**16.935**	0.127	**12.665**
		211.258	700.000	140.000	211.258	0.663	259.511						
		738.867	635.000	65.000	527.609	0.123	1503.182						
		1106.346	620.000	15.000	367.479	0.041	1818.876						
		1855.573	605.000	15.000	749.227	0.020	5295.104						

- CONSULTA PÚBLICA -

Cálculo de la pendiente para las cuencas internas y externas en condición de proyecto. Resumen de los 3 métodos.

Pendientes (Cuencas en condiciones actuales)								Criterio de Schwarz y Taylor		Criterio Pendiente media		Criterio simplificado	
Cuenca	Longitud cauce principal (m)	Longitud (m)	Elevación (msnm)	Desnivel (m)	Distancia (m)	Pendiente (adim)	L/(S^0.5)	Scp (adim.)	Scp (%)	Scp (adim.)	Scp (%)	Scp (adim.)	Scp (%)
CE 1	1855.573	0.000	840.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.044	**4.370**	0.169	**16.935**	0.127	**12.665**
		211.258	700.000	140.000	211.258	0.663	259.511						
		738.867	635.000	65.000	527.609	0.123	1503.182						
		1106.346	620.000	15.000	367.479	0.041	1818.876						
		1855.573	605.000	15.000	749.227	0.020	5295.104						
CE 2	340.658	0.000	605.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.006	**0.587**	0.003	**0.294**	0.006	**0.587**
		340.658	603.000	2.000	340.658	0.006	4445.933						
CE 3	681.641	0.000	725.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.086	**8.565**	0.150	**14.966**	0.169	**16.871**
		177.586	640.000	85.000	177.586	0.479	256.687						
		406.975	625.000	15.000	229.389	0.065	897.043						
		681.641	610.000	15.000	274.666	0.055	1175.335						
CI 1 + CE 3	681.641	0.000	725.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.086	**8.565**	0.150	**14.966**	0.169	**16.871**
		177.586	640.000	85.000	177.586	0.479	256.687						
		406.975	625.000	15.000	229.389	0.065	897.043						
		681.641	610.000	15.000	274.666	0.055	1175.335						
CI 2 + CE 2	340.658	0.000	605.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.006	**0.587**	0.003	**0.294**	0.006	**0.587**
		340.658	603.000	2.000	340.658	0.006	4445.933						
CI 3 + CE 1	1855.573	0.000	840.000	0.000	0.000	0.000	0.000		**4.370**		**16.935**	0.127	**12.665**
		211.258	700.000	140.000	211.258	0.663	259.511						
		738.867	635.000	65.000	527.609	0.123	1503.182						
		1106.346	620.000	15.000	367.479	0.041	1818.876						
		1855.573	605.000	15.000	749.227	0.020	5295.104						

Mientras que para la determinación del tiempo de concentración, se utilizó tres métodos distintos, los cuales fueron los métodos de Kirpich, SCS y Rowe.

Determinación del tiempo de concentración para cada cuenca en estudio en condiciones actuales.

Determinación del tiempo de concentración								
Cuenca	Long del cauce	Pendiente	Pendiente	Desnivel	TC Kirpich	TC SCSS	TC Rowe	TC Ajustado
		Adim	%	H	Min	Min	Min	Min
C01	8.651	11.796	15.954	19.088	22.245	29.548	32.693	21.39
C02	1.061	1.446	1.956	2.342	2.727	3.623	4.008	12.68
C03	0.706	0.962	1.302	1.558	1.815	2.411	2.667	8.55
C04	1.751	2.387	3.229	3.866	4.502	5.98	6.617	7.83
C0 + C03	9.482	12.929	17.486	20.933	24.38	32.385	35.832	21.39

- CONSULTA PÚBLICA -

Determinación del tiempo de concentración para cada cuenca en estudio en condiciones de proyecto.

Determinación del tiempo de concentración								
Cuenca	Long del cauce	Pendiente	Pendiente	Desnivel	TC Kirpich	TC SCSS	TC Rowe	TC Ajustado
	H	Adim	%	H	Min	Min	Min	Min
CI1	208.09	Sin datos de rasantes			9.14	21.62	22.41	9.14
CI2	259.26	Sin datos de rasantes			10.83	27.84	28.89	10.83
CI3	126.79	Sin datos de rasantes			6.24	12.23	12.65	6.24
CE1	1855.57	0.044	4.37	235.00	21.39	14.02	14.13	21.39
CE2	340.66	0.006	0.59	2.00	12.56	12.21	12.50	12.56
CE3	681.64	0.086	8.57	115.00	7.63	5.81	5.85	7.63
CI1+CE3	681.64	0.086	8.57	115.00	7.63	5.81	5.85	7.63
CI2+CE2	340.66	0.006	0.59	2.00	12.56	12.21	12.50	12.56
CI3+CE1	1855.57	0.044	4.37	235.00	21.39	14.02	14.13	21.39

Para la modelación hidrológica de las cuencas con un área menor a los 15 km^2 se utilizó el "Método Racional Americano".

Resumen de resultados en condiciones naturales para los gastos de aportación (m^3/s). Método Racional Americano.

Gasto (m^3/s)							
Cuenca	Periodo de retorno (años)						
	5	10	25	50	100	500	1000
C01	8.651	11.796	15.954	19.088	22.245	29.548	32.693
C02	1.061	1.446	1.956	2.342	2.727	3.623	4.008
C03	0.706	0.962	1.302	1.558	1.815	2.411	2.667
C04	1.751	2.387	3.229	3.866	4.502	5.98	6.617
C01 + C[illegible]	9.482	12.929	17.486	20.933	24.38	32.385	35.832

- CONSULTA PÚBLICA -

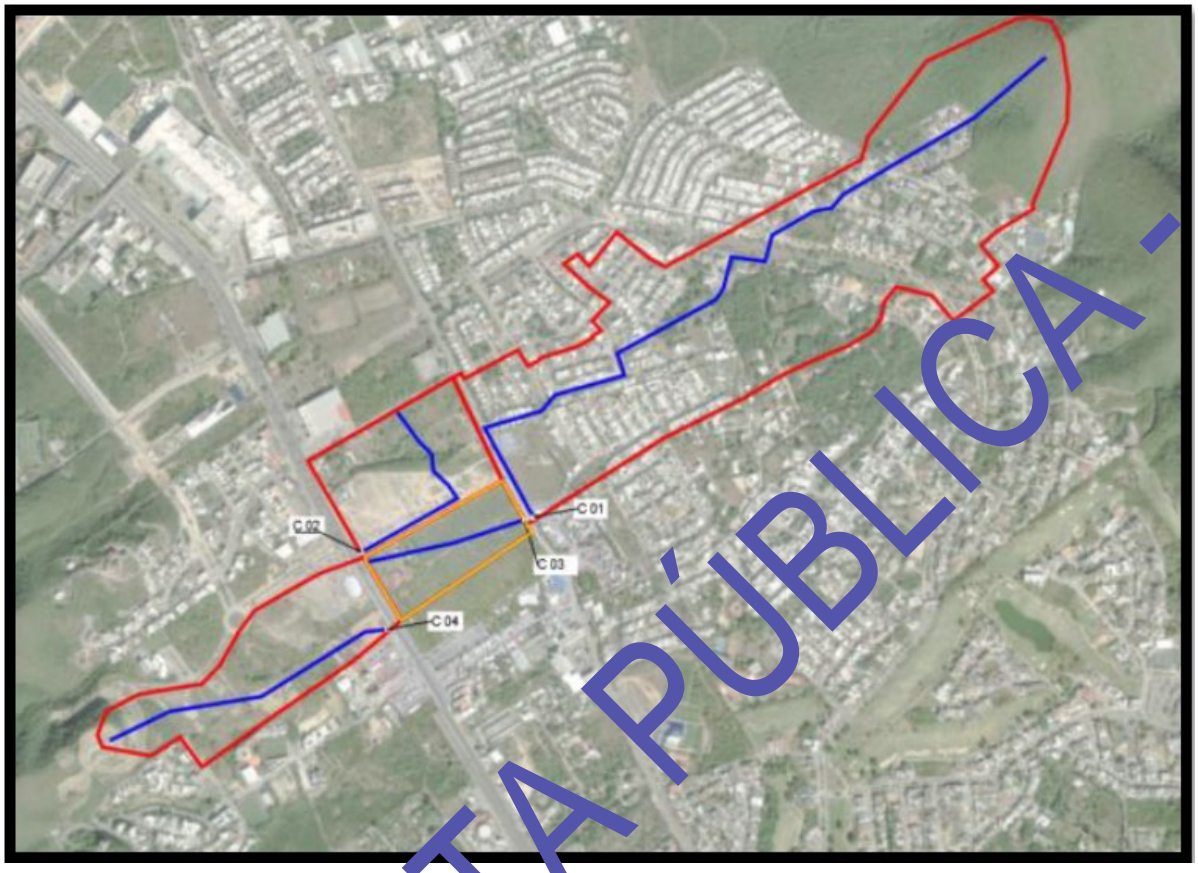
Resumen de resultados en condiciones de proyecto para los gastos de aportación (m^3/s). Método Racional Americano.

Cuenca	Gasto (m3/s)						
	Periodo de retorno (años)						
	5	10	25	50	100	500	1000
CI1	0.583	0.795	1.075	1.287	1.498	1.990	2.202
CI2	0.511	0.697	0.942	1.128	1.314	1.745	1.93
CI3	0.197	0.269	0.364	0.436	0.507	0.67	0.745
CE1	9.356	12.758	17.255	20.657	24.058	31.957	35.359
CE2	1.963	2.677	3.620	4.334	5.048	6.705	7.419
CE3	3.152	4.298	5.813	6.959	8.10	10.767	11.913
CI1+CE3	3.537	4.823	6.523	7.809	9.095	12.	13.367
CI2+CE2	2.357	3.213	4.346	5.203	6.060	8.049	8.906
CI3+CE1	9.471	12.914	17.466	20.90	24.52	32.347	35.790

La generación de las cuencas fue realizada considerando la información cartográfica obtenida del INEGI como lo son las cartas topográficas y los modelos digitales de elevación los cuales cuentan con una resolución de píxel de 5.00 m. x 5.00 m.

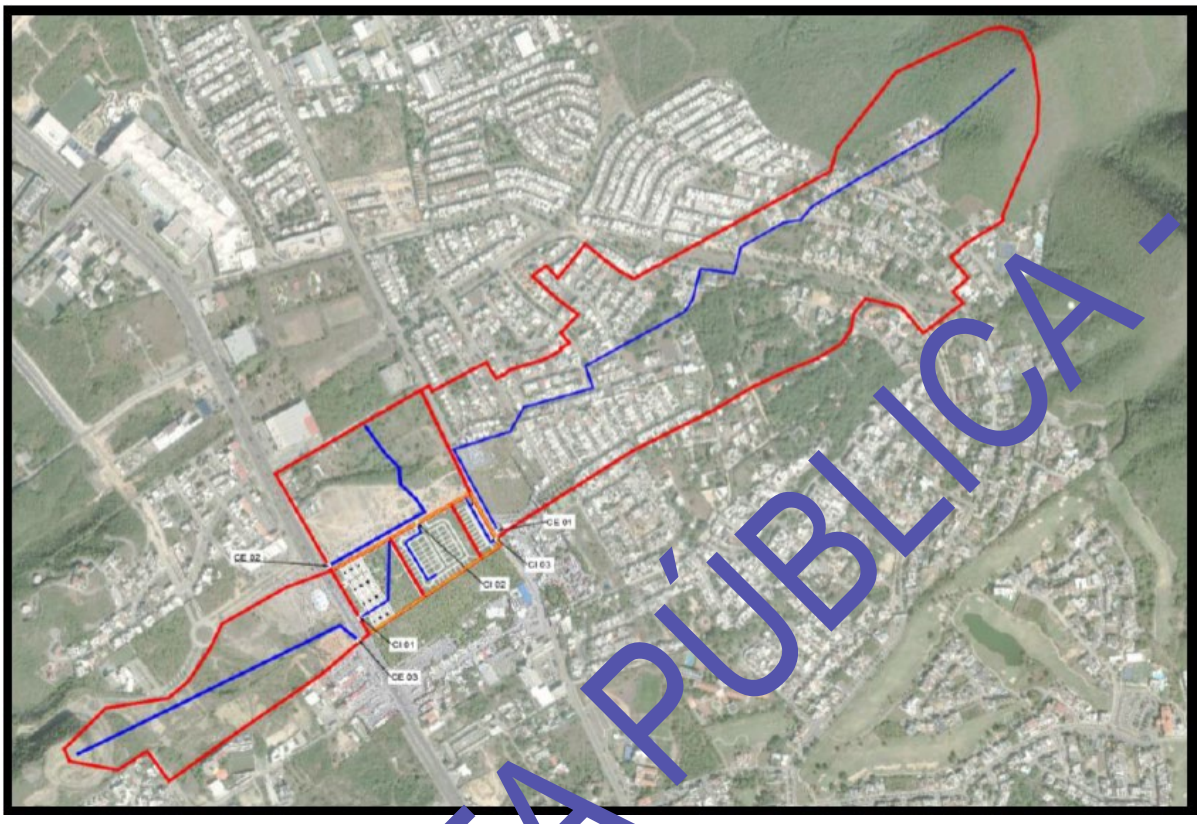
- CONSULTA PÚBLICA -

Cuencas correspondientes a la zona en estudio en condiciones actuales.



- CONSULTA PÚBLICA -

Cuencas correspondientes a la zona en estudio en condiciones de proyecto.



Referente al analisis hidráulico, se realizó la revisión de las vialidades, así como también el diseño de las obras necesarias para el proyecto, esto mediante el software Bentley FlowMaster, utilizando la formula de Manning.

$$V = \frac{1}{n} * R^{2/3} * S^{1/2}$$

Donde:

$V = Velocidad$

$R = Radio\ hidráulico\ (R = \frac{A}{P})$

$n = Coeficiente\ de\ rugosidad\ Manning$

$S = Pendiente$

$P = Perimetro\ mojado$

$A = Área\ hidráulica$

- CONSULTA PÚBLICA -

Revisión de vialidades

Revisión de vialidad interna 1

Esta vialidad revisada conecta con la carretera nacional, para esta revisión se tomó el ancho transversal presentado en el plano urbanístico proporcionado por el cliente, en el que se presenta una medida de 6.00 m, se consideró una pendiente mínima del 0.50 % debido a la falta de información de rasantes, además se consideró un bombeo hacia un lado del 1.00 % con un cordón de banqueta de 0.15 m y un valor de Manning de n=0.016. para estas características arroja un tirante de 0.20 m, con una velocidad de 1.30 m/s, un tirante supercrítico (F=1.01).

Revisión de vialidad interna 2

Para esta revisión se tomó el ancho transversal presentado en el plano urbanístico proporcionado por el cliente, en el que se presenta una medida de 14.00 m, se consideró una pendiente mínima del 0.50 % debido a la falta de información de rasantes, además se consideró un bombeo hacia un lado del 1.00 % con un cordón de banqueta de 0.15 m y un valor de Manning de n=0.016. para estas características arroja un tirante de 0.18 m, con una velocidad de 0.88 m/s, un tirante subcrítico (F=0.93).

Revisión de vialidad interna 3

Para esta revisión se tomó el ancho transversal presentado en el plano urbanístico proporcionado por el cliente, en el que se presenta una medida de 6.00 m, se consideró una pendiente mínima del 0.50 % debido a la falta de información de rasantes, además se consideró un bombeo hacia un lado del 1.00 % con un cordón de banqueta de 0.15 m y un valor de Manning de n=0.016. para estas características arroja un tirante de 0.12 m, con una velocidad de 0.84 m/s, un tirante subcrítico (F=0.92).

Revisión de vialidad externa 1

Para esta revisión se tomó el ancho transversal se tomó un valor de 16.00 m, se consideró una pendiente mínima del 1.00 %, además se consideró un bombeo hacia un lado del 0.50 %, con un cordón de banqueta de 0.15 m y un valor de Manning de n=0.016. para estas características arroja un tirante de 0.44 m, con una velocidad de 3.21 m/s, un tirante supercrítico (F=1.63).

- CONSULTA PÚBLICA -

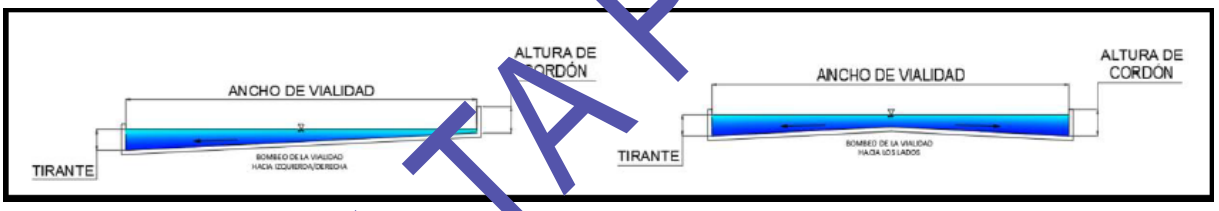
Revisión de vialidad externa 2

Para esta revisión se tomó el ancho transversal se tomó un valor de 16.00 m, se consideró una pendiente mínima del 1.00 %, además se consideró un bombeo hacia los lados del 1.00 %, con un cordón de banqueta de 0.15 m y un valor de Manning de n=0.016. para estas características arroja un tirante de 0.23 m, con una velocidad de 1.76 m/s, un tirante supercrítico (F=1.44).

Revisión de vialidad externa 3

Para esta revisión se tomó el ancho transversal se tomó un valor de 8.00 m, se consideró una pendiente del 2.00 %, además se consideró un bombeo hacia los lados de 1.00 %, con un cordón de banqueta de 0.15 m y un valor de Manning de n=0.016. para estas características arroja un tirante de 0.25 m, con una velocidad de 3.05 m/s, un tirante supercrítico (F=2.11).

Sección transversal tipo de revisión de vialidades.



Revisión de pluviales existentes en la zona

Cajón pluvial existente.

A un costado del predio existe un cajón pluvial con dimensiones de: 1.20 m de ancho por 1.30 m de altura, debido a la falta de información de la pendiente, se le asigno un valor de 0.50 %, con un coeficiente de rugosidad de n=0.015 adim. Dicho cajón al trabajar a su 85.00 % de capacidad tendría una capacidad de 3.31 m3/s, con un flujo subcrítico (F=0.76), con una velocidad de 2.51 m/s.

- CONSULTA PÚBLICA -

Imbornal existente

A un costado del predio existe un imbornal, el cual tiene las siguientes características: 13.00 m de largo por 1.20 m de ancho, mediante la ecuación del orificio se realizó la revisión de este imbornal, se le asigno un coeficiente de descarga de 0.6 adim, con una carga hidráulica de 0.15 m. Para estas características, el imbornal tendría una capacidad máxima de 10.44 m3/s.

Esquema de ubicación de obras pluviales mencionadas anteriormente.



Conclusiones técnicas

Se verifico que el predio no presenta cruces con cauces federales ni se localiza dentro de Áreas Naturales Protegidas, lo que descarta limitantes ambientales o normativas de carácter federal, contribuyendo a la viabilidad del desarrollo urbano proyectado.

- CONSULTA PÚBLICA -

En cuanto a la caracterización hidrológica, se determinó la pendiente del cauce principal mediante el método de Schwarz y Taylor, así como el tiempo de concentración de la cuenca con diferentes fórmulas empíricas (Kirpich, SCS y Rowe), adoptando un valor mínimo de 5 minutos en concordancia con criterios de hidrología urbana. Finalmente, la delimitación de cuencas confirma que el predio no recibe aportaciones externas relevantes, por lo que el análisis se centra en los escurrimientos generados únicamente al interior de este.

Las cuencas se delimitaron empleando las curvas de nivel obtenidas del Modelo Digital de Elevación (MDE) con resolución de 5x5 metros por píxel; se recopilaron y analizaron los datos de precipitación máxima en 24 horas de la estación climatológica El Cerrito 19015 (Monterrey, N.L.); se aplicaron pruebas de homogeneidad (Helmert, Cramer y T de Student) e independencia (Anderson); se aplicó la metodología de Cheng-Lung Chen para la construcción de curvas altura de precipitación–duración–periodo de retorno (Hp-D-Tr) y intensidad–duración–periodo de retorno (I-D-Tr); las vialidades se revisaron a un Tr de 50 años, los gastos de aportación a revisar son los obtenidos en la Tabla 28. Para la vialidad interna 1 cuenta con un ancho de 6.00 m, un cordón de banqueta de 0.15 m, a lo cual arroja un tirante de 0.20 m, con una velocidad de 1.29 m/s, en esta sección se recomienda dividir el flujo en los accesos o aumentar el cordón de banqueta. La vialidad interna 2 cuenta con un ancho de 14.00 m, con un cordón de banqueta de 0.15 m, para esto arroja un tirante de 0.18 m, con una velocidad de 0.88 m/s, de igual manera se recomienda aumentar cordón de banqueta. La vialidad interna 3 cuenta con un ancho de 6.00 m, con un cordón de banqueta de 0.15 m, para esto nos arroja un tirante de 0.12 m con una velocidad de 0.84 m/s.

- CONSULTA PÚBLICA -

La vialidad externa 1 cuenta con un ancho de 16.00 m con un cordón de banqueta de 0.15m, para esto nos arroja un tirante de 0.44 m, con una velocidad de 3.21 m/s, sin embargo, existe infraestructura pluvial que reduciría considerablemente la afectación en la vialidad. La vialidad externa 2 cuenta con un ancho de 16.00 m de ancho con un cordón de banqueta de 0.15 m, arrojando un tirante de 0.23 m, con una velocidad de 1.76 m/s. La vialidad externa 3 se le asigno un ancho de 8.00 m con un cordón de banqueta de 0.15 m, arrojando así un tirante de 0.25 m, con una velocidad de 3.05 m/s (cabe señalar que esta vialidad está en construcción al momento de la realización del presente estudio). para la revisión de todas las vialidades se le asigno un coeficiente de rugosidad de N=0.016 (Tabla 30).

El cajón pluvial existente en la vialidad externa 01, cuenta con una sección de 1.20 m de base por 1.30 m de altura, se le asigno una pendiente del 0.50 % y un coeficiente de rugosidad de n=0.015, este cajón trabajando a un 85.00 % tiene una capacidad hidráulica de 3.31 m3/s, con un tirante de 1.10 m, con un perímetro mojado de 3.40 m, un numero de Froude de F=0.76 con régimen subcrítico y una velocidad de 2.51 m/s.
De igual forma existe un imbornal el cual descarga al cajón anteriormente descrito. Dicho imbornal de piso cuenta con un largo de 15.00 m por 1.20 m de ancho, mediante la ecuación general del orificio (Figura 40), se calculará su capacidad. Se le asigno un coeficiente de descarga de 0.60 adim y una carga hidráulica de 0.15 m para esto se arrojan resultados de una capacidad hidráulica de 10.44 m3/s con una velocidad de 1.03 m/s.

Es importante señalar que, en caso de realizarse modificaciones en el diseño del proyecto, en la configuración de las cuencas de aportación o en las características de urbanización del predio, será necesario validar y revisar nuevamente el análisis hidrológico, a fin de actualizar los parámetros de escurrimiento y garantizar que se continúe cumpliendo con lo mencionado por el organismo operador.

De manera integral, y con base en los análisis hidrológicos e hidráulicos desarrollados para el proyecto, se concluye que el sitio en estudio presenta condiciones viables para el desarrollo del proyecto desde el punto de vista pluvial, ya que no se identifican condiciones de riesgo hidrológico significativas para los periodos de retorno evaluados, siempre y cuando se implementen las recomendaciones y medidas establecidas en el presente informe.

- CONSULTA PÚBLICA -

Los resultados obtenidos indican que el proyecto no modifica de forma significativa el comportamiento natural de los escurrimientos superficiales ni genera incrementos relevantes en los gastos de aportación hacia zonas colindantes o aguas abajo. Asimismo, se verificó que la infraestructura pluvial existente y propuesta cuenta con capacidad hidráulica suficiente para conducir los gastos generados bajo las condiciones analizadas, manteniendo parámetros hidráulicos aceptables en términos de tirantes, velocidades y régimen de flujo.

Se recomienda conservar las condiciones de diseño consideradas en el presente estudio, incluyendo pendientes, niveles de proyecto y funcionamiento de la infraestructura pluvial, así como realizar mantenimiento periódico a imbornales, rejillas y estructuras de conducción para garantizar su correcta operación hidráulica.

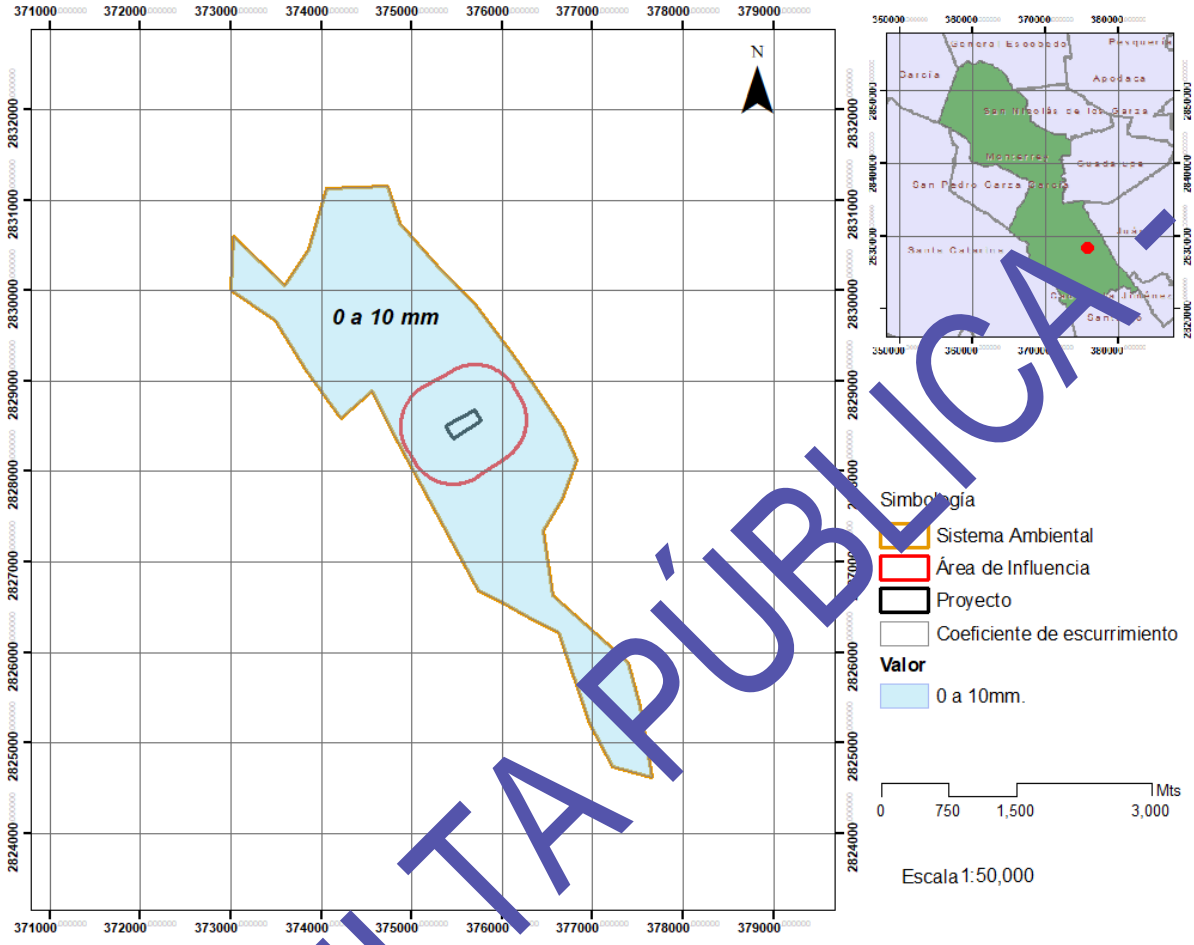
Finalmente, en caso de presentarse modificaciones al proyecto ejecutivo, cambios en las áreas impermeables, configuración de vialidades, plataformas o cuencas de aportación, será necesario actualizar y validar nuevamente el presente estudio hidrológico e hidráulico, a fin de verificar que continúen cumpliéndose las condiciones de seguridad y funcionamiento hidráulico establecidas.

El Estudio Hidrológico se muestra en el ***Anexo 9***.

La totalidad del sistema ambiental presenta un coeficiente de escurrimiento de la precipitación media anual de 0 a 10 mm, que también corresponde al proyecto y su área de influencia.

- CONSULTA PÚBLICA -

Escurrimiento superficial de la precipitación media anual



Embalses y cuerpos de agua cercanos

No existen embalses ni cuerpos de agua en la zona del proyecto.

Anexo 6. Cartografía-Topografía.

Análisis de la calidad del agua

No se tiene información disponible.

Hidrología subterránea

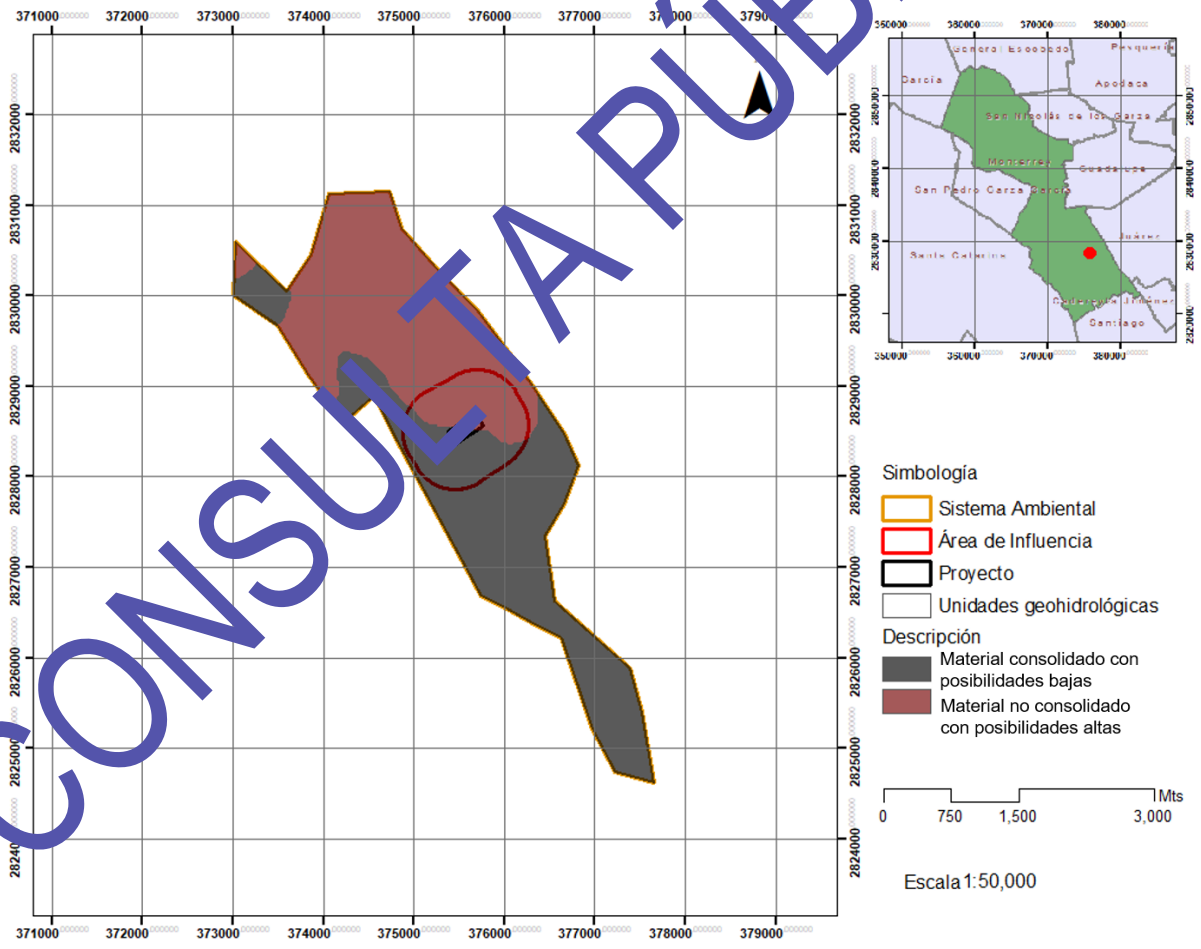
Se tienen dos unidades geohidrológicas en el sistema ambiental:

- CONSULTA PÚBLICA -

- Material consolidado con posibilidadas bajas
- Material no consolidado con posibilidades altas

La unidad de material consolidado ocupa de manera general la porción norte del sistema ambiental, mientras que la unidad de material no consolidado se localiza en la porción sur del sistema ambiental; mientras que de manera general, en el área que corresponde al proyecto y su área de influencia, la unidad de material consolidado, se localiza hacia el este, mientras que la unidad de material no consolidado, se localiza hacia el oeste.

Unidades geohidrológicas

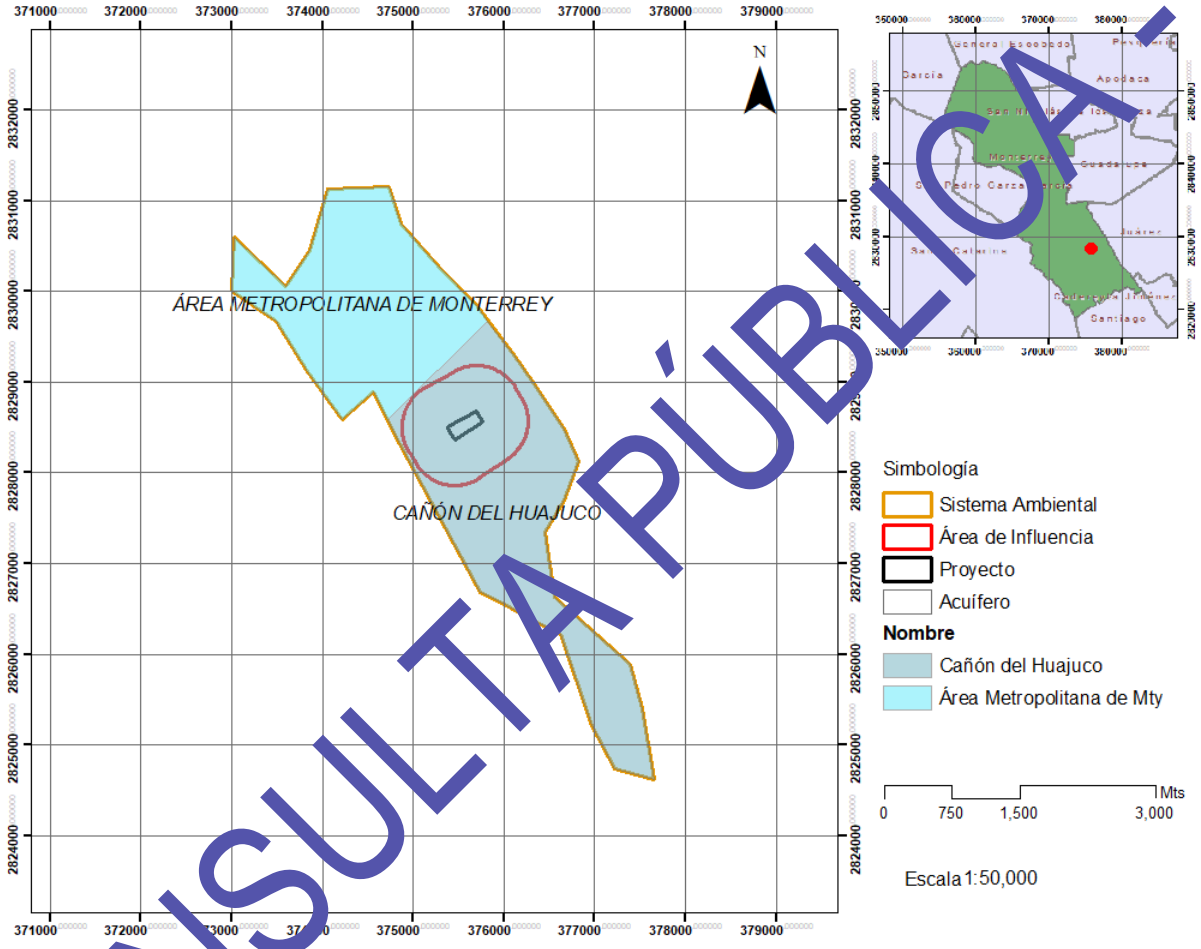


- CONSULTA PÚBLICA -

Localización del recurso

El sistema ambiental en su porción norte, forma parte del Acuífero Área Metropolitana de Monterrey (1906); y hacia el sur se localiza el acuífero Cañón del Huajuco (1911).

Acuifero Sistema Ambiental



Acuífero Área Metropolitana de Monterrey 1906

El acuífero Área Metropolitana de Monterrey, definido con la clave 1906 por la Comisión Nacional del Agua, se localiza en la porción centro-occidental del estado de Nuevo León, en el límite con el estado de Coahuila, entre los paralelos 25° 51’ y 25° 49’ de latitud norte y entre los meridianos 100° 01’ y 100° 32’ de longitud oeste, cubriendo una superficie aproximada de 905 km².

- CONSULTA PÚBLICA -

Limita al norte y este con el acuífero El Carmen-Salinas-Victoria; al sureste con Citrícola Norte; al sur con Cañón del Huajuco; al suroeste con Campo Buenos Aires, al oeste con Campo Durazno y al noroeste con Campo Topo Chico; todos ellos pertenecientes al estado de Nuevo León. Geopolíticamente, comprende la totalidad del municipio de San Pedro Garza García, casi la totalidad Monterrey, San Nicolás de los Garza, Guadalupe, Juárez y Apodaca, así como porciones menores de General Escobedo. El acuífero Monterrey, pertenece al Organismo de Cuenca VI "Río Bravo" y al Consejo de Cuenca "Río Bravo", instalado el 21 de enero de 1999. El área que cubre el acuífero se encuentra ubicada en su totalidad dentro de la Región Hidrológica 24 "Bravo-Conchos", Subregión Hidrológica "Río San Juan", cuenca "Río Bravo-San Juan", subcuencas "Río Monterrey" y "Río Pesquería". La Región Hidrológica corresponde a la Vertiente Oriental o del Golfo de México; que limita al este y al sur con la Región Hidrológica No. 25, de los ríos San Fernando y Soto la Marina, pertenecientes a la misma vertiente.

Regionalmente las rocas más antiguas han sido asignadas a la Formación Huizachal, del Triásico Tardío. El Jurásico Superior está representado en las inmediaciones de Galeana, N.L., donde aflora una secuencia de yesos, calizas dolomíticas y anhidritas correspondientes a la Formación Olvido del Oxfordiano-Kimmeridgiano, que se encuentran en contacto discordante con la Formación Huizachal y hacia su cima yace concordantemente con la Formación La Casita, la cual cambia lateralmente de facies con la Formación Zuloaga.

La estratigrafía de las unidades que afloran en la superficie cubierta por el acuífero comprende edades que varían del Triásico al Reciente, distribuidas en la Sierra Madre Oriental. Sin embargo, aunque no afloran todas las unidades a nivel regional. Las estructuras presentes en la región se dividen en seis grandes zonas: Zona CentroOriental (Curvatura de Monterrey), con pliegues simétricos cuyos planos axiales son casi verticales, zonas de transferencia, fallas, cabalgaduras y bifurcación de estructuras.

El acuífero se encuentra alojado y constituido por dos medios, uno granular en su porción superior, conformado por una delgada capa de sedimentos aluviales y coluviales producto de la erosión de las partes altas de las sierras, que han sido transportados por abanicos aluviales y por escurrimientos superficiales para ser depositados en los cauces de los arroyos y las planicies, así como conglomerados.

- CONSULTA PÚBLICA -

Debido a que el número total de aprovechamientos existentes en la superficie del acuífero es muy superior a las obras censadas. Como resultado de todo esto, existe un total de 1243 aprovechamientos del agua subterránea. El volumen total de extracción asciende a 98.2 hm^3 anuales, de los cuales 51.9 hm^3 (70.0 %) se destinan al uso industrial, 28.2 hm^3 (16.8 %) para abastecimiento de agua potable, 6.1 hm^3 (3.0 %) para uso agrícola, 1.5 hm^3 (0.3 %) son destinados a las necesidades del uso doméstico-pecuario, 6.6 hm^3 (9.9 %) para servicios y 3.9 hm^3 (9.9 %) para usos múltiples. Adicionalmente, los 3 manantiales principales ubicados en la porción norte y noreste de la zona urbana descargan un caudal promedio de 232 lps, que equivalen a un volumen anual de 7.3 hm^3.

Acuífero Cañón del Huajuco 1911

El acuífero Cañón del Huajuco, definido con la clave 1911 por la Comisión Nacional del Agua, se localiza en la porción centro-oriental del estado de Nuevo León, entre los paralelos 25° 23´ y 25° 35' de latitud norte y entre los meridianos 100° 05’ y 100° 18’ de longitud oeste, cubriendo una superficie de 235 km2. Limita al norte con el acuífero Área Metropolitana de Monterrey, al este y sur con el acuífero Citrícola Norte y al oeste con el acuífero Campo Buenos Aires, todos ellos pertenecientes al estado de Nuevo León.

El acuífero Cañón del Huajuco pertenece al Organismo de Cuenca “Río Bravo”. Su territorio se encuentra parcialmente vedado; la mayor parte de su superficie está sujeta a las disposiciones del “Decreto que amplía la zona vedada para el alumbramiento de aguas del subsuelo en los terrenos que ocupa y circunda la ciudad de Monterrey, N.L.”, publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 19 de junio de1958. Pequeñas porciones de su extremo occidental se encuentran sujetas a las disposiciones del “Decreto que establece por tiempo indefinido veda para el alumbramiento de aguas del subsuelo de terrenos que ocupa y circunda la ciudad de Monterrey, N.L., en la zona que el mismo describe”, publicado en el DOF el 17 de julio de 1951. Ambos decretos se clasifican como tipo II, que sólo permiten extracciones para usos domésticos.

- CONSULTA PÚBLICA -

La dirección preferencial del flujo subterráneo a lo largo del valle es noroeste-sureste, con alimentaciones provenientes del norte, así como de los flancos oriental y occidental que lo bordean, principalmente en la porción central, y tiende a descargar hacia la presa Rodrigo Gómez.

De acuerdo con la base de datos del REPDA 2010, existen en el acuífero un total de 219 aprovechamientos, la gran mayoría de ellos son norias de bajo rendimiento que se utilizan para satisfacer las necesidades del uso doméstico y servicios. Del total de obras, 171 (78.1%) se destinan al uso doméstico, 28 (12.8%) al uso agrícola, 11 (5.0%) para servicios, 8 (3.6%) más para uso pecuario y 1 Túnel (0.5%) denominado "Socavón San Francisco", que aporta un volumen de 19.5 hm^3 anuales por gravedad hacia la ciudad de Monterrey.

La recarga total media anual que recibe el acuífero (R), corresponde con la suma de todos los volúmenes que ingresan al acuífero. Para este caso, su valor es de 26.8 hm^3/año, todos ellos son de recarga natural.

Para este acuífero el volumen de extracción de aguas subterráneas es de 28,993,882 m^3 anuales, que reporta el Registro Público de Derechos de Agua (REPDA) de la Subdirección General de Administración del Agua, a la fecha de corte del 30 de diciembre de 2022.

Los datos indican un déficit de 2,193,882 m^3 anuales.

INFILTRACIÓN

ESTIMACIÓN DE INFILTRACIÓN

Para la estimación de la infiltración se empleó la metodología descrita en la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2015.

A fin de determinar esos valores de infiltración en el área del proyecto, y estar en la posibilidad de definir las acciones a seguir para compensar la pérdida de infiltración, se estimarán los valores de recarga de agua subterránea en las condiciones actuales del área y una vez realizado el cambio de uso de suelo.

- CONSULTA PÚBLICA -

ESCENARIO 1-ESTIMACIÓN DE LA INFILTRACIÓN EN CONDICIONES ACTUALES (ANTES DEL CUSTF)

Se siguió la siguiente metodología, por medio de la ecuación:

P = Es + Et + I

Donde:

P = Precipitación

Es = Escurrimiento superficial

Et = Evapotranspiración

I = Infiltración o recarga

Precipitación

La precipitación media anual en el proyecto, de acuerdo con información de la Estacion Climatológica número 19015 El Cenizo, tiene un valor de 980.7 mm.

Usualmente, se establece que 1 milímetro (mm) de agua caída equivale a 1 litro de lluvia caída en un metro cuadrado.

Entonces, los mencionados 980.7 mm de agua representan 980.7 litros en 1 m^2.

Extrapolando este valor a la superficie de cambio de uso de suelo (43740.40 m^2), representa 42,896.210.28 litros o **42,896.21 m^3**.

Escurrimiento

Para poder determinar este valor, es necesario obtener primero el coeficiente de escurrimiento (Ce), el cual se estima a partir del cálculo de coeficientes de escurrimiento en el que se utiliza un parámetro **K** que depende del tipo y uso de suelo, así como de la precipitación.

- CONSULTA PÚBLICA -

Valores de K en función del tipo y uso de suelo.

Tipo de suelo	Características		
A	Suelos permeables, tales como arenas profundas y loess poco compactos		
B	Suelos medianamente permeables, tales como arenas de mediana profundidad: loess algo más compactos que los correspondientes a los suelos A; terrenos migajosos		
C	Suelos casi impermeables, tales como arenas o loess muy delgados sobre una capa impermeable, o bien arcillas		
Uso del suelo	**Tipo de suelo**		
	A	**B**	**C**
Barbecho, áreas incultas y desnudas	0.26	0.28	0.30
Cultivos:			
En Hilera	0.24	0.27	0.30
Legumbres o rotación de pradera	0.24	0.27	0.30
Granos pequeños	0.24	0.27	0.30
Pastizal:			
% del suelo cubierto o pastoreo			
Más del 75% - Poco -	0.14	0.20	0.28
Del 50 al 75% - Regular -	0.20	0.24	0.30
Menos del 50% - Excesivo -	0.24	0.28	0.30
Bosque:			
Cubierto más del 75%	0.07	0.16	0.24
Cubierto del 50 al 75%	0.12	0.22	0.26
Cubierto del 25 al 50%	0.17	0.26	0.28
Cubierto menos del 25%	0.22	0.28	0.30
Zonas urbanas	0.26	0.29	0.32
Caminos	0.27	0.30	0.33
Pradera permanente	0.18	0.24	0.30

Para el tipo de suelo se consideró que el área de proyecto está constituida por suelo medianamente permeable, que al carecer de cubierta vegetal se comportará como un suelo poco permeable.

En el proyecto se presenta *Vegetación secundaria de Matorral submontano*; el valor de K para un área de Matorral medianamente permeable es de 0.26, considerando el uso de suelo para Bosque cubierto del 25 al 50 %, por tratarse de vegetación arbustiva.

- CONSULTA PÚBLICA -

Para obtener el Ce se utilizó la fórmula contenida en la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CNA-2000.

Ce = K (P-250) / 2000 + (K-0.15) / 1.5 (para K > 0.15)

Ce = K (P-250) / 2000 (para K ≤ 0.15)

Donde:

Ce = Coeficiente de escurrimiento anual (adimensional)

K = Parámetro que depende del uso y tipo de suelo

P = Precipitación

Entonces,

Ce = K (P-250) / 2000 + (K-0.15) / 1.5

Ce = 0.26 (980.7 -250) / 2000 + (0.26 - 0.15) / 1.5

Ce = 0.168

Por lo tanto, el volumen medio anual de escurrimiento estimado es el siguiente:

Vm = (A)(Ce)(Pm)

Donde:

A = Área (en m^2)

Ce = Coeficiente de escurrimiento

Pm = Precipitación media anual (en m)

Vm = (A)(Ce)(Pm)

Vm = (43740.40 m^2) (0.168) (0.980 m)

Vm = 7220.48 m^3

- CONSULTA PÚBLICA -

Evapotranspiración

Se obtiene por medio de la fórmula de Turc, modificada por Cruz-Falcón 2007, que incluye los parámetros de precipitación (P) y temperatura (T).

$$Et = \frac{P}{[1.5 + (P/L)^2]^{0.5}}$$

Donde:

P = Precipitación en mm

L = Variable L

La variable L resulta de la aplicación de la siguiente fórmula:

$$L = (300) + (25 * T) + (0.05 * T^2)$$

*Condición válida para P > 0.31 * L si P < 0.31 * L, entonces Et = P.*

Donde:

T = Temperatura en °C

La Estación Climatológica número 19015 El Cerrito indica que la temperatura media anual es de 21.2 °C.

$L = (300) + (25 * T) + (0.05 * T^2)$

$L = (300) + (25 * 21.2) + (0.05 * 21.2^2)$

L= 852.47

- CONSULTA PÚBLICA -

Condición válida para P > 0.31 * L

P > 0.31 (852.47)
P > 264.26

Toda vez que la precipitación media anual es mayor que 264.26, la condición es válida para el uso de esta fórmula:

Et = $P / [1.5 + (P / L)^2]^{0.5}$
Et = $980.7 / [1.5 + (980.7 / 852.47)^2]^{0.5}$
Et = 583.64 mm
Et = 583.64 /1000 mm
Et = 0.58 m

Et = 0.58 m (43740.40 m^2 superficie de CUSTF)
Et = 25528.65 m^3

De ahí que la infiltración para el área sujeta a cambio de uso de suelo, está dada por lo siguiente:

I = P - Et – Es
I = 42896.21 m^3 – 25528.65 m^3 – 7220.48 m^3
I = 10147.09 m^3

Balance hidrológico en las condiciones actuales del proyecto

Variable	Volumen (m^3)	%
Precipitación	42896.21	100.00
Evapotranspiración	25528.65	59.51
Escurrimiento	7220.48	16.83
Infiltración	10147.09	23.65

- CONSULTA PÚBLICA -

De acuerdo a las estimaciones realizadas, en el área sujeta a cambio de uso de suelo se infiltran 10147.09 m^3 de agua al año.

ESCENARIO 2. CONDICIÓN POTENCIAL (SIN VEGETACIÓN, CON PROYECTO)

Se siguió la misma metodología usada para el cálculo de infiltración en las condiciones actuales del proyecto, cambiando únicamente el valor K a 0.28, correspondiente a áreas desnudas.

Balance hidrológico una vez realizado el cambio de uso de suelo

Variable	Volumen (m^3)	%
Precipitación	42896.21	100.00
Evapotranspiración	25528.65	59.51
Escurrimiento	8105.87	18.90
Infiltración	9261.69	21.59

La infiltración resultante en el área de cambio de uso de suelo es de 9261.69 m^3 al año.

La diferencia entre el valor máximo de la infiltración (**10147.09 m^3**), que corresponde a las condiciones del proyecto con vegetación, y el valor mínimo de infiltración al estar el suelo desnudo (**9261.69 m^3**), que resulta en **885.39 m^3** en el área del proyecto, es la infiltración por mitigar.

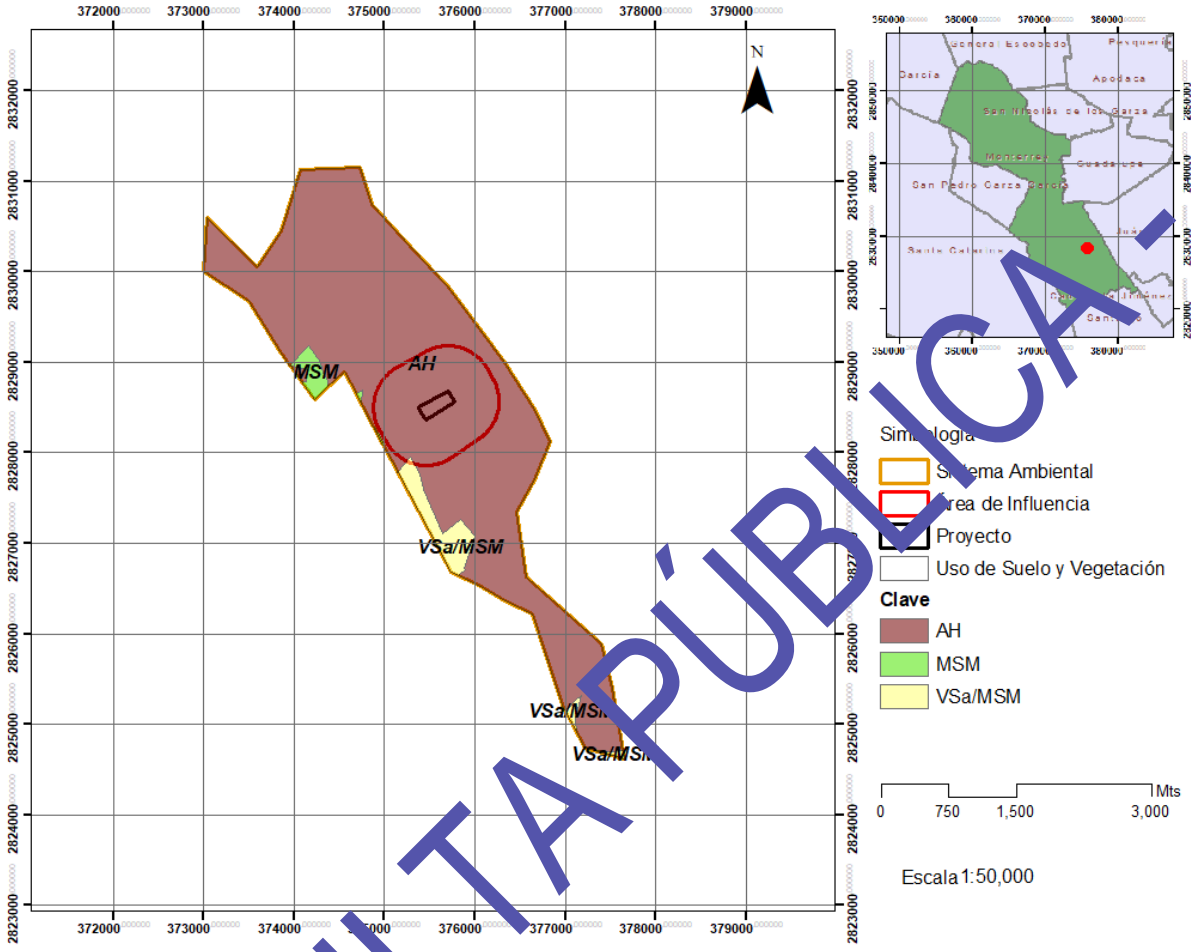
IV.3.1.2 Medio biótico

a). Vegetación

En general, para el sistema ambiental se reporta principalmente asentamientos humanos (94.65 %) y en menor proporción se presenta matorral submontano (1.39 %) y vegetación secundaria de matorral submontano (3.94 %).

- CONSULTA PÚBLICA -

Vegetación y uso del suelo



Los matorrales xerófilos abarcan diversas comunidades vegetales de porte arbustivo dominantes en los climas áridos y semiáridos de México (entre ellos, el Matorral submontano y el Matorral Espinoso Tamaulipeco), que cubren la mayor parte del Altiplano mexicano, las planicies costeras de los estados de Tamaulipas y Sonora, la Península de Baja California y una parte importante del Valle de Tehuacán-Cuicatlán en los estados de Puebla y Oaxaca.

Estos tipos de vegetación están entre los más importantes de México por su extensión y contribución a la flora endémica del país. Asimismo, a pesar de su escasa riqueza de especies (por km^2) su contribución a la flora fanerogámica de México está, en conjunto, estimada en unas 6000 especies, mayor que la de las selvas húmedas.

- CONSULTA PÚBLICA -

Los matorrales xerófilos tienen una fisonomía en la que predominan los arbustos de baja estatura, con baja densidad, es decir, abierta, debido a que las condiciones de aridez limitan la producción de biomasa. Se pueden agrupar en tres variantes, de acuerdo con la forma de vida de los componentes vegetales dominantes: leñosos, suculentos y herbáceos.

Los matorrales xerófilos leñosos incluyen los matorrales micrófilos (dominados por especies como la gobernadora, *Larrea tridentata*), que son los matorrales de mayor distribución en México, con una cobertura actual de alrededor de 20 millones de hectáreas, así como los Matorrales subtropical, submontano, espinoso tamaulipeco, y, en el noroeste de la Península de Baja California, la vegetación de desiertos arenosos y el chaparral, así como en los ecotonos entre otros matorrales y los bosques de pino y encino en las zonas de sombra orográfica de diversas regiones montañosas del país.

Lo matorrales xerófilos, en los cuales predominan las plantas suculentas y semisuculentas, se integran en gran medida por las especies de cierta familias botánicas estrechamente vinculadas a las zonas áridas y semiáridas de México; incluyen a las Cactaceae, Agavaceae (magueyes, izotes y sotoles) y Crassulaceae; asimismo, incluye a las Fouquieriaceae (ocotillo, cirio, etc.).

Las comunidades de este tipo incluyen también el matorral desértico rosetófilo (dominado por agaves como el *Agave lechuguilla*, la lechuguilla, y por especies de yuca, entre otras), así como el matorral crasicaule, en el cual predominan los cactos grandes, sea de tallo aplanado o de tallo cilíndrico, el matorral sarcocaule, el matorral sarco-crasicaule, el matorral rosetófilo costero y el matorral sarco-crasicaule de neblina.

Los matorrales de tipo herbáceo incluyen los ecosistemas de vegetación gipsófila, que se desarrolla sobre suelos yesosos, así como la vegetación halófila de las cuencas endorreicas de las zonas áridas y semiáridas.

- CONSULTA PÚBLICA -

El matorral es el ecosistema más abundante e históricamente más utilizado en las zonas áridas y semiáridas de México. A lo largo de la historia se ha visto afectado por actividades antropogénicas, como extracción de especies vegetales para diferentes usos (seto, combustible, textil, medicinal y alimenticio); ha sufrido de continua deforestación para establecer zonas de uso agrícola, industrial y urbano; por otra parte, el uso ganadero es la práctica más frecuente, siendo el efecto más notable del pastoreo, la sustitución paulatina de las plantas nativas. Actualmente se ha observado un incremento en el cambio de uso suelo para el establecimiento de zonas urbanas.

La información de Uso del Suelo y Vegetación Serie VII, del INEGI muestra que en el sistema ambiental se presentan diversos tipos de uso de suelo y vegetación: Matorral Submontano, Vegetación Secundaria Arbustiva de Matorral Espinoso Tamaulipeco; y en su mayor parte, esta constituido por Asentamientos Humanos.

La superficie de cada zona, y el porcentaje que representan, se muestra a continuación:

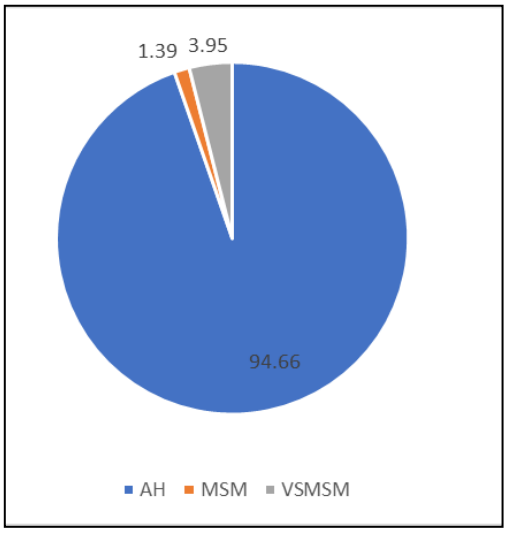
Porcentaje de ocupación

ID	Clave	Descripción	Superficie (m^2)	%
1	AH	Asentamientos humanos	8198700.667	94.66
2	MSM	Matorral submontano	120530.0774	1.39
3	VSMSM	Vegetación secundaria arbustiva de matorral submontano	341999.3613	3.95
TOTAL			**8661230.106**	**100.00**

Los asentamientos humanos representan la mayor superficie, con un valor del 94.66 %, del 100 % total y en menor proporción se presenta matorral submontano con el 1.39 % y vegetación secundaria de matorral submontano con el 3.95 %.

- CONSULTA PÚBLICA -

Gráfica del porcentaje de ocupación



Como se puede observar los asentamientos humanos abarcan casi la totalidad del área del sistema ambiental, ya que el resto solo representa el 5.34% de la superficie total.

De acuerdo con la cartografía del INEGI G14C26, Monterrey, 1:50000, con información de 1978, en el área del proyecto se presentaban el siguiente tipo de vegetación:

- CONSULTA PÚBLICA -

Uso del suelo y vegetación



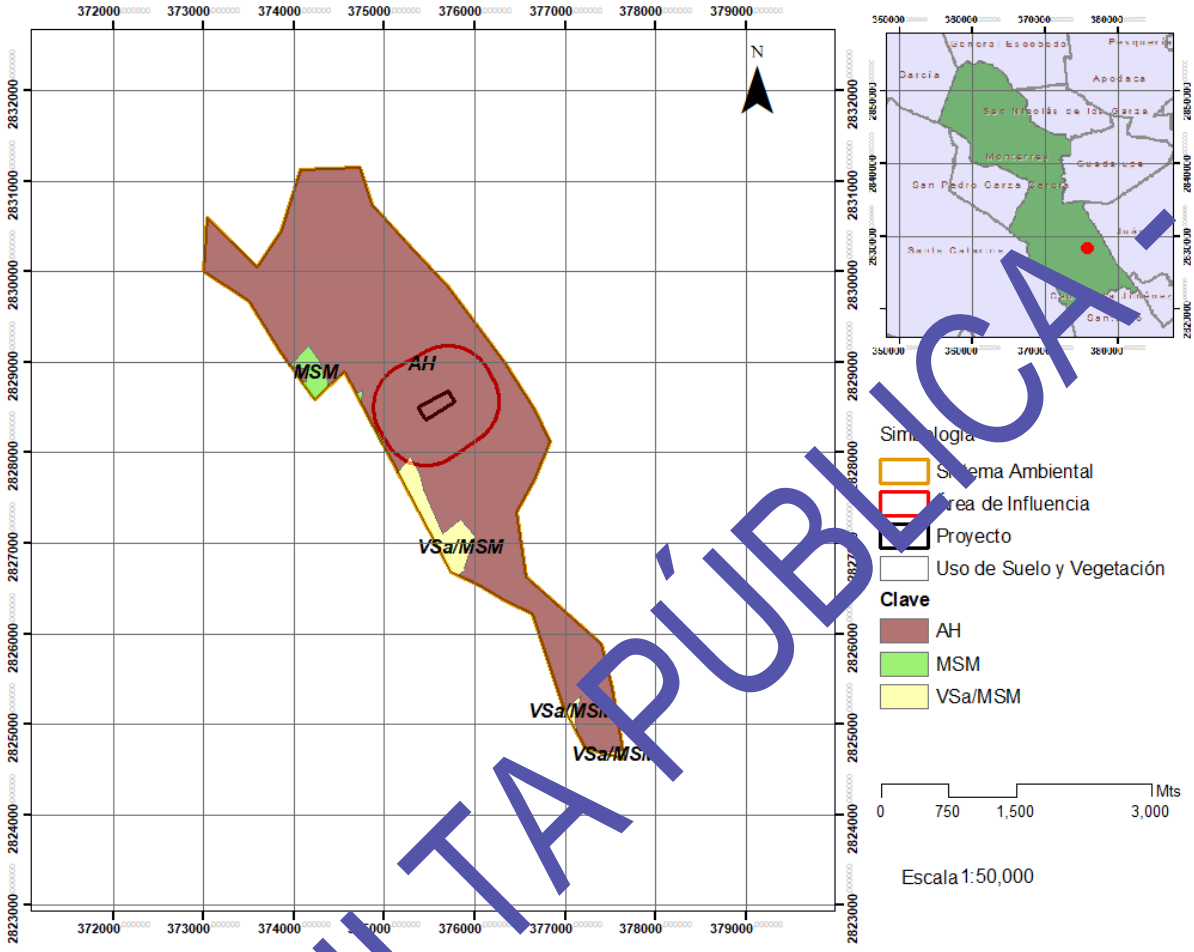
- Agricultura de temporal
  - Cultivos permanentes
    - Frutal leñoso

La información de Uso del Suelo y Vegetación Serie VII del INEGI, muestra que la totalidad del área del proyecto (100 %) forma parte de asentamientos urbanos.

Anexo 6. Cartografía-Uso del suelo.

- CONSULTA PÚBLICA -

Uso del suelo y vegetación Serie VII-INEGI



Asociaciones vegetales presentes en el área del proyecto

Actualmente, en el área del proyecto se presenta una *Vegetación secundaria arbustiva de Matorral Submontano (VSaMSM).*

- CONSULTA PÚBLICA -

El matorral submontano, en el noreste de México, el matorral submontano se comporta como una comunidad arbustiva densa y compleja que actúa como un cinturón ecológico continuo a lo largo de las laderas de la Sierra Madre Oriental, presentando las siguientes particularidades en la región, muestra un estrato superior dominado por arbustos altos o árboles bajos que miden entre 2.5 y 5 metros de altura, alcanzando coberturas de copa muy cerradas de hasta el 70%. En cañadas o zonas de mayor humedad en Nuevo León y Tamaulipas, llega a desarrollar comunidades de matorral alto subarbóreo; presenta una composición foliar que se le clasifica como una vegetación subperennifolia. La mayoría de sus plantas conserva las hojas todo el año, pero algunas son caducifolias y las pierden por un periodo breve durante la temporada seca invernal; es de tipo "subinermes", en Nuevo León se distribuye como un cinturón continuo de aproximadamente 270 km de largo siguiendo el patrón de las montañas (base y laderas de la Sierra Madre Oriental). En Tamaulipas, se describe ampliamente en zonas como la Sierra de San Carlos y lomeríos escarpados con buen drenaje; altitudinalmente se ubica típicamente en un rango de 450 a 1,700 metros sobre el nivel del mar, colocándose exactamente arriba del Matorral Espinoso Tamaulipeco y por debajo de los bosques de encino-pino, referente a los suelos, muestra una estricta preferencia por laderas bajas, cerros escarpados y lomeríos con suelos someros, pedregosos y de origen sedimentario (calizas), clasificados regionalmente como litosol, regosol y rendzina; su composición en esta zona es muy diversa, destacando familias como Fabaceae. Las especies que le dan identidad fisonómica al matorral submontano del noreste son *Helietta parvifolia, Cordia boissieri, Celtis pallida, Acacia rigidula, Acacia berlandieri, Leucophyllum frutescens*.

- CONSULTA PÚBLICA -

La Vegetación Secundaria Arbustiva de Matorral Submontano (VSa/MSM) representa una fase sucesional de recuperación ecológica, cuando la comunidad climática original ha sufrido una eliminación parcial o total debido a disturbios antropogénicos o naturales (como desmontes, incendios, pastoreo prolongado o avance de la frontera urbana). En el Área Metropolitana de Monterrey (AMM), este tipo de vegetación es de suma importancia, ya que es el ecosistema que cubre los lomeríos y las faldas bajas de los cerros que rodean la mancha urbana, donde la presión humana es constante. Respecto a su estructura modificada, esta presenta una pérdida del estrato original de árboles bajos o arbustos altos (que alcanzaban hasta 5 metros), dando paso a un dominio absoluto de formas arbustivas de menor porte. Posee la capacidad de potencial dinámico, esto es que si de detenerse el disturbio que la originó, tiene la capacidad biológica de transicionar nuevamente hacia el matorral submontano maduro; su composición y fisonomía en el Área Metropolitana de Monterrey, como los son en las faldas del Cerro de la Silla, el Cerro de las Mitras, la Sierra Alta, las laderas de Chipinque (Sierra Madre Oriental) y los lomeríos de Escobedo, Santa Catarina y García, la vegetación secundaria arbustiva presenta pérdida de especies clímax, por lo que disminuye la abundancia de especies maduras o inermes típicas del ecosistema original.

Anexo 5. Fotografías.

La superficie a afectar por la remoción de la vegetación forestal es de 43740.40 m^2 (4.37 hectáreas), que representa el 79.11 % de la superficie total de la propiedad.

- CONSULTA PÚBLICA -

Zonificación de uso del suelo y vegetación



ANÁLISIS DE LA VEGETACIÓN EN EL ÁREA DEL PROYECTO

Para diseñar el trabajo de campo se llevó a cabo un análisis de gabinete; una vez identificada la cobertura de la vegetación, se definió la forma y tamaño de los sitios de muestreo.

Respecto a su cantidad, más adelante se señala la metodología utilizada.

Para obtener datos numéricos de la vegetación, se ubicaron puntos de muestreo al azar, para llevar a cabo el muestreo por el Método del Cuadrante.

- CONSULTA PÚBLICA -

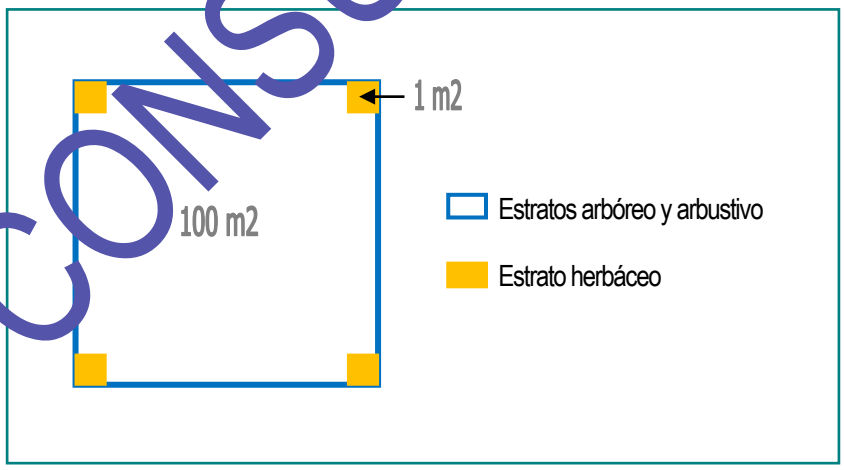
Este método es una de las formas más comunes de muestreo de vegetación.
Los cuadrantes hacen muestreos más homogéneos y tienen menos impacto de borde en comparación a los transectos. El método consiste en colocar un cuadrado sobre la vegetación, para determinar la densidad, cobertura y frecuencia de las plantas. Los cuadrantes pueden ser utilizados para muestrear cualquier clase de plantas.

El tamaño del cuadrante está inversamente relacionado con la facilidad y velocidad de muestreo.

En cada sitio de muestreo se obtuvo información sobre tres estratos de vegetación.
Para los ejemplares de los estratos arbóreo y arbustivo se registró su especie, la altura total, diámetro a una altura de 1.30 m, para los árboles, y de 10 cm, para los arbustos.
Para los ejemplares del estrato herbáceo se registró su especie y el diámetro de tallo (a una altura de 5 cm).

En el muestreo de individuos pertenecientes al estrato alto y medio (arbóreo y arbustivo, respectivamente) se tomó en cuenta una superficie de 10 m X 10 m, por lo que el área muestreada por cuadrante fue de 100 m^2, para el estrato herbáceo se tomaron 4 cuadrantes de 1 m^2 cada uno, dentro de cada cuadrante de 10 m X 10 m, por lo que el área muestreada por cuadrante fue de 4 m^2 para el estrato herbáceo.

Representación de los cuadrantes de vegetación



- CONSULTA PÚBLICA -

La toma de datos se hizo de la siguiente forma:

Especificaciones para la toma de datos

Sitio	Parámetros	Datos tomados
Sitio de 100 m^2	Se registran datos de los ejemplares de los estratos arbóreo y arbustivo	Especie, altura total, diámetro normal*
Sitio de 1 m^2	Se registran datos de los ejemplares del estrato herbáceo	Especie, diámetro normal*

* La medición del diámetro normal es a 1.30 m de altura para el arbolado; para arbustos y herbáceas, la medición se hace, respectivamente, a 10 cm y 5 cm de altura de macollo.

Estimación del tamaño de la muestra

Para la determinación del tamaño de muestra representativo estadísticamente se aplicó un procedimiento basado en muestreo aleatorio simple con corrección por población finita. En primer término, se establecieron siete sitios de premuestreo de 100 m² cada uno, distribuidos dentro del área del proyecto, con el propósito de capturar la variabilidad espacial de la vegetación.

En cada sitio se registró el número total de individuos de los ejemplares del estrato superior (estrato arbóreo+estrato arbustivo), así como valores de altura y diámetro de los ejemplares, entre otros; la variable utilizada como base para la estimación del tamaño de la muestra fue la cantidad de ejemplares.

Cabe aclarar que estos sitios de premuestreo fueron integrados al análisis total de la flora, luego de definir el tramaño de muestra representativo. Para obtener el número de muestras se utilizó la siguiente expresión matemática (fórmula estadística para poblaciones finitas):

- CONSULTA PÚBLICA -

$$n = \frac{t^2 * CV^2}{E^2 + \left[\frac{t^2 * CV^2}{N}\right]}$$

Donde:

n = número de unidades muestrales

E = Error de muestreo

t = valor de las tablas t de Student

N = Total de unidades muestrales

CV = Coeficiente de variación

El análisis de vegetación mediante inventarios por muestreo consiste en la evaluación de una pequeña muestra bien distribuida y representativa e inferir sus resultados sobre la comunidad; no obstante, está afectado por un error de muestreo.

El error de muestreo absoluto se puede expresar como error de muestreo relativo, expresado en porcentaje (E %). En este caso, se previó un error del 20 %, que elevado al cuadrado es 225; es decir, $E^2 = 225$.

El error de muestreo absoluto permite determinar los límites del intervalo de confianza al sumarlo y restarlo de la media muestral. El valor de t depende del nivel de confianza requerido y de los grados de libertad. La confiabilidad del muestreo se estableció en 95 %, lo que significa que los datos están dentro de la distribución con un error del 5 % (equivalente a 0.05).

El total de unidades muestrales se obtiene al dividir el área sujeta a análisis de vegetación (43740.40 m^2), entre la superficie de cada sitio de muestreo, es decir, entre 100 m^2; entonces, el total de unidades muestrales es el siguiente:

- CONSULTA PÚBLICA -

Proyecto-Total de unidades muestrales

Área (A)	Sitio de muestreo (B)	N (A/B)
43740.40 m^2	100 m^2	437

Para la determinación del Coeficiente de Variación, el parámetro a utilizar como parte del proceso de obtención del número de muestras fue el número de individuos.

En seguida se presenta un concentrado con los resultados obtenidos:

Número de individuos registrados en el premuestreo

	Cuadrante							∑X	X
	1	2	3	4	5	6	7		
N° de individuos	8	11	9	10	12	12	12	7	33

Para el cálculo del Coeficiente de Variación deben obtenerse primero la Varianza (S^2) y Desviación Estándar (S).

La Varianza (S^2) es una medida importante de la dispersión; su fórmula es la siguiente:

$$S^2 = \frac{\Sigma (x - \bar{x})^2}{n - 1}$$

Donde:

S^2 = *Varianza*

x = *Valor unitario por dato*

$\bar{x}$ = *Media aritmética de los datos (es una medida de tendencia central)*

n = *Número de datos (especies)*

La Desviación Estándar (S) es una medida que caracteriza la dispersión de los individuos con respecto a la media. Da una idea de los individuos en una muestra si están próximos a la media o están diseminados; se define como la raíz cuadrada de la Varianza:

- CONSULTA PÚBLICA -

$$S = \sqrt{S^2}$$

El Coeficiente de Variación (S %) es una medida que expresa la desviación estándar como un porcentaje de la media aritmética; se calcula con la siguiente ecuación:

$$S\% = \frac{S * 100}{\bar{x}}$$

La cantidad de individuos en el premuestreo de vegetación (variable x) se utiliza para el cálculo del Coeficiente de Variación y finalmente se obtiene el valor de n:

Calculo para la obtención del valor mínimo de muestreo

Especie	Cuadrante						
	1	2	3	4	5	6	7
Fraxinus americana	1	2	1	0	1	1	2
Leucaena leucocephala	2	3	2	4	2	3	2
Parkinsonia texana	1	2	1	1	2	1	3
Sapindus saponaria	0	1	0	0	1	0	1
Vachellia farnesiana	1	2	1	2	3	3	2
Vachellia rigidula	3	1	4	3	3	4	2
N° de individuos	**8**	**11**	**9**	**10**	**12**	**12**	**12**

∑X	74
X	12.33
n-1	73
S2	15.26
S	3.91
S%	31.67
t	1.67
Error	20
t2	2.78
CV2	1003.23
E2	400
N	552
t2*CV2	2786
t2*CV2/N	5.05
E2+(t2*CV2/N)	405.05
n	6.88

- CONSULTA PÚBLICA -

El valor de n resulto en 6.88, por lo que se ajusto a 7, que sería el valor mínimo de muestreo, para representar de la vegetación existente.

Dado que se tienen 7 sitios de muestreo en total, cada uno de 10 X 10 m (100 m2), el área total muestreada fue de 700 m2.

Representatividad y esfuerzo de muestreo

Para la determinación de la representatividad de especies de una comunidad a partir de una muestra en el área de la microcuenca, se utilizó el método de curva de acumulación de especies. Estas curvas muestran el número de especies acumuladas conforme se va aumentando el esfuerzo de recolecta en un sitio, de tal manera que la riqueza aumentará hasta que llegue un momento en el cual por más que se recolecte, el número de especies alcanzará un máximo y se estabilizará en una asíntota.



Curva de acumulación de especies. El número de especies registradas en una zona aumenta conforme aumenta el trabajo de campo, hasta un máximo donde se piensa que ya se han registrado todas las especies (asíntota).

- CONSULTA PÚBLICA -

El cálculo de los modelos no paramétricos es más sencillo y rápido, son más fáciles de entender y explicar, y son relativamente efectivos. Los principales modelos no paramétricos que se han empleado para la estimación de la riqueza son jacknife de 1ro. y 2do. orden, bootstrap y el desarrollado por Anne Chao, el Chao2. En cuanto a los no paramétricos de estructura, están el Chao1.

Para ello se utilizo un programa de cómputo llamado *EstimateS* (http://viceroy.eeb.uconn.edu/EstimateS), donde se implementaron los algoritmos de Chao1 y Chao2, jacknife de 1ro. y 2do. orden, Bootstrap, además de otros estimadores de riqueza.

Estimadores

Jackknife 1 es una técnica no paramétrica utilizada en ecología para estimar el número total de especies (S) en una comunidad, basada en la frecuencia de especies raras (únicas o duplicadas) observadas en muestras de incidencia o abundancia. Corrige el sesgo por submuestreo, siendo Jackknife 1 (primer orden) basado en el número de especies que aparecen en una sola muestra (singletons o uniques).

Su formula básica es la siguiente:

$$S_{jack1} = S_{obs} + \left[\frac{n-1}{n}\right] L$$

Interpretación: Si al excluir una unidad de muestreo (sitio/tiempo) desaparecen muchas especies, el índice Jackknife 1 aumenta notablemente, indicando que hay muchas especies raras no detectadas y que el valor real de riqueza es superior al observado.

- CONSULTA PÚBLICA -

Chao1 esta basado en la abundancia. Esto quiere decir que los datos que requiere se refieren a la abundancia de individuos que pertenecen a una determinada clase en una muestra. El estimador de Chao1 se basa en la presencia de las primeras. Es decir, requerimos saber cuántas especies están representadas por sólo un individuo en la muestra (singletons), y cuántas especies están representadas por exactamente dos individuos (doubletons): Sest= Sobs+F2/2G, donde: Sest es el número de clases (en este caso, número de especies) que deseamos conocer, Sobs es el número de especies observado en una muestra, F es el número de singletons y G es el número de doubletons.

Interpretación: Si Chao1 es mucho mayor que la riqueza observada indica que se necesitan más esfuerzos de muestreo para detectar especies no observadas.

En *EstimateS* se ha integrado además una fórmula corregida para este modelo, la cual se aplica cuando el número de doubletons es cero: $S_{est}= S_{obs}+(F^2/2G+1)-(FG/2(G+1)^2))$.

Chao2 es el estimador basado en la incidencia. Esto quiere decir que necesita datos de presencia-ausencia de una especie en una muestra dada, es decir, sólo si está la especie y cuántas veces está esa especie en el conjunto de muestras: $S_{est}=S_{obs}+(L2/2M)$, donde: L es el número de especies que ocurren sólo en una muestra (especies “únicas”), y M es el número de especies que ocurren en exactamente dos muestras (especies “dobles” o “duplicadas”). Por ejemplo, si tenemos un conjunto de cuadrículas, necesitamos saber cuántas especies están en una cuadrícula y cuántas especies están en dos.

Interpretación: El valor resultante representa el número total de especies que probablemente existen en el área de estudio. Si el valor es mucho mayor que las especies observadas indica alta diversidad y/o muestreo incompleto.

La fórmula corregida en EstimateS, que se aplica cuando el número de dobles es cero, es: Sest= Sobs+((L^2/2M+1)-(LM/2(M+1)^2)).

- CONSULTA PÚBLICA -

Para la obtención de los estimadores en *EstimateS* se necesitan los datos en forma de matriz, donde los renglones y las columnas pueden representar indistintamente las muestras y las especies, por lo que acontinuación se muestra el arreglo de los valores para el área del proyecto (estratos arbóreo y arbustivo).

Proyecto-Acumulación de especies

Especie	Cuadrante							Total de individuos registrados
	1	2	3	4	5	6	7	
Fraxinus americana	1	2	1	0	1	1	2	[illegible]
Leucaena leucocephala	2	3	2	4	2	3	2	18
Parkinsonia texana	1	2	1	1	2	1	3	11
Sapindus saponaria	0	1	0	0	1	0	1	3
Vachellia farnesiana	1	2	1	2	3	3	2	14
Vachellia rigidula	3	1	4	3	3	4	2	20
N° de individuos por cuadrante	**8**	**11**	**9**	**10**	**13**	**12**	**12**	**74**

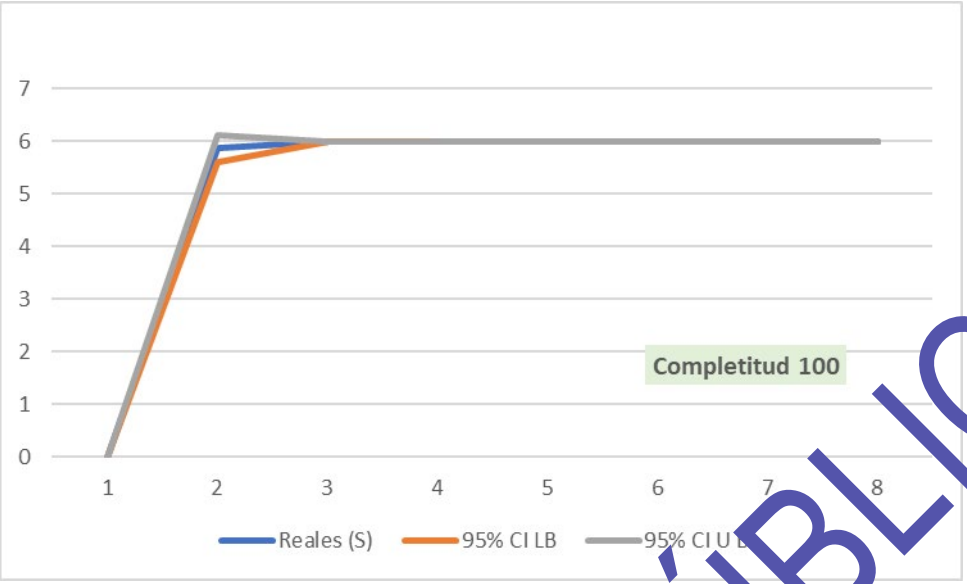
En seguida se muestra el comportamiento de la curva de acumulación de especies en el área de proyecto.

Proyecto-Valores calculados de los estimadores no paramétricos

Cuadrante	Reales (S)	95% CILB	95% CIUB	ACE Mean	Chao 1 Mean	Chao 2 Mean	Jack 1 Mean
1	[illegible] 86	5.	6.11	9.42	8.16	5.78	5.78
2	6	6	6	6.06	6.03	6.02	6.18
[illegible]	6	6	6	6	6	6	6
4	[illegible]	6	6	6	6	6	6
[illegible]	6	6	6	6	6	6	6
6	6	6	6	6	6	6	6
[illegible]	6	6	6	6	6	6	6
Completitud			**100**	**100**	**100**	**100**	**100**

- CONSULTA PÚBLICA -

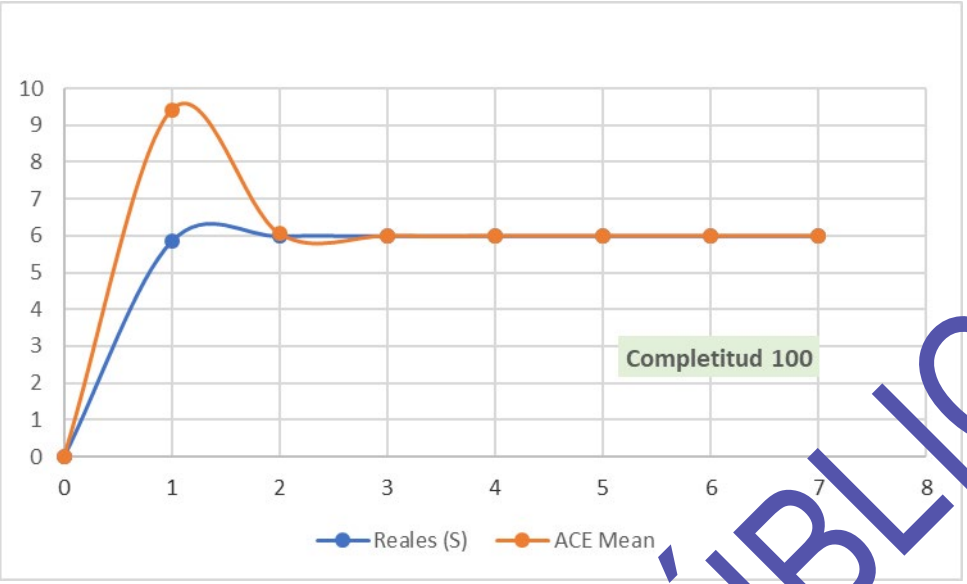
Intervalos de confianza: Limite inferior y superior



La curva de acumulación de especies alcanzó rápidamente la asíntota, manteniéndose constante durante el resto del esfuerzo de muestreo. El intervalo de confianza al 95 % presentó una amplitud muy reducida entre sus límites inferior y superior, lo que indica una alta precisión en la estimación de la riqueza específica. La coincidencia entre la riqueza observada y la riqueza estimada, junto con una completitud del inventario del 100 %, demuestra que el esfuerzo de muestreo fue suficiente y representativo para caracterizar la composición florística del área de proyecto, por lo que es poco probable que un incremento en el número de muestras registre especies adicionales.

- CONSULTA PÚBLICA -

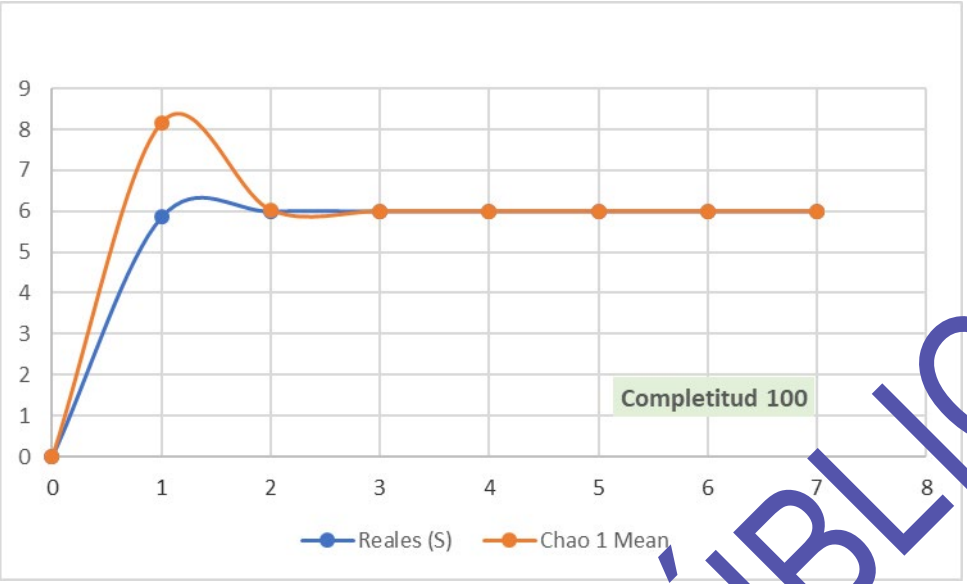
ACE Mean



La curva de acumulación de especies basada en la riqueza observada y en el estimador no paramétrico ACE muestra un incremento rápido de la riqueza específica durante las primeras unidades de muestreo, alcanzando una asíntota a partir de la segunda unidad de muestreo. Inicialmente, el estimador ACE sobreestimó la riqueza potencial debido a la incertidumbre inherente a un bajo esfuerzo de muestreo; sin embargo, conforme se incrementó el número de muestras, la estimación convergió con la riqueza observada, estabilizándose ambas curvas en seis especies. La coincidencia entre la riqueza observada y la estimada, junto con una completitud del inventario del 100 %, indica que el esfuerzo de muestreo fue suficiente para caracterizar la composición florística del área de proyecto y que la probabilidad de registrar especies adicionales mediante un mayor esfuerzo de muestreo es mínima.

- CONSULTA PÚBLICA -

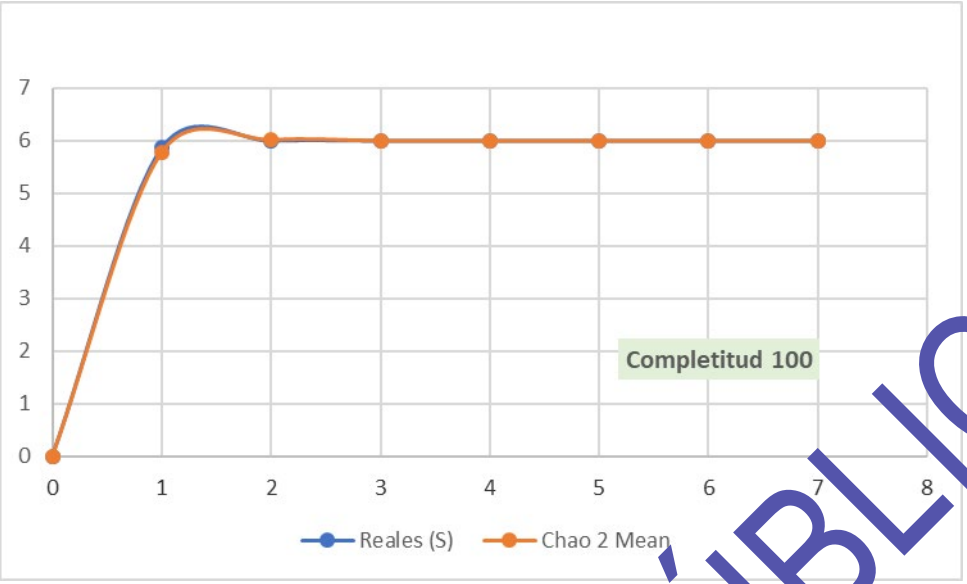
Chao 1 Mean



La curva de acumulación de especies basada en la riqueza observada y en el estimador no paramétrico Chao1 muestra un incremento rápido de la riqueza específica durante las primeras unidades de muestreo, alcanzando una asíntota a partir de la segunda unidad de muestreo. Inicialmente, el estimador Chao1 sobreestimó la riqueza potencial debido a la incertidumbre asociada al bajo número de muestras y a la posible presencia de especies raras; sin embargo, conforme aumentó el esfuerzo de muestreo, la estimación convergió con la riqueza observada, estabilizándose ambas curvas en seis especies. Esta convergencia indica que la probabilidad de detectar especies adicionales mediante un incremento del esfuerzo de muestreo es mínima. La completitud del inventario del 100 % confirma que el muestreo fue suficiente y representativo para caracterizar la composición florística del área de estudio.

- CONSULTA PÚBLICA -

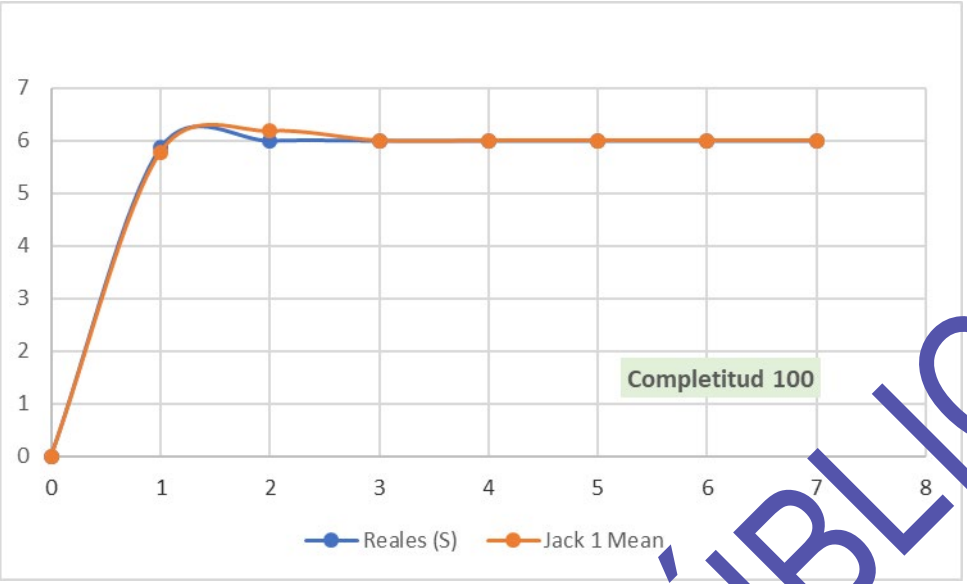
Chao 2 Mean



La curva de acumulación de especies basada en la riqueza observada y en el estimador no paramétrico Chao2 muestra un incremento rápido de la riqueza específica durante las primeras unidades de muestreo, alcanzando una asíntota a partir de la segunda unidad de muestreo. La riqueza estimada por Chao2 converge prácticamente desde el inicio con la riqueza observada, estabilizándose ambas curvas en seis especies. Este comportamiento indica que la composición florística fue caracterizada de manera adecuada y que la probabilidad de registrar especies adicionales mediante un mayor esfuerzo de muestreo es mínima. La completitud del inventario del 100 % confirma que el número de unidades de muestreo fue suficiente para describir la riqueza florística del área de estudio con un alto grado de confiabilidad.

- CONSULTA PÚBLICA -

Jackknife 1 Mean



La curva de acumulación de especies basada en la riqueza observada y en el estimador no paramétrico Jackknife de primer orden muestra un incremento rápido de la riqueza específica durante las primeras unidades de muestreo, alcanzando una asíntota a partir de la segunda unidad. El estimador Jackknife 1 presentó una ligera sobreestimación inicial de la riqueza potencial; sin embargo, conforme aumentó el esfuerzo de muestreo, la riqueza estimada convergió con la riqueza observada, estabilizándose ambas curvas en seis especies. Este comportamiento indica que la probabilidad de registrar especies adicionales mediante un incremento del esfuerzo de muestreo es mínima. La completitud del inventario del 100 % confirma que el número de unidades de muestreo fue suficiente para caracterizar de manera representativa la composición florística del área del proyecto.

- CONSULTA PÚBLICA -

Conclusión

En conjunto, estos resultados demuestran que el esfuerzo de muestreo fue estadísticamente suficiente y ecológicamente representativo para caracterizar la composición florística del área de proyecto. Esta convergencia de resultados es un indicador robusto de que la riqueza florística del sitio fue adecuadamente caracterizada y de que es poco probable que un incremento razonable del esfuerzo de muestreo modifique las resultados obtenidos.

Entonces, la realización de 7 muestreos de vegetación en el área del proyecto es representativa de la vegetación existente.

Cantidad de sitios de muestreo en el Proyecto

Área	Sitios de muestreo	Área muestreada
Proyecto	7	700 m²

Dado que se tienen 7 sitios de muestreo en total, cada uno de 10 X 10 m (100 m^2), el área total muestreada fue de 700 m^2.

- CONSULTA PÚBLICA -

Ubicación de los sitios de muestreo en área de proyecto (UTM Z14, Datum WGS84)



PUNTO	X	Y
1	375693	2828629
2	375706	2828529
3	375610	2828583
4	375614	2828496
5	375484	2828544
6	375559	2828444
7	375463	2828389

Enseguida se presenta una tabla con la cantidad total de ejemplares registrados en los muestreos realizados en el área del proyecto:

- CONSULTA PÚBLICA -

Proyecto-Individuos por especie en el área muestreada

Id	Familia	Nombre científico	Nombre comun	Habito	N
1	Poaceae	*Cenchrus ciliaris*	Zacate buffel	Herbáceo	26
2	Oleaceae	*Fraxinus americana*	Fresno comun	Arboreo	8
3	Verbenaceae	*Lantana cámara*	Cinco negritos	Herbáceo	6
4	Fabaceae	*Leucaena leucocephala*	Guaje	Arboreo	18
5	Malvaceae	*Malvastrum americanum*	Pegajosilla	Herbáceo	24
6	Fabaceae	*Parkinsonia texana*	Retama	Arboreo - Arbustivo	11
7	Sapindaceae	*Sapindus saponaria*	Jaboncillo	Arboreo	3
8	Solanaceae	*Solanum elaeagnifolium*	Trompillo	Herbáceo	7
9	Fabaceae	*Vachellia farnesiana*	Huizache	Arboreo	14
10	Fabaceae	*Vachellia rigidula*	Chaparro prieto	Arbustivo	20
Total					**137**

- CONSULTA PÚBLICA -

Se reportan un total de 7 familias:

Proyecto-Listado de familias

Familia	Familia
Fabaceae	Sapindaceae
Malvaceae	Solanaceae
Oleaceae	Verbenaceae
Poaceae	

Se registraron 10 especies en total, 5 de ellas en el estrato arbóreo, 2 en el arbustivo y 4 en el herbáceo. Se encontró que una especie está en dos estratos: arbóreo y arbustivo; se trata de *Parkinsonia texana*.

Proyecto-Especies por estrato de vegetación

Nombre cientifico	Nombre común	Habito		
		Arboreo	Arbustivo	Herbáceo
Cenchrus ciliaris	Zacate buffel			X
Fraxinus americana	Fresno comun	X		
Lantana cámara	Cinco negritos			X
Leucaena leucocephala	Guaje	X		
Malvastrum americanum	Pegajosilla			X
Parkinsonia texana	Retama	X	X	
Sapindus saponaria	Jaboncillo	X		
Solanum elaeagnifolium	Trompillo			X
Vachellia farnesiana	Huizache	X		
Vachellia rigidula	Chaparro prieto		X	
Total		**5**	**2**	**4**

De los 137 ejemplares contabilizados (en 700 m^2), se tienen 53 en el estrato arbóreo, 21 en el arbustivo y 63 en el estrato herbáceo.

- CONSULTA PÚBLICA -

Proyecto-Ejemplares por especie y estrato de vegetación

Nombre cientifico	Nombre comun	Habito		
		Arboreo	Arbustivo	Herbáceo
Cenchrus ciliaris	Zacate buffel			26
Fraxinus americana	Fresno comun	8		
Lantana camara	Cinco negritos			6
Leucaena leucocephala	Guaje	18		
Malvastrum americanum	Pegajosilla			24
Parkinsonia texana	Retama	10	1	
Sapindus saponaria	Jaboncillo	3		
Solanum elaeagnifolium	Trompillo			7
Vachellia farnesiana	Huizache	14		
Vachellia rigidula	Chaparro prieto		20	
Total		**53**	**21**	**63**

Extrapolando la cantidad de ejemplares registrados en los muestreos de vegetación a una hectárea y a la superficie de cambio de uso de suelo, se tiene lo siguiente:

Proyecto-Individuos por especie en el área muestreada

Nombre cientifico	Nombre comun	N			%
		700 m^2	1.00 ha	4.37 ha	
Cenchrus ciliaris	Zacate buffel	26	371	1625	18.98
Fraxinus americana	Fresno comun	8	114	500	5.84
Lantana camara	Cinco negritos	6	86	375	4.38
Leucaena leucocephala	Guaje	18	257	1125	13.14
Malvastrum americanum	Pegajosilla	24	343	1500	17.52
Parkinsonia texana	Retama	11	157	687	8.03
Sapindus saponaria	Jaboncillo	3	43	187	2.19
Solanum elaeagnifolium	Trompillo	7	100	437	5.11
Vachellia farnesiana	Huizache	14	200	875	10.22
Vachellia rigidula	Chaparro prieto	20	286	1250	14.60
Total		**137**	**1957**	**8561**	**100.00**

En las siguientes tablas está la cantidad de ejemplares registrados por estrato de vegetación.

- CONSULTA PÚBLICA -

Proyecto-Estrato arbóreo

Cuadrante	Sitios por especie	Especie	Individuos por especie
1	6	*Fraxinus americana*	8
2		*Fraxinus americana*	
2		*Fraxinus americana*	
3		*Fraxinus americana*	
5		*Fraxinus americana*	
6		*Fraxinus americana*	
7		*Fraxinus americana*	
7		*Fraxinus americana*	
1	7	*Leucaena leucocephala*	18
1		*Leucaena leucocephala*	
2		*Leucaena leucocephala*	
2		*Leucaena leucocephala*	
2		*Leucaena leucocephala*	
3		*Leucaena leucocephala*	
3		*Leucaena leucocephala*	
4		*Leucaena leucocephala*	
4		*Leucaena leucocephala*	
4		*Leucaena leucocephala*	
4		*Leucaena leucocephala*	
5		*Leucaena leucocephala*	
5		*Leucaena leucocephala*	
6		*Leucaena leucocephala*	
6		*Leucaena leucocephala*	
6		*Leucaena leucocephala*	
7		*Leucaena leucocephala*	
7		*Leucaena leucocephala*	
1	7	*Parkinsonia texana*	10
2		*Parkinsonia texana*	
[illegible]		*Parkinsonia texana*	
3		*Parkinsonia texana*	
4		*Parkinsonia texana*	
5		*Parkinsonia texana*	
[illegible]		*Parkinsonia texana*	
6		*Parkinsonia texana*	
7		*Parkinsonia texana*	
7		*Parkinsonia texana*	
2	3	*Sapindus saponaria*	3
5		*Sapindus saponaria*	
7		*Sapindus saponaria*	
1	7	*Vachellia farnesiana*	14
2		*Vachellia farnesiana*	

- CONSULTA PÚBLICA -

Cuadrante	Sitios por especie	Especie	Individuos por especie
2		*Vachellia farnesiana*	
3		*Vachellia farnesiana*	
4		*Vachellia farnesiana*	
4		*Vachellia farnesiana*	
5		*Vachellia farnesiana*	
5		*Vachellia farnesiana*	
5		*Vachellia farnesiana*	
6		*Vachellia farnesiana*	
6		*Vachellia farnesiana*	
6		*Vachellia farnesiana*	
7		*Vachellia farnesiana*	
7		*Vachellia farnesiana*	
TOTAL			**13**

Proyecto-Estrato arbustivo

Cuadrante	Sitios por especie	Especie	Individuos por especie
7	1	*Leucaena leucocephala*	1
1		*Vachellia rigidula*	
1		*Vachellia rigidula*	
1		*Vachellia rigidula*	
2		*Vachellia rigidula*	
3		*Vachellia rigidula*	
3		*Vachellia rigidula*	
3		*Vachellia rigidula*	
3		*Vachellia rigidula*	
4		*Vachellia rigidula*	
4		*Vachellia rigidula*	
4		*Vachellia rigidula*	
5		*Vachellia rigidula*	
5		*Vachellia rigidula*	
5		*Vachellia rigidula*	
5		*Vachellia rigidula*	
6		*Vachellia rigidula*	
6		*Vachellia rigidula*	
6		*Vachellia rigidula*	
7		*Vachellia rigidula*	
7		*Vachellia rigidula*	
TOTAL			**21**

- CONSULTA PÚBLICA -

Proyecto-Estrato herbáceo

Cuadrante	Sitios por especie	Especie	Individuos por especie
1	7	*Cenchrus ciliaris*	26
2		*Cenchrus ciliaris*	
3		*Cenchrus ciliaris*	
4		*Cenchrus ciliaris*	
5		*Cenchrus ciliaris*	
6		*Cenchrus ciliaris*	
7		*Cenchrus ciliaris*	
1	3	*Lantana camara*	6
5		*Lantana camara*	
6		*Lantana camara*	
1	7	*Malvastrum americanum*	24
2		*Malvastrum americanum*	
3		*Malvastrum americanum*	
4		*Malvastrum americanum*	
5		*Malvastrum americanum*	
6		*Malvastrum americanum*	
7		*Malvastrum americanum*	
2	4	*Solanum elaeagnifolium*	7
4		*Solanum elaeagnifolium*	
5		*Solanum elaeagnifolium*	
7		*Solanum elaeagnifolium*	
TOTAL			**63**

ANÁLISIS DE PARÁMETROS ECOLÓGICOS

El análisis global de la vegetación en cuanto a densidad, dominancia y frecuencia, así como del valor de importancia (a partir de los valores relativos de los tres últimos) está enseguida, para cada uno de sus estratos de vegetación:

- CONSULTA PÚBLICA -

Proyecto-Estrato arbóreo-Parámetros ecológicos

Nombre científico	Nombre común	N	ÁB promedio (m^2)	Densidad	Densidad relativa	Dominancia	Dominancia relativa	Frecuencia	Frecuencia relativa	Valor de importancia
Fraxinus americana	Fresno comun	8	0.0177	0.0114	15.09	0.0000252	21.97	0.86	20.00	57.07
Leucaena leucocephala	Guaje	18	0.0079	0.0257	33.96	0.0000112	9.77	1.00	23.33	67.06
Parkinsonia texana	Retama	10	0.0020	0.0143	18.87	0.0000028	2.44	1.00	23.33	44.64
Sapindus saponaria	Jaboncillo	3	0.0491	0.0043	5.66	0.0000702	61.04	0.43	10.00	76.70
Vachellia farnesiana	Huizache	14	0.0038	0.0200	26.42	0.0000055	4.79	1.00	23.33	54.53
Total		**53**	**0.0804**	**0.0757**	**100.00**	**0.0001149**	**100.00**	**4.29**	**100.00**	**300.00**

Proyecto-Estrato arbustivo-Parámetros ecológicos

Nombre científico	Nombre común	N	ÁB promedio (m^2)	Densidad	Densidad relativa	Dominancia	Dominancia relativa	Frecuencia	Frecuencia relativa	Valor de importancia
Leucaena leucocephala	Retama	1	0.008	0.001	4.76	0.0000112	80.00	0.14	12.50	97.26
Vachellia rigidula	Chaparro prieto	20	0.002	0.029	95.24	0.0000028	20.00	1.00	87.50	202.74
		21	0.010	0.030	100.00	0.0000140	100.00	1.14	100.00	300.00

- CONSULTA PUBLICA -

Proyecto-Estrato herbáceo-Parámetros ecológicos

Nombre científico	Nombre común	N	ÁB promedio (m^2)	Densidad	Densidad relativa	Dominancia	Dominancia relativa	Frecuencia	Frecuencia relativa	Valor de importancia
Cenchrus ciliaris	Zacate buffel	26	0.0020	0.929	41.27	0.000070	30.4[illegible]	0.250	33.33	105.09
Lantana camara	Cinco negritos	6	0.0003	0.214	9.52	0.000011	4.[illegible]78	0.107	14.29	28.69
Malvastrum americanum	Pegajosilla	24	0.0038	0.857	38.10	0.00013[illegible]	59.[illegible]56	0.250	33.33	131.18
Solanum elaeagnifolium	Trompillo	7	0.0003	0.250	11.11	0.000011	4.878	0.143	19.05	35.04
Total		**63**	**0.0064**	**2.250**	**100.00**	**0.000230**	**100.000**	**0.750**	**100.00**	**300.00**

- CONSULTA PÚBLICA -

ESTRATO ARBÓREO

La densidad mayor es para *Leucaena leucocephala* con 0.0257, de un total de 0.0757; en segundo sitio tenemos a *Vachellia farnesianana* con 0.0200, seguida por *Parkinsonia texana* con 0.0143.

Respecto a frecuencia, tres especies reportan el valor más alto, con 1.000, de un total de 4.29; se trata de *Leucaena leucocephala, Parkinsonia texana* y *Vachellia farnesiana*; le sigue *Neltuma glan Fraxinus americana* con 0.86; en tercer lugar, aparece *Sapindus saponariai*, al alcanzar una frecuencia de 0.43.

El valor de dominancia más alto es para *Sapindus saponaria*, con 0.000070, de un total de 0.000114; le sigue *Fraxinus americana*, con 0.000025 y luego *Leucaena leucocephala*, con 0.000011.

El valor de importancia mayor lo reporta *Sapindus saponaria*, al alcanzar 76.70, de 300 en total; luego está *Leucaena leucocephala*, con 67.06 y *Fraxinus americana*, con 57.07.

ESTRATO ARBUSTIVO

En este estrato solo se tuvo registro de dos especies; en cuanto a densidad, *Vachellia regidula* registró el valor de densidad mayor, con 0.029, de 0.030 como total; le sigue *Leucaena leucocephala*, con 0.001.

Respecto a frecuencia, el valor más alto, lo reporta *Vachellia rigidula* con 1.00, de 1.14 en total; el segundo puesto es para *Leucaena leucocephala* con 0.14.

El valor de dominancia más es para *Vachellia rigidula*, con 0.00000280 (de 0.0000140 en total); luego aparece *Leucaena leucocephala*, con 0.0000112.

El valor de importancia mayor es para *Vachellia rigidula*, con 202.74 (de 300) y luego está *Leucaena leucocephala*, con 97.26.

- CONSULTA PÚBLICA -

ESTRATO HERBÁCEO

Cenchrus ciliaris es la especie con mayor densidad, ya que reporta 0.929 (de 2.250 en total); le sigue *Malvastrum americanum*, con 0.857; y luego la especie *Solanum elaeagnifolium*, con 0.250.

Respecto a frecuencia, *Cenchrus ciliaris y Malvastrum americanum* alcanzan 0.250, cada una, de 0.750 en total; le sigue *Solanum elaeagnifolium*, con un valor de 0.143; en tercer sitio *Lantana camara* con 0.107.

Malvastrum americanum reporta un valor de dominancia de 0.000137, que es el más alto, respecto al total de 0.000230; luego está *Cenchrus ciliaris*, con 0.000070; dos especies alcanzan el tercer lugar en cuanto a dominancia: *Lantana camara* y *Solanum elaeagnifolium*, con un valor de 0.000011 para cada una.

El valor de importancia mayor lo reporta *Malvastrum americanum*, con 131.18, de 300 como total; le sigue muy de cerca *Cenchrus ciliaris*, al alcanzar 105.09; luego está *Solanum elaeagnifolium*, con 35.04.

DIVERSIDAD, RIQUEZA Y ABUNDANCIA DE ESPECIES

Una manera relativamente sencilla de describir una comunidad es a través del estudio de la riqueza y abundancia de especies que la conforman. El término riqueza hace referencia al número de las especies que integran la comunidad, en tanto que el término abundancia se refiere al número de individuos por especie que se encuentran en la comunidad.

La riqueza y abundancia de especies son los componentes de la diversidad, la cual nos permite evaluar la estructura de la comunidad concibiéndola como la suma de sus partes.

De acuerdo con los muestreos de vegetación realizados, se tiene una riqueza de 10 especies en los tres estratos de la vegetación en el área muestreada del proyecto.

- CONSULTA PÚBLICA -

Proyecto-Riqueza de especies para los tres estratos

Nombre cientifico	Nombre común
Cenchrus ciliaris	Zacate buffel
Fraxinus americana	Fresno común
Lantana camara	Cinco negritos
Leucaena leucocephala	Guaje
Malvastrum americanum	Pegajosilla
Parkinsonia texana	Retama
Sapindus saponaria	Jaboncillo
Solanum elaeagnifolium	Trompillo
Vachellia farnesiana	Huizache
Vachellia rigidula	Chaparro prieto

La riqueza de especies por estrato es la siguiente:

Proyecto-Riqueza de especies por estrato

Estrato	Riqueza
Estrato arbóreo	5
Estrato arbustivo	2
Estrato herbáceo	4

Se registraron 10 especies en total, 5 de ellas en el estrato arbóreo, 2 en el arbustivo y 4 en el herbáceo. Se encontró que una especie está en dos estratos: arbóreo y arbustivo; se trata de *Parkinsonia texana*.

ESTRATO ARBÓREO

Se tiene una riqueza de 5 especies en el estrato arbóreo en el área muestreada del proyecto.

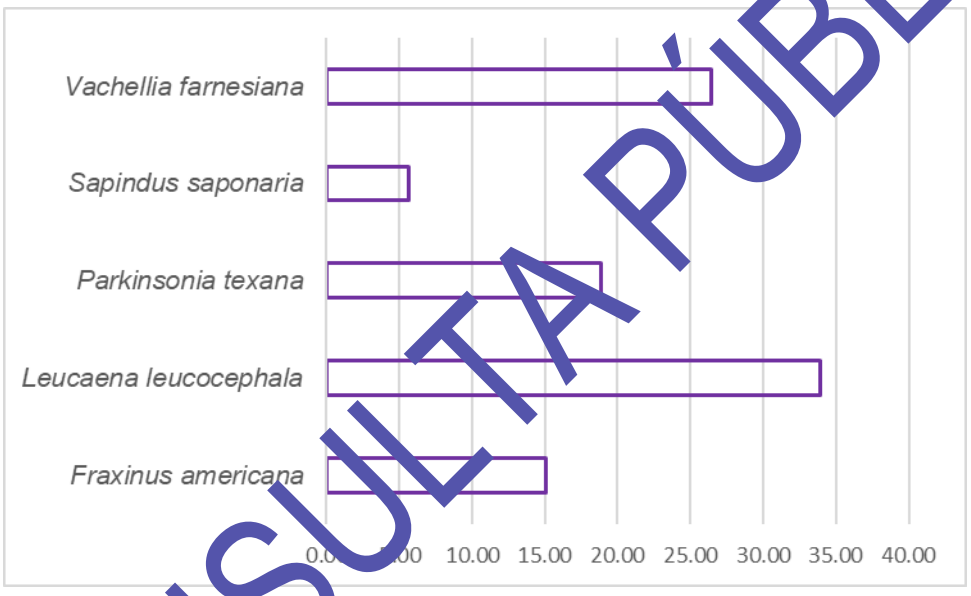
La cantidad de ejemplares en el área muestreada y su extrapolación a una hectárea y a la superficie de cambio de uso de suelo (4.37 hectáreas), es la siguiente:

- CONSULTA PÚBLICA -

Proyecto. Estrato arbóreo-Riqueza de especies

Nombre cientifico	Nombre común	N			%
		700 m^2	1.00 ha	4.37 ha	
Fraxinus americana	Fresno común	8	114	500	15.09
Leucaena leucocephala	Guaje	18	257	1125	33.96
Parkinsonia texana	Retama	10	143	625	18.87
Sapindus saponaria	Jaboncillo	3	43	187	5.66
Vachellia farnesiana	Huizache	14	200	875	26.42
Total		**53**	**757**	**3312**	**100**

Proyecto. Estrato arbóreo-Porcentaje de ejemplares por especie



- CONSULTA PÚBLICA -

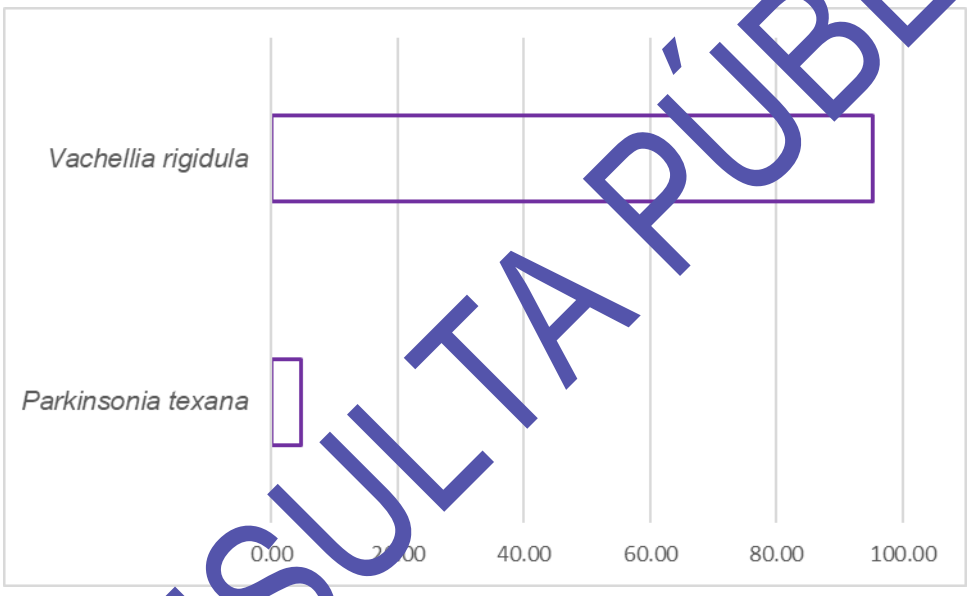
ESTRATO ARBUSTIVO

Se reporta una riqueza de 2 especies en el estrato arbustivo.

Proyecto. Estrato arbustivo-Riqueza de especies

Nombre cientifico	Nombre común	N			%
		700 m^2	1.00 ha	4.37 ha	
Parkinsonia texana	Retama	1	14	62	4.76
Vachellia rigidula	Chaparro prieto	20	286	1250	95.24
Total		**21**	**300**	**1312**	**100.00**

Proyecto. Estrato arbustivo-Porcentaje de ejemplares por especie



- CONSULTA PÚBLICA -

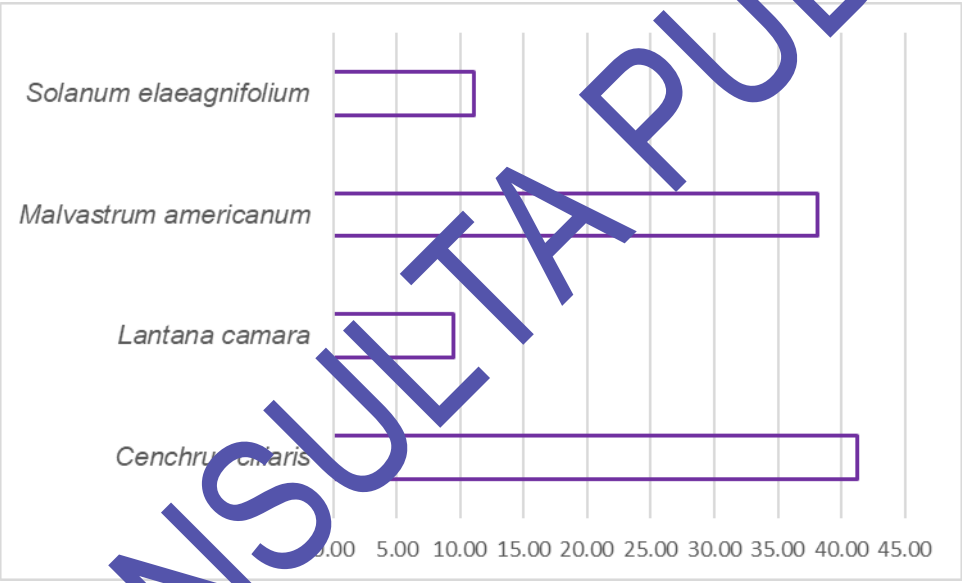
ESTRATO HERBÁCEO

Se tiene una riqueza de 4 especies en el estrato herbáceo.

Proyecto. Estrato herbáceo-Riqueza de especies

Nombre cientifico	Nombre comun	N			%
		700 m^2	1.00 ha	4.37 ha	
Cenchrus ciliaris	Zacate buffel	26	371	1625	41.27
Lantana camara	Cinco negritos	6	86	375	[illegible]
Malvastrum americanum	Pegajosilla	24	343	[illegible]500	38.10
Solanum elaeagnifolium	Trompillo	7	100	[illegible]437	[illegible]1.11
Total		**63**	**900**	**39[illegible].6**	**100**

Proyecto. Estrato herbáceo-Porcentaje de ejemplares por especie



- CONSULTA PÚBLICA -

Considerando solamente los ejemplares del estrato superior (estrato arbóreo+estrato arbustivo), se tiene una riqueza de 6 especies, y un estimado de 1057 ejemplares por hectárea y 4624 en la superficie del proyecto (4.37 hectáreas).

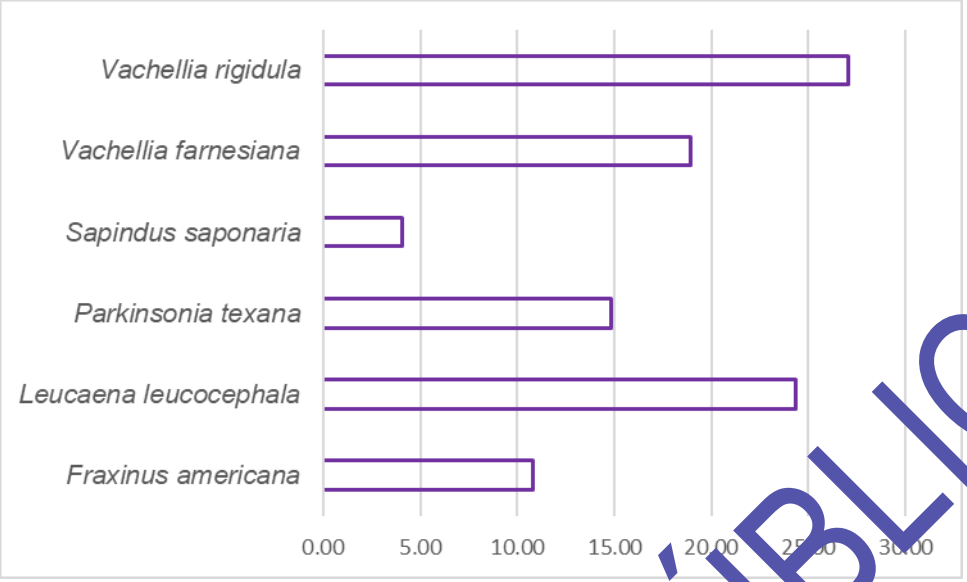
Proyecto-Riqueza y abundancia de especies para los estratos arbóreo y arbustivo

Nombre cientifico	Nombre comun	N			%
		700 m^2	1.00 ha	4.37 ha	
Fraxinus americana	Fresno comun	8	114	500	10.81
Leucaena leucocephala	Guaje	18	257	1125	24.32
Parkinsonia texana	Retama	11	157	687	14.86
Sapindus saponaria	Jaboncillo	3	43	187	4.05
Vachellia farnesiana	Huizache	14	200	875	18.92
Vachellia rigidula	Chaparro prieto	20	286	1250	27.03
Total		**74**	**1057**	**4624**	**100.00**

Vachellia rigidula representa el 27.03 % del total de ejemplares en el estrato superior del área muestreada, con un estimado de 286 individuos por hectárea y 1250 en el área de cambio de uso de suelo; en segundo término, está la especie *Leucaena leucocephala* con el 24.32 % (257 ejemplares por hectárea y 1125 en 4.37 hectáreas); le siguen *Vachellia farnesiana* con el 18.92 % de los individuos (con 200 por hectárea, que equivale a 875 en 4.37 hectáreas, por especie).

- CONSULTA PÚBLICA -

Porcentaje de ejemplares por especie (estrato arbóreo+estrato arbustivo)



Las definiciones de los parámetros analizados para la vegetación están enseguida:

Definiciones

Parámetro	Descripción
Pi	Se obtiene de dividir el número total de individuos por especie entre el total de todos los individuos.
Riqueza total	Es el número de especies menos uno, entre el logaritmo natural del total de individuos.
Diversidad	Se obtiene de multiplicar -Pi por el logaritmo natural de Pi.
Abundancia	Se obtiene de elevar al cuadrado Pi.

Se estimarán para la totalidad de los ejemplares observados en los muestreos de vegetación.

- CONSULTA PÚBLICA -

Proyecto-Diversidad, riqueza y abundancia de las especies

Familia	Nombre científico	Nombre común	N	Riqueza total	Pi	Diversidad	Abundancia
Poaceae	*Cenchrus ciliaris*	Zacate buffel	26		0.1898	0.3154	0.0360
Oleaceae	*Fraxinus americana*	Fresno comun	8		0.0584	0.1659	0.0034
Verbenaceae	*Lantana camara*	Cinco negritos	6		0.0438	0.1370	0.0019
Fabaceae	*Leucaena leucocephala*	Guaje	18		0.1314	0.2667	0.0173
Malvaceae	*Malvastrum americanum*	Pegajosilla	24		0.1752	0.3052	0.0307
Fabaceae	*Parkinsonia texana*	Retama	11	1.8293	0.0803	0.2025	0.0064
Sapindaceae	*Sapindus saponaria*	Jaboncillo	3		0.0219	0.0837	0.0005
Solanaceae	*Solanum elaeagnifolium*	Trompillo	7		0.0511	0.1520	0.0026
Fabaceae	*Vachellia farnesiana*	Huizache	14		0.1022	0.2331	0.0104
Fabaceae	*Vachellia rigidula*	Chaparro prieto	20		0.1460	0.2809	0.0213
TOTAL			**137**	**1.8293**	**1.0000**	**2.1422**	**0.1306**

- CONSULTA PÚBLICA -

En resumen, los valores de riqueza total, diversidad y abundancia para la vegetación en el área muestreada del proyecto están enseguida:

Proyecto-Resumen de los parámetros ecológicos

Riqueza total	Diversidad	Abundancia
1.8293	2.1422	0.1306

ÍNDICE DE SHANNON-WIENER

Para la medición de la diversidad de especies dentro de la comunidad (*diversidad alfa*) se utilizó un método basado en la estructura de la comunidad; se trata del *Índice de Shannon-Wiener*.

Es un índice de equidad.

Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S (riqueza de especies), cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos.

H' = -Σpi ln pi

Donde:

H' = Índice de Shannon-Wiener

pi = Abundancia relativa

ln = Logaritmo natural

- CONSULTA PÚBLICA -

Proyecto. Cálculo del Índice de Shannon-Wiener para los tres estratos

Especie	Nombre común	N	pi	Ln de Pi	Pi * Ln de Pi
Cenchrus ciliaris	Zacate buffel	26	0.1898	-1.6619	-0.3154
Fraxinus americana	Fresno comun	8	0.0584	-2.8405	-0.1659
Lantana camara	Cinco negritos	6	0.0438	-3.1282	-0.1370
Leucaena leucocephala	Guaje	18	0.1314	-2.0296	-0.2667
Malvastrum americanum	Pegajosilla	24	0.1752	-1.7419	-0.3052
Parkinsonia texana	Retama	11	0.0803	-2.5221	-0.2025
Sapindus saponaria	Jaboncillo	3	0.0219	-3.8214	-0.0837
Solanum elaeagnifolium	Trompillo	7	0.0511	-2.9741	-0.1520
Vachellia farnesiana	Huizache	14	0.1022	-2.2809	-0.2331
Vachellia rigidula	Chaparro prieto	20	0.1460	-1.9212	-0.2809
		137	**1.0000**		**-2.1422**

H' = - (-2.1422) = 2.1422

Proyecto. Cálculo del Índice de Shannon-Wiener para el estrato arbóreo

Especie	Nombre común	N	pi	Ln de Pi	Pi * Ln de Pi
Fraxinus americana	Fresno comun	8	0.1509	-1.8909	-0.2854
Leucaena leucocephala	Guaje	18	0.3396	-1.0799	-0.3668
Parkinsonia texana	Retama	10	0.1887	-1.6677	-0.3147
Sapindus saponaria	Jaboncillo	3	0.0566	-2.8717	-0.1625
Vachellia farnesiana	Huizache	14	0.2642	-1.3312	-0.3516
		53	**1.0000**		**-1.4810**

H' = - (-1.4810) = 1.4810

- CONSULTA PÚBLICA -

Proyecto. Cálculo del Índice de Shannon-Wiener para el estrato arbustivo

Especie	Nombre común	N	pi	Ln de Pi	Pi * Ln de Pi
Parkinsonia texana	Retama	1	0.0476	-3.0445	-0.1450
Vachellia rigidula	Chaparro prieto	20	0.9524	-0.0488	-0.0465
		21	**1.0000**		**-0.1914**

H' = - (-0.1714) = 0.1914

Proyecto. Cálculo del Índice de Shannon-Wiener para el estrato herbáceo

Especie	Nombre común	N	pi	Ln de Pi	Pi * Ln de Pi
Cenchrus ciliaris	Zacate buffel	26	0.4127	-0.8850	-0.3653
Lantana camara	Cinco negritos	6	0.0952	-2.3514	-0.2239
Malvastrum americanum	Pegajosilla	24	0.3810	-0.9651	-0.3676
Solanum elaeagnifolium	Trompillo	7	0.1111	-2.1972	-0.2441
		63	**1.0000**		**-0.3653**

H' = - (-0.3653) = 0.3653

- CONSULTA PÚBLICA -

Proyecto. Cálculo del Índice de Shannon-Wiener para estratos arbóreo y arbustivo

Especie	Nombre común	N	pi	Ln de Pi	Pi * Ln de Pi
Fraxinus americana	Fresno comun	8	0.1081	-2.2246	-0.2405
Leucaena leucocephala	Guaje	18	0.2432	-1.4137	-0.3439
Parkinsonia texana	Retama	11	0.1486	-1.9062	-0.2833
Sapindus saponaria	Jaboncillo	3	0.0405	-3.205	-0.13
Vachellia farnesiana	Huizache	14	0.1892	-1.665	-0.31
Vachellia rigidula	Chaparro prieto	20	0.2703	-1.3083	-0.3536
Total		**74**	**1.0000**		**-1.6663**

H' = - (-1.6663) = 1.6663

ÍNDICE DE EQUIDAD DE PIELOU

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.

E = H'/lnS

Donde:

E = Índice de Equitabilidad

H' = Índice de Shannon-Wiener

ln = Logaritmo natural

S = Riqueza de especies

- CONSULTA PÚBLICA -

Proyecto. Cálculo del Índice de Pielou

Estrato	Especies	H'	Índice
Tres estratos	10	2.1422	0.9304
Estrato arbóreo	5	1.4810	0.9202
Estrato arbustivo	2	0.1914	0.2762
Estrato herbáceo	4	0.3653	0.2635
Estrato arbóreo-arbustivo	6	1.6663	0.9300

En la siguiente tabla está un concentrado de los resultados, en cuanto a diversidad de la vegetación representativo para el proyecto:

Resultados-Diversidad

Estrato	Riqueza (S)	H' calculado	H' max = Ln S	Equidad = H/ Hmax
Tres estratos	10	2.1422	2.3026	0.9304
Estrato arbóreo	5	1.4810	1.6094	0.9202
Estrato arbustivo	2	0.1914	0.6931	0.2762
Estrato herbáceo	4	0.3653	1.3863	0.2635
Estrato arbóreo-arbustivo	6	1.6663	1.7918	0.9300

ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA

El 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 de Valor de Importancia es la suma de estos tres parámetros. Este valor revela la importancia ecológica relativa de cada especie en una comunidad vegetal. Es 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 IVI debe ser igual a 300; este índice puede también expresarse como porcentaje, a fin de tener una idea más clara de su valor.

La expresión matemática correspondiente es la siguiente:

- CONSULTA PÚBLICA -

IVI = Densidad relativa+Dominancia relativa+Frecuencia relativa

Las fórmulas para obtener los valores de los parámetros requeridos son las siguientes:

Definiciones

Parámetro	Descripción
Área Basal (AB)	Se obtiene de elevar el diámetro al cuadrado (representado en metros) y multiplicando el resultado por 0.7854 (π=3.1416/4)
Área Basal promedio	Se obtiene del promedio de las áreas basales por especie.
Densidad	Es el total de individuos por especie entre el total de sitios de muestreo.
Densidad Relativa	Es la densidad de cada una de las especies entre la sumatoria de las densidades, multiplicada por 100.
Frecuencia	Es el número de sitios donde apareció la especie dividido entre el total de sitios de muestreo.
Frecuencia Relativa	Es la frecuencia de cada una de las especies dividida entre la sumatoria de las frecuencias, multiplicada por 100.
Dominancia	Es el área basal promedio de cada una de las especies entre el área total muestreada.
Dominancia Relativa	Es la dominancia de cada una de las especies dividida entre la sumatoria de las dominancias, multiplicada por 100

- CONSULTA PÚBLICA -

Proyecto-Estrato arbóreo-Índice de Valor de Importancia

Nombre científico	Nombre común	Densidad relativa	Dominancia relativa	Frecuencia relativa	Valor de importancia
Fraxinus americana	Fresno comun	15.09	21.97	20.00	57.07
Leucaena leucocephala	Guaje	33.96	9.77	23.33	67.06
Parkinsonia texana	Retama	18.87	2.44	23.33	44.64
Sapindus saponaria	Jaboncillo	5.66	61.04	10.00	76.70
Vachellia farnesiana	Huizache	26.42	4.79	23.33	54.53
Total		**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**

Proyecto-Estrato arbustivo-Índice de Valor de Importancia

Nombre científico	Nombre común	Densidad relativa	Dominancia relativa	Frecuencia relativa	Valor de importancia
Leucaena leucocephala	Retama	4.76	80.00	12.50	97.26
Vachellia rigidula	Chaparro prieto	95.24	20.00	87.50	202.74
Total		**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**

- CONSULTA PÚBLICA -

Proyecto-Estrato herbáceo-Índice de Valor de Importancia

Nombre científico	Nombre común	Densidad relativa	Dominancia relativa	Frecuencia relativa	Valor de importancia
Cenchrus ciliaris	Zacate buffel	41.27	30.488	33.33	105.09
Lantana cámara	Cinco negritos	9.52	4.878	14.29	28.69
Malvastrum americanum	Pegajosilla	38.10	59.756	33.33	131.18
Solanum elaeagnifolium	Trompillo	11.11	4.878	19.05	35.04
Total		**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**

- CONSULTA PÚBLICA -

ESTRATO ARBÓREO

El valor de importancia mayor lo reporta *Sapindus saponaria* al alcanzar 76.70, de 300 en total; luego está *Leucaena leucocephala*, con 67.06 y *Fraxinus americana*, con 57.07.

ESTRATO ARBUSTIVO

El valor de importancia mayor es para *Vachellia rigidula*, con 202.74 (de 300) y luego está *Leucaena leucocephala*, con 97.26.

ESTRATO HERBÁCEO

El valor de importancia mayor lo reporta *Malvastrum americanum*, con 131.18, de 300 como total; le sigue muy de cerca *Cenchrus ciliaris*, al alcanzar 105.09; luego está *Solanum elaeagnifolium,* con 35.04.

b) Fauna

La determinación de la fauna terrestre y voladora (aves, reptiles, anfibios y mamíferos) presente en el área del proyecto, se realizó en función del grupo faunístico; la actividad principal realizada fue una búsqueda por puntos de observación, para el caso de aves; así como transectos, para mamíferos y reptiles; aunado a lo anterior, durante los recorridos dentro del área muestreada se registraron las observaciones hechas (búsqueda oportunista).

Los registros directos de las especies, tales como la observación directa o visual y la auditiva (para el caso de aves y algunos mamíferos), así como los registros indirectos (huellas, excretas, madrigueras, huesos, entre otros), resultado de la búsqueda oportunista, fueron utilizados en el análisis de la información.

A continuación de describe más detalladamente el tipo de muestreo utilizado para la caracterizaciòn de la fauna silvestre:

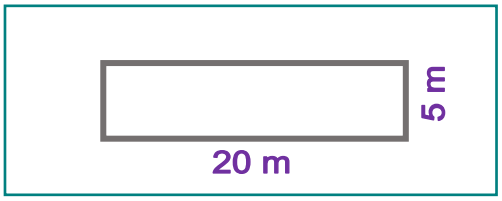
- CONSULTA PÚBLICA -

Anfibios y Reptiles

Para la observación de estos grupos se consideró la temperatura ambiental, por lo que se llevaron a cabo recorridos principalmente en la mañana, cuando los individuos salen de sus refugios para calentarse al sol (para el caso de reptiles).

Para su observación se utilizaron transectos, los cuales corresponden a áreas delimitadas sobre el terreno, de tamaño conocido (20 metros de largo y 5 metros de ancho), para dar una superficie de 100 m^2; se establecieron 7 transectos, que representan una superficie total de 700 m^2.

Transecto



En estas áreas se busca, identifica y se contabilizan los individuos ahí presentes; para ello se utiliza una búsqueda activa, realizándose recorridos en el interior, revisándose huecos, debajo de la hojarasca, debajo de troncos y piedras, que son los sitios donde se esconden la mayoría de las especies de reptiles y anfibios.

Además, se utilizó colecta y/o búsqueda oportunista, la cual corresponde a una búsqueda no sistemática a diferentes horas del día y por los sitios por donde se ésta transitando.

Para la identificación de los ejemplares se utilizan guías de campo y/o con manuales previamente elaborados.

- CONSULTA PÚBLICA -

Mamíferos

La presencia de los mamíferos en el área se puede constatar mediante la observación directa de los individuos; para su monitoreo se utilizaron transectos de 20 metros de largo y 5 metros de ancho, para dar una superficie de 100 m^2; se establecieron 7 transectos donde se realizan caminatas a través del área y se registra la presencia de los mamíferos.

Sin embargo, debido al comportamiento de la mayoría de los mamíferos, siendo discreto y evasivo, se utilizaron de igual manera métodos indirectos; estos consisten en la identificación de los individuos por medio de algún indicio de actividad en la zona, ya sea huellas, excretas, pelos, comederos, rascaderos, madrigueras, nidos, entre los principales, siguiendo las recomendaciones hechas por Mandujano y Aranda (1993), Reid (1997) y Aranda (2000).

La identificación de las especies se realizó de acuerdo a la experiencia del personal y ayuda de guías de campo y claves dicotómicas (Cabates Estrada y Estrada, 1994; Aranda, 2000; Ceballos y Oliva, 2005), además de la Guía de Mamíferos de Norte América de Audubon.

Aves

Para el grupo de aves se utilizaron puntos de observación. Esta es una forma muy sencilla de observar y registrar las aves. Este tipo de monitoreo permite al observador generar una lista de especies presentes en el hábitat.

Los puntos de observación abarcan una distancia de 25 metros (radio), por lo que representan un área de 1963.5 m^2 cada uno.

Se establecieron 7 puntos de observación, por lo que el área muestreada fue de 13744.5 m^2.

Este método consiste en recorrer lentamente la distancia determinada.

- CONSULTA PÚBLICA -

Las observaciones se iniciaron a partir de las 7 a.m., ya que este grupo puede ser observado con mayor facilidad en las primeras horas de la mañana; y al atardecer, debido a que es cuando las aves presentan sus más altos rangos de actividad, facilitando de esta forma la observación e identificación de cada individuo.

Para la observación de las aves se utilizaron binoculares (10X45). Así mismo, se realizó la búsqueda de especies por medio del canto, huellas y nidos.

La identificación de las especies se basó principalmente en la experiencia del personal; sin embargo, también se respaldaron en guías de campo como las de Peterson y Chalif (1994), Howell y Webb (1995), National Geopgraphic Society (1996) y Edwards (1998) y Field Guide to the Birds of North America National Geographic (2011).

La ubicación georreferenciada de los sitios de observación de fauna (transectos para observación de mamíferos, de anfibios y reptiles, puntos de observación de aves), está enseguida:

- CONSULTA PÚBLICA -

Ubicación de los sitios de observación de fauna en el proyecto



PUNTO	X	Y
1	375693	2828629
2	375706	2828529
3	375610	2828583
4	375614	2828496
5	375484	2828544
6	375559	2828444
7	375463	2828389

Las definiciones de los parámetros analizados para la fauna están enseguida:

Definiciones

Parámetro	Descripción
Pi	Se obtiene de dividir el número total de individuos por especie entre el total de todos los individuos.
Riqueza total	Es el número de especies menos uno, entre el logaritmo natural del total de individuos.
Diversidad	Se obtiene de multiplicar -Pi por el logaritmo natural de Pi.
Abundancia	Se obtiene de elevar al cuadrado Pi.

- CONSULTA PÚBLICA -

No se tuvo registo de anfibio, tanto de manera directa ni indirecta; en cuanto a reptiles, se observó una especie de forma directa; los mamíferos fueron registrados de forma directa; en el caso de las aves, todos los registros fueron directos.

Se obtuvieron 17 registros en total: todos de tipo directo (16 de ellos para aves, 1 para reptiles).

En suma, se observaron 6 especies de aves, con 16 individuos; así como 1 especie de reptil, con 1 individu.

Los valores para los parámetros poblacionales analizados (para la totalidad de los muestreos de fauna) puede verse en la ***página 327***.

Los resultados pueden verse en la siguiente página.

- CONSULTA PÚBLICA -

Resultado de la observación de reptiles en el proyecto

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Registro	Individuos por especie	NOM 059
Repilia	Squamata	Phrynosomatidae	*Sceloporus cyanogenys*	Lagartija espinosa azul	Observación directa	1	S/E

Resultado de la observación de aves en el proyecto

CLASE	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN	REGISTRO	Individuos por especie	NOM 059
Aves	Cathartiformes	Cathartidae	*Cathartes aura*	Zopilote Aura	Observación directa	1	S/E
Aves	Columbiformes	Columbidae	*Columba livia*	Paloma doméstica	Observación directa	4	S/E
Aves	Passeriformes	Passeridae	*Passer domesticus*	Gorrión Doméstico	Observación directa	3	S/E
Aves	Psittaciformes	Psittacidae	*Pitangus sulphuratus*	Bienteveo común	Observación directa	2	S/E
Aves	Passeriformes	Passerellidae	*Quiscalus mexicanus*	Zanate	Observación directa	4	S/E
Aves	Columbiformes	Columbidae	*Zenaida macroura*	Paloma huilota	Observación directa	2	S/E

- CONSULTA PÚBLICA -

MAMÍFEROS

No se tuvo registro directo o indirecto del grupo taxonómico de mamíferos.

- CONSULTA PÚBLICA -

Especie	Nombre común	N	NOM-059	Riqueza total	Pi	Diversidad	Abundancia
Cathartes aura	Zopilote aura	1	NO		0.0588	0.1667	0.0035
Columba livia	Paloma doméstica	4	NO		0.2353	0.3405	0.0554
Passer domesticus	Gorrión doméstico	3	NO		0.1765	0.3011	0.0311
Pitangus sulphuratus	Bienteveo común	2	NO	2.1177	0.1176	0.2518	0.0138
Quiscalus mexicanus	Zanate	4	NO		0.2353	0.3405	0.0554
Zenaida macroura	Paloma huilota	2	NO		0.1176	0.2518	0.0138
Sceloporus cyanogenys	Lagartija espinosa azul	1	NO		0.0588	0.1667	0.0035
		17		**2.1177**	**1.0000**	**1.8239**	**0.1765**

- CONSULTA PÚBLICA -

El valor de abundancia mayor, con 0.0554 (de un total de 0.1765) lo tienen *Columba livia* (paloma doméstica) y *Quiscalus mexicanus* (zanate); le sigue con 0.0311 *Passer domesticus* (gorrión doméstico); por último con 0.0138 *Pitangus sulphuratus y Zenaida macroura*.

En resumen, los valores de riqueza total, diversidad y abundancia para la fauna en el área muestreada del proyecto están enseguida:

Área del proyecto-Resumen de los parámetros ecológicos

Riqueza total	Diversidad	Abundancia
2.1177	1.8239	0.1765

Ninguna de las especies de fauna observadas se encuentra enlistada en la *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*.

IV.3.1.3 Medio socioeconómico

Dinámica de la población

En el caso de Monterrey, la tendencia observada desde el año 2000 muestra un crecimiento muy moderado, debido a la consolidación urbana y a que gran parte del crecimiento metropolitano se ha desplazado hacia municipios periféricos como Apodaca, García, Juárez, Escobedo, Pesquería y Ciénega de Flores.

Dinámica de la población del municipio de Monterrey (2000-2020).

Año	Población	Variación respecto al periodo anterior
2000	1,110,997	—
2010	1,135,550	+2.2 %
2020	1,142,994	+0.7 %
2000–2020	**+31,997 habitantes**	**+2.88 %**

- CONSULTA PÚBLICA -

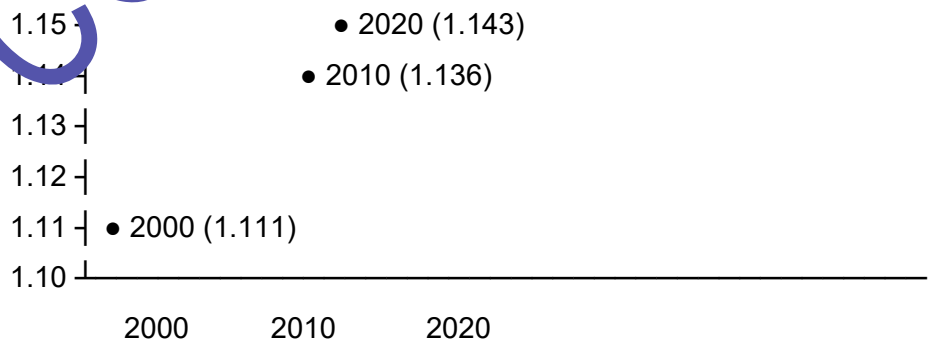
Entre 2000 y 2020, el municipio de Monterrey incrementó su población en aproximadamente 32 mil habitantes, lo que representa un crecimiento acumulado de 2.88 % en veinte años. Este comportamiento contrasta con el registrado por el estado de Nuevo León, cuya población aumentó alrededor de 50.86 % en el mismo periodo, evidenciando que el crecimiento demográfico se ha concentrado principalmente en los municipios periféricos del Área Metropolitana de Monterrey.

La baja tasa de crecimiento responde a diversos factores:

- Consolidación del suelo urbano y limitada disponibilidad de reservas territoriales.
- Sustitución gradual del uso habitacional por actividades comerciales, de servicios y oficinas en algunos sectores.
- Migración residencial hacia municipios metropolitanos con mayor disponibilidad de vivienda y menor costo del suelo.
- Disminución del tamaño promedio de los hogares y envejecimiento de la población residente.

No obstante, Monterrey continúa siendo el principal centro administrativo, financiero, comercial, educativo y de servicios especializados del estado, por lo que diariamente recibe una importante población flotante proveniente de los municipios conurbados. Esta dinámica mantiene una elevada demanda de infraestructura vial, transporte, equipamiento urbano y servicios públicos, aun cuando el crecimiento de su población residente sea relativamente bajo.

Población (millones de habitantes)



- CONSULTA PÚBLICA -

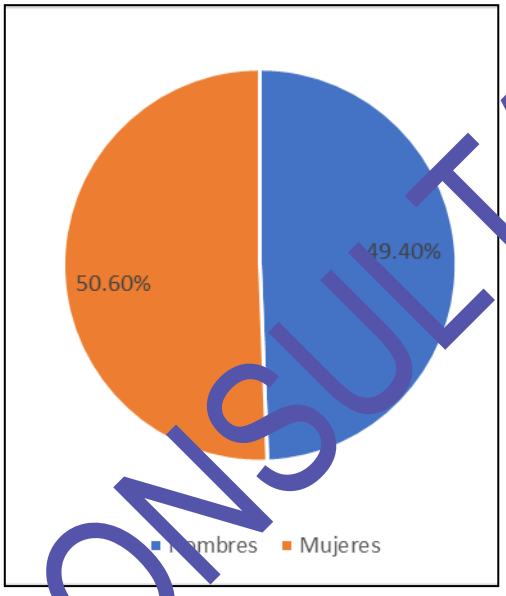
Con base en el Censo de Población y Vivienda 2020 del INEGI, el municipio de Monterrey presenta una distribución por sexo prácticamente equilibrada, con una ligera mayoría de mujeres.

Distribución de la población, por sexo

Sexo	Población	Porcentaje
Hombres	564,805	**49.4 %**
Mujeres	578,189	**50.6 %**
Total	**1,142,994**	**100 %**

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2020.

Porcentaje de la poblaciòn por sexo



La población femenina muestra una ligera mayoría, siendo esta del 50.6% respecto al 100 % del total.

- CONSULTA PÚBLICA -

La pirámide de población del municipio de Monterrey refleja una estructura demográfica propia de una ciudad consolidada y en transición hacia el envejecimiento. De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2020 del INEGI, el municipio registró 1,142,994 habitantes, de los cuales 564,805 (49.4 %) son hombres y 578,189 (50.6 %) son mujeres.

Los grupos quinquenales con mayor número de habitantes son los de 20 a 24 años, 25 a 29 años y 15 a 19 años, que en conjunto representan aproximadamente el 23.7 % de la población municipal, evidenciando una importante concentración de población joven y en edad productiva.

Estructura por sexo y edad

Grupo de edad	Total	Hombres	Mujeres
0–4	69,592	35,500	34,092
5–9	72,247	36,887	35,360
10–14	79,997	40,636	39,361
15–19	86,276	43,356	42,920
20–24	97,487	48,248	49,239
25–29	86,837	41,688	45,149
30–34	82,383	39,160	43,223
35–39	79,587	37,706	41,881
40–44	75,970	35,525	40,445
45–49	70,419	32,789	37,630
50–54	67,411	31,260	36,151
55–59	60,809	27,894	32,915
60–64	53,153	23,907	29,246
65–69	42,000	18,526	23,474
70–74	41,000	17,318	23,682
75–79	25,506	11,207	14,299
80–84	17,309	7,169	10,140
85 y más	22,011	9,219	12,792
Total	1,142,994	564,805	578,189

Fuente: Elaboración con base en INEGI, Censo de Población y Vivienda 2020. Cuadro 9 del Plan Municipal de Desarrollo Urbano Monterrey 2040.

- CONSULTA PÚBLICA -

Migración

De acuerdo con el INEGI, 5.6 % de la población de 5 años y más del municipio residía en marzo de 2015 en un lugar distinto al municipio de Monterrey, lo que evidencia una movilidad poblacional constante, característica de las grandes ciudades metropolitanas.

Asimismo, el INEGI identifica las principales causas que motivaron el cambio de residencia hacia Monterrey:

Causa principal de la migración	Porcentaje
Trabajo	**41.4 %**
Reunificación familiar	**30.8 %**
Estudios	**14.6 %**
Otra causa	**10.6 %**
Inseguridad o violencia	**2.6 %**

Fuente: INEGI. Panorama Sociodemográfico de Nuevo León. Municipio de Monterrey, Censo de Población y Vivienda 2020.

La predominancia de la migración por motivos laborales (41.4 %) refleja la capacidad del municipio para atraer población económicamente activa, debido a la concentración de empresas, industrias, instituciones gubernamentales y centros de educación superior. La segunda causa corresponde a la reunificación familiar (30.8 %), fenómeno típico de las áreas metropolitanas con mercados laborales consolidados. La migración por estudios (14.6 %) también tiene un peso importante, derivado de la presencia de universidades e instituciones de educación superior de prestigio nacional e internacional.

- CONSULTA PÚBLICA -

Natalidad y mortalidad

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2020 del INEGI, el municipio de Monterrey presenta una edad mediana de 34 años, lo que indica una población predominantemente adulta y en etapa productiva. En las mujeres de 15 a 49 años, el promedio de hijas(os) nacidas(os) vivas(os) es de 1.2, reflejando una disminución de la fecundidad característica de municipios altamente urbanizados. Asimismo, el porcentaje de hijas(os) fallecidas(os) es de 2.9 %, valor que evidencia condiciones favorables de atención médica, cobertura de servicios de salud y supervivencia infantil, acordes con el nivel de desarrollo del municipio. Estos indicadores son consistentes con una etapa avanzada de transición demográfica, caracterizada por una reducción del crecimiento natural de la población, un incremento gradual del envejecimiento poblacional y una mayor influencia de la migración y de la formación de nuevos hogares en la dinámica demográfica municipal.

Natalidad y mortalidad

Indicador demográfico	Municipio de Monterrey (2020)
Población total	1,142,994 habitantes
Edad mediana	**34 años**
Relación hombres-mujeres	**97.6 hombres por cada 100 mujeres**
Promedio de hijas(os) nacidas(os) vivas(os)*	**1.2**
Hijas(os) fallecidas(os)*	**2.9 %**
Razón de dependencia	**46.3**

* Mujeres de 15 a 49 años.

Fuente: INEGI. Panorama Sociodemográfico de Nuevo León. Municipio de Monterrey. Censo de Población y Vivienda 2020.

Población económicamente activa

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2020 del INEGI, en el municipio de Monterrey la población de 12 años y más se distribuye de la siguiente manera:

Población de 12 años y más

Indicador	Población	Porcentaje
Población económicamente activa (PEA)	**547,946**	**58.7 %**
Población no económicamente activa (PNEA)	**385,409**	**41.3 %**
Total población de 12 años y más	**933,355**	**100 %**

- CONSULTA PÚBLICA -

Dentro de la población económicamente activa:

Condición ded actividad

Condición de actividad	Población	Porcentaje de la PEA
Ocupada	**525,328**	**95.9 %**
Desocupada	**22,618**	**4.1 %**

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2020. Panorama Sociodemográfico de Nuevo León, Municipio de Monterrey.

Los datos muestran que casi seis de cada diez habitantes de 12 años y más participan en actividades económicas, lo que refleja un elevado nivel de incorporación al mercado laboral. Asimismo, el hecho de que 95.9 % de la PEA se encuentre ocupada evidencia la fortaleza del mercado de trabajo municipal y la importancia de Monterrey como principal centro económico, industrial, financiero, comercial y de servicios del estado de Nuevo León.

La población no económicamente activa está integrada principalmente por estudiantes, personas dedicadas a las labores del hogar, jubilados, pensionados y personas con alguna limitación permanente para trabajar, situación propia de municipios con una estructura demográfica consolidada.

Desde el punto de vista socioeconómico, la elevada participación de la población en actividades productivas se traduce en una demanda constante de vivienda, infraestructura urbana, equipamiento y servicios, aspectos que justifican el desarrollo ordenado de nuevos proyectos habitacionales dentro del municipio.

b) Población no económicamente activa

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2020, el municipio de Monterrey registró una Población No Económicamente Activa (PNEA) de 385,409 personas, equivalente al 41.3 % de la población de 12 años y más.

- CONSULTA PÚBLICA -

La PNEA está integrada principalmente por personas que, aun teniendo edad para trabajar, no participan en actividades económicas debido a distintas condiciones, entre las que destacan:

- Estudiantes que se dedican de tiempo completo a su formación académica.
- Personas dedicadas a las labores del hogar.
- Jubilados y pensionados.
- Personas con alguna limitación física o condición de salud que les impide trabajar.
- Personas que reciben ingresos por otras fuentes y no buscan incorporarse al mercado laboral.

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2020. Panorama Sociodemográfico de Nuevo León. Municipio de Monterrey.

c) *Distribución de la población activa por sectores de actividad*

Sectores de actividad

Sector económico	Porcentaje aproximado
Sector primario (agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza)	**0.3 %**
Sector secundario (industria manufacturera, construcción, minería y generación de energía)	**24.0 %**
Sector terciario (comercio y servicios)	**75.7 %**
Total	**100 %**

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2020; Censos Económicos 2019; Secretaría de Economía, Data México.

- CONSULTA PÚBLICA -

La estructura económica del municipio de Monterrey evidencia una marcada especialización en las actividades del sector terciario, el cual concentra aproximadamente tres cuartas partes de la población ocupada. Este comportamiento es consistente con la función de Monterrey como principal centro financiero, comercial, administrativo, educativo y de servicios especializados del noreste de México.

El sector secundario representa cerca de una cuarta parte de la población ocupada y mantiene una participación relevante debido a la presencia de industrias manufactureras, empresas de transformación, construcción e infraestructura urbana. Este sector continúa siendo uno de los principales motores de la economía municipal y metropolitana.

Por su parte, el sector primario presenta una participación prácticamente marginal, inferior al uno por ciento de la población ocupada, situación derivada del alto grado de urbanización del municipio y de la inexistencia de superficies agrícolas o pecuarias de importancia económica.

- CONSULTA PÚBLICA -

IV.3.1.4 Paisaje

El paisaje es la expresión espacial y visual del medio, se trata de un componente ambiental de suma importancia que constituye elementos de identidad local, comarcal y regional.

Cualquier paisaje refleja la heterogeneidad y complejidad con que se combinan los diferentes factores ambientales y los modos de organización de las sociedades humanas a través del tiempo. El paisaje humanizado refleja, por tanto, la peculiar percepción del hombre sobre su territorio. A su vez, las transformaciones que experimenta el paisaje en los últimos años es un reflejo del nuevo valor que adquiere a medida que cambian los modelos de crecimiento económico; tales transformaciones a veces ocultan por completo los rasgos dejados por civilizaciones y generaciones anteriores.

Generalmente, un paisaje agradable para un alto porcentaje de personas está relacionado con la existencia de una cobertura forestal adecuada, la presencia de cuerpos de agua y de fauna silvestre, por mencionar algunos elementos.

Los sitios que llegan a conjuntar los elementos antes mencionados se vuelven atractivos para la mayoría de la gente; lo que a su vez presenta un escenario agradable que es visible en diferentes puntos; el paisaje es uno de los elementos fundamentales para que la gente tome la decisión de acudir a visitar un sitio que desde su punto de vista es adecuado como lugar de descanso, distracción y relajación.

El área del proyecto y en general, el sistema ambiental lo constituye más del 24.66 % por asentamientos humanos; corresponde predominantemente a un paisaje urbano industrial de planicie, producto de la expansión del Área Metropolitana de Monterrey. Este paisaje se caracteriza por la presencia de infraestructura urbana, contenedores industriales, zonas habitacionales, una extensa red vial y áreas perturbadas. Se conservan remanentes de vegetación natural, principalmente vegetación secundaria arbustiva de matorral submontano (3.95 %) y matorral submontano (1.35 %), conformando un mosaico de usos del suelo donde predominan los procesos de transformación antrópica sobre las condiciones naturales originales.

Calidad del paisaje

Se refiere a tres elementos de percepción como son: la calidad visual del entorno inmediato, las características intrínsecas del punto y la calidad del fondo escénico.

La calidad visual del entorno inmediato puede calificarse como media, debido a que el paisaje corresponde a una zona de transición entre áreas naturales y zonas urbanas e industriales.

El entorno presenta una combinación de elementos naturales y antrópicos, donde predominan terrenos con distintos grados de perturbación, vialidades, infraestructura urbana, líneas de distribución eléctrica, desarrollos industriales y áreas sujetas a expansión urbana. Aunque la vegetación nativa aporta diversidad de formas, texturas y tonalidades, la presencia de infraestructura y modificaciones al terreno reduce la naturalidad del paisaje.

- CONSULTA PÚBLICA -

En términos de percepción visual, son visibles los elementos urbanos e industriales a corta y mediana distancia, el relieve prácticamente plano limita la diversidad de perspectivas, la cobertura vegetal es escaza, existen claros y superficies parcialmente desprovistas de vegetación.

Por ello, la calidad visual del entorno inmediato puede considerarse media, ya que conserva algunos atributos naturales, aunque éstos se encuentran parcialmente modificados por actividades humanas.

Como ya se menciono, el sistema ambiental en general, esta conformado por una zona urbana, mencionando que según la carta de uso de suelo G14C26 Monterrey de 1978, describe que el área de proyecto formaba parte de una zona de agricultura de temporal, por lo que actualmente el área de proyecto presenta un tipo de vegetación secundaria de matorral submontano.

El paisaje muestra una combinación de elementos naturales y antrópicos, representados por caminos, infraestructura de servicios, desarrollos industriales o urbanos dispersos, lo que origina un grado de fragmentación moderado. La calidad visual del entorno se considera media, al conservar aún componentes representativos del paisaje regional, aunque con evidencia de transformación por actividades humanas. Los cauces intermitentes y la vegetación nativa constituyen los principales elementos estructurales del paisaje y mantienen parcialmente la conectividad ecológica del territorio.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

El proyecto LOTE COMERCIAL INDIAN se desarrollará en un predio con superficie total de 55283.04 m², ubicado en Carretera Nacional Kilómetro 970, Colonia La Estanzuela, en el municipio de Monterrey, Nuevo León, con frente a la Carretera Nacional y al Antiguo Camino a Villa de Santiago.

El predio tiene afectaciones viales por 3132.59 m^2, por lo que el área neta a desarrollar para el proyecto global es de 52156.46 m^2; de ésta, 20200.42 m^2 corresponden a vialidades, 8323.12 m^2 a área verde y 23632.92 m^2 a área vendible.

- CONSULTA PÚBLICA -

Forma parte de la provincia fisiográfica Sierra Madre Oriental, y, dentro de esta, de la subprovincia Gran Sierra Plegada.

Se tienen el tipo de clima semicálido subhúmedo (A)C(w0)x')

La temperatura media anual es de 21.2 °C. La precipitación media anual registra valores de 980.7 mm.

El área del proyecto está a una altura 603 a 616 msnm, con declive de poniente a oriente. La pendiente tiene un valor medio de 3.3 %.

En cuanto a geología, el área de proyecto se asienta sobre lutita-marga.
Se tienen un tipo de suelo en el área del proyecto, es correspondiente a un feozem háplico.

Respecto a riesgos hidrometeorológicos, el *Atlas de Riesgos para el Estado de Nuevo León-Segunda Etapa (ARENL-SE)*, muestra un escurrimiento, sobre los cuales se establecen zonas de guarda de corrientes menores.

El proyecto forma parte de la Región Hidrológica 24 (RH24) Bravo-Conchos, Cuenca Río Bravo-San Juan.

Respecto a la hidrología subterránea, la unidad de material consolidado ocupa la porción norte del sistema ambiental y la unidad de material no consolidado ocupa la porción sur del sistema ambiental; el área de proyecto y su área de influencia, la unidad de material consolidado se localiza al oeste, mientras que la unidad de material no consolidado se localiza hacia el este.

Actualmente, en el área del proyecto se presenta *Vegetación secundaria arbustiva de Matorral Submontano (VSaMSM).*

Las especies características en el estrato superior (estratos arbóreo y arbustivo) son *Fraxinus americana* (fresno comu), *Leucaena leucocephala* (guaje), Parkinsonia texana (retama), *Sapindus saponaria* (jaboncillo), *Vachellia farnesiana* (huizache) y Vachellia rigidula (chaparro prieto).

- CONSULTA PÚBLICA -

En el estrato inferior, *Cenchrus ciliaris* (zacate buffel) y *Malvastrum americanum* (pegajosilla) son las especie más presentes; se encuentran también especies como *Lantana camara* (cinco negritos), *Solanum elaeagnifolium* (trompillo).

El área sujeta a cambio de uso de suelo ocupa el 79.11 % de la superficie total de la propiedad; el resto del terreno carece de vegetación.

Dadas las características del proyecto y su área de influencia, la síntesis del inventario es la siguiente, en relación con la preparación del sitio:

Síntesis del inventario

Inventario ambiental	Síntesis
Vegetación nativa	Habrá afectación, ya que se requiere el cambio de uso de suelo para 4.37 hectáreas
Fauna nativa	Con el retiro de la vegetación se afectará el hábitat de la fauna del proyecto, principalmente el de aves
Escurrimientos	La remoción de la vegetación modificará la escorrentía natural del terreno, aumentando los volúmenes de agua que escurre debido a que su infiltración en el suelo será menor
Suelo	Puede haber afectación al suelo por manejo inadecuado de los residuos generados
Aire	Se tendrá afectación como fuente de emisión fija en el área y por fuentes móviles
Áreas habitacionales cercanas	Habrá afectación hacia su colindancia este y sur con casas habitación, por ruido, polvo, trafico
Uso de suelo en la zona	Compatible; incluye Corredor de Alto Impacto, Corredor de Mediano Impacto y Área habitacional
Riesgo ambiental	No se manejarán sustancias de las señaladas en los Listados de Actividades Altamente Riesgosas (Primero ni Segundo)

- CONSULTA PÚBLICA -

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

- CONSULTA PÚBLICA -

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

El proyecto de “LOTE COMERCIAL INDIAN”, es un proyecto que consistirá en la urbanización de un predio con una superficie de 55289.04 m^2, el cual contempla afectaciones viales por 3132.59 m^2, por lo que el área neta a desarrollar para el proyecto global es de 52156.46 m^2; de ésta, 20200.42 m^2 corresponden a vialidades, 8323.12 m^2 a área verde y 23632.92 m^2 a área vendible.

El proyecto se ubica en Av. Sendero y Calle General Mariano Escobedo S/N, Fraccionamiento Centro Urbano Norte 2° Sector, en el municipio de General Escobedo, Nuevo León Carretera Nacional Kilómetro 970, Colonia La Estanzuela, en el municipio de Monterrey, Nuevo León, con frente a la Carretera Nacional y al Antiguo Camino a Villa de Santiago.

El área de proyecto cuenta en un 79.11 % con vegetación forestal de tipo Vegetación secundaria arbustiva de Matorral Submontano.

El área de proyecto no forma parte de ningún área natural protegida de jurisdicción federal, estatal o municipal.

Además, el área de proyecto cuenta en sus cercanías con infraestructura, tales como red de agua y drenaje, infraestructura eléctrica y vías carreteras, así mismo, se comenta que la zona se encuentra inmersa en una zona urbana.

- CONSULTA PÚBLICA -

IV.1 Identificación de impactos

IV.1.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

De manera general la metodología para la identificación, evaluación y descripción de impactos del proyecto fue la siguiente:

A. Identificación de impactos

1. Lista simples o listas de verificación: Para ello se utilizó la información desarrollada en el capítulo II del presente documento y consistió en analizar todas las actividades o acciones que se desarrollarían durante la construcción del proyecto y que pudieran ocasionar interacciones con el medio ambiente.
2. Selección de indicadores ambientales: En esta parte fueron seleccionados tanto los componentes ambientales, así como los indicadores ambientales que como su nombre lo indica, son un factor ambiental cuyo cambio nos proporciona la medida de la magnitud del impacto, al menos en su aspecto cualitativo y también, si es posible en el cuantitativo.
3. Matriz de interacciones o identificación de impactos: Nos permite identificar la relación entre las diferentes obras o actividades que se contemplan para el desarrollo del proyecto con respecto al tipo de actividades contempladas para cada etapa, identificando compatibilidad de varias etapas a ser ejecutadas para cada obra.
4. Matriz de evaluación de impactos: Cuando ya se encuentran correctamente identificados los impactos ambientales se procede a su evaluación de acuerdo a un conjunto de criterios básicos y complementarios basados en la metodología de Bojórquez-Tapia (1998).

B. Caracterización de impactos

1. Listado de impactos identificados y su descripción: La descripción de cada uno de los impactos ambientales detectados durante las diferentes actividades del proyecto.

- CONSULTA PÚBLICA -

Identificación de actividades generadoras de impacto

Listas simples o listas de verificación.

Para la elaboración de las listas de verificación se utilizó el capítulo I, principalmente la información técnica referente a la descripción del proyecto. Con ello se identifican las actividades o acciones que generen impactos relevantes y significativos hacia los componentes del medio ambiente.

El proyecto consta de la etapa:

1) preparación del sitio, donde las actividades principales son: localización y ubicación topográfica del área de proyecto, delimitación física del área de proyecto, instalación de obras de apoyo, rescate de flora y fauna silvestre, desmonte y despalme.

La identificación de los factores y componentes ambientales que se pueden afectar por el desarrollo del proyecto, así como en sus diferentes etapas, se muestran a continuación.

Durante el desarrollo del proyecto de CUSTF para la urbanización y construcción del proyecto Lote Comercial Indian, se estima un total de 5 acciones o actividades causantes de interacciones, las cuales forman parte de la etapa de preparación del sitio.

Identificación de actividades relevantes para el desarrollo del proyecto

Lista de verificación de actividades por etapa del proyecto		
Etapa	**Actividad**	**Descripción**
Preparación del sitio	PS1	Localización y ubicación topografica del área de proyecto
	PS2	Instalación de obras de apoyo
	PS3	Rescate de flora y fauna silvestre
	PS4	Desmonte y despalme
	PS5	Manejo de los residuos

- CONSULTA PÚBLICA -

Selección de indicadores ambientales de impacto

Los indicadores de impacto se definen como un factor ambiental cuyo cambio proporciona la medida de la magnitud del impacto, al menos en su aspecto cualitativo y también, si es posible en el cuantitativo.

Desde el punto de vista de la valoración hay dos clases de factores ambientales, una de ellas divisible, a su vez, en otras dos:

1. Cuantitativos; son medibles, ya que se dispone de una unidad de medida, de tal manera que las situaciones son cuantificables en una métrica convencional.
2. Cualitativos; son aquellos para los que no se dispone de una unidad de medida y hay que recurrir a sistemas no convencionales de valoración. De éstos podemos distinguir dos tipos:
    a. Aquellos para los que se dispone de criterios objetivos de valoración, de tal manera que se puede conseguir una estimación relativamente objetiva aplicando tales criterios.
    b. Aquellos de carácter subjetivo, de tal manera que el máximo nivel de cuantificación que se puede conseguir es el denominado 'intersubjetividad', que corresponde a la estimación que de él hacen una serie de jueces o miembros de un panel de expertos en el que están representados los grupos de interés de la población afectada por el impacto.

Para el primer tipo se suelen utilizar escalas de proporcionalidad que arrojan valores proporcionales, mientras para la valoración del resto se suele recurrir a escalas de orden en las que los valores representan jerarquías no proporcionales.

Frecuentemente el valor de un impacto no viene bien representado por la diferencia de valor del factor alterado, sino por otro tipo de índices o expresiones a los que se denomina indicadores; por tal se entiende la expresión a través de la cual se mide; el concepto del indicador admite dos formas genéricas de aproximación:

- CONSULTA PÚBLICA -

1. Directa, aplicable a los casos en el que el factor alterado es directamente cuantificable y el impacto viene representado por la alteración del propio factor.

2. Indirecta, cuando el impacto no viene representado por la variación directa de un factor ambiental, si no, indirectamente, por índices medibles que expresan el efecto y permiten estimarlo de forma cuantificada.

Un impacto ambiental viene identificado por el efecto de una acción simple de una actividad sobre un factor ambiental y ambos elementos, acción y factor, deben quedar explícitos en la definición que se haga de él. En una situación y momento dado, la esencia de un impacto ambiental queda determinado por dos elementos: su signo y su valor. Ambos elementos, junto a otros dos, tiempo y espacio, que se añaden después y a los que completan el diagnóstico del impacto, determinan la oportunidad de intervenir sobre un impacto actual o potencial y la prioridad con que debe hacerse.

Una actividad, en general, producirá impactos sobre diferentes factores, el valor definido se refiere a cada uno de ellos. El valor total de un proyecto en su conjunto (sistema proyecto) sobre el conjunto del entorno afectado (sistema ambiental), se obtendrá por agregación de los impactos parciales producidos sobre cada factor ambiental alterado, agregación que debe incluir la importancia de dichos factores, es decir, su contribución a la calidad ambiental del entorno.

En base al contenido en la tabla de identificación de actividades o acciones relevantes para el desarrollo del proyecto, se presenta un mapa conceptual de los factores del medio superior de recibir impactos derivados de las acciones del proyecto. Dentro del Sistema Ambiental se identificaron un total de 19 indicadores ambientales, los cuales se presentan a continuación:

- CONSULTA PÚBLICA -

Mapa conceptual de los factores ambientales susceptibles

Mapa conceptual de los factores ambientales susceptibles de recibir impacto derivados de las acciones o actividades del proyecto					
Entorno	**Sistema**	**Subsistema**	**Componente ambiental**	**Id**	**Factor ambiental afectado (indicador ambiental)**
Entorno	**Medio Físico**	**Medio Abiótico**	Aire	A	Calidad del Aire
				B	Confort acústico
			Suelo	C	Estructura
				D	Erosión
				E	Infiltración
				F	Hábitat
				G	Contaminación
			Agua	H	Escurrimiento
				I	Calidad del agua
				J	Contaminación
		Medio Biótico	Flora	K	Cobertura
				L	Diversidad
				M	Fragmentación
			Fauna	N	Desplazamiento
				O	Riqueza
		Perceptual	Paisaje natural	P	Cambio de uso de suelo
				Q	Calidad y valor escenico
		Socioeconómico	Economía	R	Generación de empleos
			Social	S	Servicios ecosistémicos

IV.1.2 Identificación de interacciones o identificación de impactos

Como se mencionó con anterioridad, la identificación de las interacciones o impactos, se realizó en base a la Matriz de Leopold, donde en las filas, se disponen las actividades que vayan a tener lugar y que serán causa de los posibles impactos y en las columnas, los indicadores ambientales de impacto.

Para el proyecto se identificaron 31 interacciones, las cuales se muestran en la matriz de identificación.

Específicamente las actividades con mayor número de impacto corresponden a la acción de “Desmonte y despalme” con 18 interacciones, seguida de “Manejo de residuos” con 6 y “Rescate de flora y fauna silvestre” con 3.

- CONSULTA PÚBLICA -

Los componentes ambientales con mayor número de impactos identificados corresponden a “**suelo**” con 8; le sigue “**economía**” con 5 y; con 4 “**agua**”, “**flora**” y “**paisaje natural**”. El número de interacciones identificadas no representa ningún valor cuantitativo de estos mismos.

- CONSULTA PÚBLICA -

Matriz de identificación de interacciones o impactos

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS		S.A.	Abiótico										Biótico					Perceptual		Socioeconómico		N° de impactos	Etapa
		C.A.	Aire		Suelo					Agua			Flora				Fauna	Paisaje natural		Economía	Social		
ETAPA	Actividades	INDICADOR AMBIENTAL	Calidad del aire	Confort acústico	Estructura	Erosión	Infiltración	Hábitat	Contaminación	Escurrimiento	Calidad del agua	Contaminación	Abertura	Diversidad	Fragmentación	Desplazamiento	Riqueza	Cambio de uso de suelo	Calidad y valor escenico	Generación de empleos	Bienestar		
		ID	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S		
Preparación del Sitio	Localización y ubicación topografica del área de proyecto	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	31
	Instalación de obras de apoyo	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	
	Rescate de flora y fauna silvestre	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	3	
	Desmonte y despalme	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	18	
	Manejo de los residuos	5	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	6	
Indicador ambiental			1	1	1	1	1	1	4	1	1	2	1	2	1	2	1	2	2	5	1		
Factor ambiental			2		8					4			4			3		4		5	1	31	
Suma de impactos			14										7					4		6			

- CONSULTA PÚBLICA -

IV.1.3 Caracterización de impactos

Identificación de la interacción o impacto identificadas entre los indicadores ambientales y las actividades o acciones a desarrollarse durante el desarrollo del proyecto.

Caracterización de impactos o interacciones identificadas.

Componente Ambiental Aire

Caracterización de los impactos					
Etapa	**Componente ambiental**	**Indicador Ambiental**	**Actividad del proyecto que genera el impacto ambiental**	**ID**	**Interacción identificada**
Preparación del Sitio	Aire	Calidad del aire	Desmonte y despalme	A4	Aumento inmediato de la concentración de material particulado (PM10 y PM2.5), ozono (O_3), dióxido de nitrógeno (NO_2) y dióxido de azufre (SO_2), lo que provocara una mala calidad del aire en la zona del proyecto. Generación y emisión de gases de efecto invernadero, por el uso de combustibles por acción de la maquinaria y equipo.
		Confort acústico	Desmonte y despalme.	B4	El uso de equipo y maquinaria pesada, durante los trabajos de desmonte y despalme en el área de proyecto, generará niveles de ruido que pudieran afectar tanto a los trabajadores, así como inducir cambios en el comportamiento de las especies de fauna silvestre de la zona.

- CONSULTA PÚBLICA -

Caracterización de impactos o interacciones identificadas.

Componente Ambiental Suelo

Caracterización de los impactos					
Etapa	**Componente ambiental**	**Indicador Ambiental**	**Actividad del proyecto que genera el impacto ambiental**	**ID**	**Interacción identificada**
Preparación del Sitio	Suelo	Estructura	Desmonte y despalme.	C4	La circulación de maquinaria pesada produce un incremento de la densidad aparente del suelo. Las principales consecuencias son: disminución de la porosidad, menor infiltración, reducción de la aireación, dificultad para el desarrollo radicular, disminución de la actividad biológica.
		Erosión	Desmonte y despalme.	D4	Se tendrá un incremento en el proceso de erosión del suelo derivado de la remoción de la vegetación en una sola etapa.
		Infiltración	Desmonte y despalme.	E4	Con la perdida de las raíces, se disminuira drásticamente la absorción la infiltración del agua de lluvia, ya que estas, crean fisuras en el suelo y previenen la compactación, mejorando la absorción frente a suelos desnudos.
		Hábitat	Desmonte y despalme.	F4	Con la remoción de la vegetación se pierden sitios de alimentación, refugios, áreas de descanso, sitios de reproducción y corredores utilizados para desplazamiento. Siendo las especies más afectadas los pequeños mamíferos, reptiles, aves residentes, y numerosos invertebrados.

- CONSULTA PÚBLICA -

Caracterización de los impactos					
Etapa	**Componente ambiental**	**Indicador Ambiental**	**Actividad del proyecto que genera el impacto ambiental**	**ID**	**Interacción identificada**
		Contaminación	Localización y ubicación topografica del área de proyecto	G1	Los trabajos a realizar durante la localización y ubicación topográfica del área de proyecto, generará residuos, principalmente los del tipo solido urbano.
			Instalación de obras de apoyo	G2	Los trabajos a realizar durante la instalación de obras de apoyo, generará residuos, principalmente los del tipo solido urbano.
			Desmonte y despalme	G4	Durante la operación de la maquinaria pesada, existe la posibilidad de derrames de diésel, aceites hidráulicos, lubricantes, combustibles, que pueden afectar la calidad química del suelo.
			Manejo de residuos.	G5	Se tendrá contaminación del suelo por el manejo inadecuado de los residuos solidos urbanos y de manejo especial, así como de las aguas residuales y la posible generación de residuos peligrosos en el sitio debido a la percolación por efecto de la lluvia y las propias características físicas de los residuos (líquidos).

- CONSULTA PÚBLICA -

Caracterización de impactos o interacciones identificadas.

Componente Ambiental Agua

Caracterización de los impactos					
Etapa	**Componente ambiental**	**Indicador Ambiental**	**Actividad del proyecto que genera el impacto ambiental**	**ID**	**Interacción identificada**
Preparación del Sitio	Agua	Escurrimiento	Desmonte y despalme.	H4	Derivado de la pérdida de la vegetación, habrá un aumento en la escorrentía superficial extrema, aumentando los riesgos de erosión e inundaciones en el área de influencia.
		Calidad del agua	Desmonte y despalme.	I	Habrá un aumento de la contaminación del agua de lluvia, que se descargá directamente en los cuerpos de agua urbanos sin pasar por un filtro natural, como lo es la cubierta vegetal.
		Contaminación.	Desmonte y despalme.	J4	Durante el uso de equipo y maquinaria pesada, estos podrían sufrir daños o averias que deriven en fugas o escape de liquidos de motor, transmisión, combustible, etc., los cuales de no controlarse, serían arrastrados por las lluvias y eventualmente llegar a cuerpos de agua y/o acuíferos.
			Manejo de residuos.	J5	Se deberá de realizar un buen manejo de los residuos, de lo contrario se corre el riesgo de contaminación en el área de proyecto y sus alrededores.

- CONSULTA PÚBLICA -

Caracterización de impactos o interacciones identificadas.

Componente Ambiental Flora

Etapa	Componente ambiental	Indicador Ambiental	Actividad del proyecto que genera el impacto ambiental	ID	Interacción identificada
Preparación del Sitio	Flora	Cobertura	Desmonte y despalme.	K4	La remoción de la vegetación implica la desaparición de la cobertura vegetal existente, lo que deriva en una reducción de la biomasa vegetal, en una disminución de la cobertura protectora del suelo, en una pérdida de funciones ecológicas como captura de carbono, infiltración de agua y regulación microclimática y una disminución de la productividad primaria del sitio.
		Diversidad.	Rescate de fauna silvestre	L3	Con las acciones de rescate se apoya las medidas de mitigación del impacto sobre el grupo de flora silvestre.
			Desmonte y despalme.	L4	Aunque la vegetación corresponde a una comunidad secundaria, ésta mantiene una composición de especies nativas, lo que su eliminación ocasionará una reducción del número de especies presentes, una simplificación estructural de la vegetación y una disminución de estratos floristicos.
		Fragmentación.	Desmonte y despalme.	M4	El desmonte y despalme causan una fragmentación que dividen y provoca parches de aislamiento en las poblaciones de flora silvestre.

- CONSULTA PÚBLICA -

Caracterización de impactos o interacciones identificadas.

Componente Ambiental Fauna

Caracterización de los impactos					
Etapa	**Componente ambiental**	**Indicador Ambiental**	**Actividad del proyecto que genera el impacto ambiental**	**ID**	**Interacción identificada**
Preparación del Sitio	Fauna	Desplazamiento	Rescate de flora y fauna silvestre	N3	Con las acciones de rescate se apoya las medidas de mitigación del impacto sobre el grupo de fauna silvestre.
			Desmonte y despalme	N4	La pérdida de la cobertura vegetal dejará expuesta a la fauna, lo que provocará su desplazamiento hacia otras áreas, además el ruido generado por la maquinaria pesada y por la prescencia personal de obra, provoca que la mayor parte de la fauna abandone temporal o permanentemente el sitio. Afectando especialmente al grupo de aves, mamíferos medianos y reptiles.
		Riqueza	Desmonte y despalme	O4	Al retirar la cobertura vegetal y la parte superior del suelo, se reduce el hábitat disponible, disminuyen la abundancia de organismos, algunas especies dejan de utilizar el área y la riqueza específica local se reduce.

- CONSULTA PÚBLICA -

Caracterización de impactos o interacciones identificadas.

Componente Ambiental Paisaje natural

Caracterización de los impactos					
Etapa	**Componente ambiental**	**Indicador Ambiental**	**Actividad del proyecto que genera el impacto ambiental**	**ID**	**Interacción identificada**
Preparación del Sitio	Paisaje natural	Cambio de uso de suelo	Desmonte y despalme.	P4	La cubierta vegetal proporciona una cobertura homogénea característica del paisaje, su eliminación ocasiona, una reducción del color verde estacional, la pérdida de textura vegetal disminución del volumen visual aportado por arbustos y pequeños árboles, este efecto es particularmente evidente durante los primeros meses posteriores a desmonte.
			Manejo de residuos.	P5	Se deberá de realizar un buen manejo de los residuos con el fin de añterar o cambiar el uso de suelo en el área de influencia.
		Calidad y valor escénico.	Desmonte y despalme.	Q4	La vegetación secundaria posee un valor escénico moderado, principalmente por su apariencia natural, la presencia de especies nativas, la diversidad estructural del matorral, la perdida de esta cobertura disminuye dicho valor dentro del área de proyecto y sus alrededores.
			Manejo de residuos.	Q5	Se deberá de realizar un buen manejo de los residuos con el fin de evitar una percepción visual negativa.

- CONSULTA PÚBLICA -

Caracterización de impactos o interacciones identificadas.

Componente Ambiental Economia

Caracterización de los impactos					
Etapa	**Componente ambiental**	**Indicador Ambiental**	**Actividad del proyecto que genera el impacto ambiental**	**ID**	**Interacción identificada**
Preparación del Sitio	Economia	Generación de empleos.	Localización y ubicación topografica del área de proyecto	R1	Los trabajos a realizar durante la localización y ubicación topográfica del área de proyecto, generará empleo, lo que beneficiará la economía local.
			Instalación de obras de apoyo	R2	Los trabajos a realizar durante la instalación de obras de apoyo, generará empleo, lo que beneficiará la economía local.
			Rescate de flora y fauna silvestre	R3	Las actividades de ahuyentamiento y rescate de fauna silvestre, generará empleo, lo que beneficiará la economía local.
			Desmonte y despalme.	R4	Los trabajos de desmonte y despalme, generarán empleo, lo que beneficiará la economía local.
			Manejo de residuos.	R5	El manejo de los residuos, generará empleo, lo que beneficiará la economía local.

- CONSULTA PÚBLICA -

Caracterización de impactos o interacciones identificadas.

Componente Ambiental Social

Caracterización de los impactos					
Etapa	**Componente ambiental**	**Indicador Ambiental**	**Actividad del proyecto que genera el impacto ambiental**	**ID**	**Interacción identificada**
Preparación del Sitio	Social	Bienestar	Manejo de los residuos	S4	Desde el punto de vista social, estas medidas fortalecen la confianza en el desarrollo responsable del proyecto, asimismo, contribuyen a mejorar la aceptación social del proyecto, al reducir la percepción de afectaciones en el área de influencia.

IV.1.3 Valoración de los impactos

Cuando ya se encuentran correctamente identificados los impactos ambientales se procede a su valoración de acuerdo a un conjunto de criterios básicos y complementarios basados en la metodología de Bojórquez-Tapia (1998).

Se asume que cualquier impacto tiene al menos: magnitud, extensión, duración y reversibilidad, por lo que los criterios básicos son indispensables para definir una interacción. Al contrario de los criterios complementarios pueden o no ocurrir, pero si se presentan provocan un incremento en el impacto. La mitigación tiene el efecto opuesto, disminuyendo la significancia del impacto. Así los criterios básicos definen las características directas e inmediatas y los complementarios toman en cuenta las relaciones de orden superior.

Siendo entonces los criterios de valoración de impactos elegidos los siguientes:

- CONSULTA PÚBLICA -

Signo: muestra si el impacto es positivo (1) o negativo (-1) de las distintas acciones que van a actuar sobre los factores considerados

Magnitud: este criterio se refiere a la intensidad de la afectación en el área del impacto

Extensión: área de afectación con respecto a la disponible en la zona de estudio

Duración: tiempo de efecto del impacto

Reversibilidad: hace referencia a la posibilidad de construcción, del factor afectado por el proyecto, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, una vez dejando de actuar el proyecto.

Como complementarios, se tienen:

Sinergia: interacciones de orden mayor entre impactos

Acumulación: presencia de efectos aditivos de los impactos

Los criterios se evalúan bajo una escala ordinal, correspondiente a expresiones orales relacionadas al efecto de una actividad sobre el indicador ambiental. El criterio de estándares ambientales, se evalúa como presentes o ausentes. Cuando se tiene incertidumbre en determinar el valor del criterio, se asigna el mayor. En base a la regla consistente con una racionalidad precautoria para conflictos ambientales (Crowfoot y Wondolleck 1990); esto es, disminuir la posibilidad de subestimar un impacto minimizar el riesgo al público (Shrader-Frechette y McCoy 1993), de acuerdo con Wilson (1998) considerar un impacto como significante cuando faltan evidencias de lo contrario, mejora los Estudios de Impacto Ambientales.

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

- CONSULTA PÚBLICA -

En la siguiente tabla se muestra la escala ordinal utilizada para evaluar cada uno de los criterios de significancia.

Escala ordinal para la evaluación de los criterios	
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

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.

- CONSULTA PÚBLICA -

Los criterios básicos no pueden ser nulos, (su valor mínimo es uno y el máximo 36), mientras que los criterios complementarios pueden tener valores de 0 hasta 18. De tal manera que, al aplicar las ecuaciones anteriores, los índices fluctúan en los siguientes rangos:

$$0.11 \leq MEDij \leq 1$$

$$0 \leq SAij \leq 1$$

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

$$I_{ij} = (MEDR_{ii})^{(1-A_{ij})}$$

De acuerdo con la ecuación anterior, la importancia de un impacto se incrementa cuando los criterios complementarios están presentes, mientras que, si están ausentes, el impacto queda definido solamente por los criterios básicos, sin modificarse. Sin embargo, la significancia (Sij) final de un impacto debe tomar en consideración las medidas de mitigación (Tij), para la cual se aplica la siguiente ecuación:

$$S_{ij} = I_{ij} * \left[1 - \frac{1}{q}(T_{ij})\right]$$

Donde: Tij es el número de medidas de mitigación

Puesto que los criterios básicos no pueden ser nulos, el rango de fluctuación de efectos sinérgicos (Sij) es: 4/36.

- CONSULTA PÚBLICA -

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.

Finalmente, se obtiene la significancia de las medidas de mitigación. El establecimiento de definiciones para cada actividad, factor, indicador e interacción involucrados en la evaluación permite un control sobre la evaluación misma, ya que evita la ambigüedad y se uniformizan las opiniones de los evaluadores. Es importante que las definiciones sean precisas y, en el caso de los componentes ambientales, incluyan unidades que permitan ubicar al recurso o factor en términos objetivos.

Las ventajas del procedimiento presentado son:

1. La información es organizada en un formato simple.
2. Los enjuiciamientos sobre los impactos son rastreables.
3. Es un procedimiento sistemático y objetivo en el que todos los impactos se evalúan bajo los mismos criterios.
4. El establecimiento de conflictos ambientales es facilitado debido a que la racionalidad que respalda la evaluación puede ser verificada.
5. Existe mayor certidumbre en los resultados y se facilita la racionalidad en la toma de decisiones.

Los datos reales, más fácilmente objetivos para los criterios básicos, pueden ser separados de los valores más subjetivos enjuiciados para los criterios complementarios. Se cumplen las condiciones que Lawrence (1993) señala para un procedimiento científicamente válido: la rastreabilidad de datos, la cuantificación de los cambios y la inclusión de métodos matemáticos válidos.

En la siguiente tabla se muestran las categorías de significancia de impactos de acuerdo al valor obtenido por impacto ambiental.

- CONSULTA PÚBLICA -

Categorías de significancia	
Unidades de impacto ambiental	**Categoría**
0.0000 a -0.2499	**Compatible***
-0.2500 a -0.4999	**Moderada**
-0.5000 a -0.7499	**Alta**
-0.7500 a -1.000	**Muy alta**

El valor de las interacciones o impactos, se muestra dentro de la tabla de Valoración de Impactos Bojórquez-Tapia, el impacto total para el presente proyecto es de -8.491 UIA (Unidades de Impacto Ambiental) que representa un valor de impacto global ponderado de -0.0809 UIA, considerando el total de impactos considerados como "altos" de 9; donde la mayor afectación ocurre durante la actividad de "Desmonte y despalme" con 7, seguido de "Manejo de residuos" con 2 impacto. A continuación se muestra los valores en la siguiente tabla:

- CONSULTA PÚBLICA -

Resultados de la evaluación de impactos ambientales del proyecto

Valoración de Impactos Bojórquez-Tapia												
Etapa	Actividad	Indicador Ambiental	ID	SIGNO	MAGNITUD	EXTENSIÓN	DURACIÓN	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACIÓN	IMPACTO	JUICIO
Preparación del Sitio	Localización y ubicación topografica del área de proyecto	Contaminación	G1	-1	2	2	2	2	1	1	-0.263	Moderada
		Generación de empleos	R1	1	2	2	2	2	1	1	0.263	Compatible
	Instalación de obras de apoyo	Contaminación	G2	-1	2	2	3	3	1	1	-0.320	Moderada
		Generación de empleos	R2	1	2	2	2	2	2	1	0.286	Compatible
	Rescate de flora y fauna silvestre	Diversidad	L3	1	2	2	2	2	1	1	0.263	Compatible
		Desplazamiento	N3	1	2	2	3	2	1	1	0.292	Compatible
		Generación de empleos	R3	1	2	2	2	2	1	1	0.263	Compatible
	Desmonte y despalme	Calidad del aire	A4	-1	3	3	2	3	1	1	-0.349	Moderada
		Confort acústico	B4	-1	3	3	3	3	1	1	-0.377	Moderada
		Estructura del suelo	C4	-1	4	3	3	4	2	1	-0.455	Moderada
		Erosión	D4	-1	4	3	4	3	2	1	-0.455	Moderada
		Infiltración	E4	-1	4	3	5	4	2	1	-0.509	Alta
		Hábitat	F4	-1	4	3	5	4	2	2	-0.532	Alta
		Contaminación de suelo	G4	-1	4	3	5	4	2	2	-0.532	Alta
		Escurrimiento	H4	-1	5	5	5	4	2	2	-0.608	Alta
		Calidad del agua	I4	-1	4	3	4	4	2	1	-0.482	Moderada
		Contaminación de agua	J4	-1	3	4	5	3	2	2	-0.506	Alta
		Cobertura	K4	-1	3	3	5	3	2	2	-0.480	Moderada
		Diversidad	L4	-1	2	3	5	3	2	2	-0.453	Moderada
		Fragmentación	M4	-1	2	2	4	3	2	2	-0.398	Moderada
		Desplazamiento	N4	-1	4	5	3	3	2	2	-0.506	Alta
		Riqueza	O4	-1	3	3	4	3	2	2	-0.453	Moderada
		Cambio de uso de suelo	P4	-1	4	4	7	5	2	2	-0.633	Alta
		Calidad y valor escénico	Q4	-1	4	3	4	3	2	2	-0.480	Moderada
		Generación de empleos	R4	1	2	2	3	3	2	2	0.369	Compatible
	Manejo de los residuos	Contaminación de suelo	G5	-1	5	4	5	4	2	2	-0.583	Alta
		Contaminación de agua	J5	-1	5	5	6	4	2	2	-0.633	Alta
		Cambio de uso de suelo	P5	-1	3	4	4	4	1	2	-0.482	Moderada
		Calidad y valor estético	Q5	-1	3	3	5	4	2	1	-0.482	Moderada
		Generación de empleos	R5	1	2	2	3	3	2	2	0.369	Compatible
		Bienestar	S5	1	3	3	3	3	1	1	0.377	Compatible
							Impacto Global				-8.491	
							Impacto Ponderado				-0.0809	

-CONSULTA PÚBLICA-

Los programas de protección a la vegetación y a la fauna, que se ejecutarán de manera previa a la remoción de la vegetación, representan por sí mismos medidas de mitigación; lo mismo aplica para la ejecución de los programas de control de polvos y protección de suelos e infiltración de agua en la etapa de preparación del sitio.

IV.1.4 Descripción de impactos

La descripción de los impactos ambientales identificados es la siguiente:

- CONSULTA PÚBLICA -

Descripción de los impactos ambientales. Componente Aire

Descripción de las interacciones identificadas				
Componente ambiental	**Indicador Ambiental**	**Impactos**	**Caracterización**	**Descripción del impacto identificado**
Aire	Calidad del aire	Dispersión de polvos y generación de gases y partículas	Tipo: Directo	Derivado de las actividades propias del proyecto, como lo son el desmonte y despalme, el suelo desnudo quedará expuesto a las condiciones climaticas, porlo que habrá un aumento inmediato de la concentración de material particulado (PM10 y PM2.5), ozono (O_3), dióxido de nitrógeno (NO_2) y dióxido de azufre (SO_2), lo que provocará una mala calidad del aire en la zona del proyecto. Generación y emisión de gases de efecto invernadero, por el uso de combustibles por acción de la maquinaria y equipo.
			Extensión: Local	La dispersión de polvos y la generación y emisión de gases y partículas, tendrá efecto en el área de proyecto y en sus inmediaciones.
			Duración: Corto Plazo	Los efectos se presentarán principalmente durante las etapas de preparación del sitio.
			Frecuencia: Continua	Durante las etapas de preparación del sitio, el uso de maquinaria y equipo será continuo.
			Probabilidad: Media	El impacto es esperado
			Impacto: Alto	El impacto será local, directo, temporal y mitigable.

- CONSULTA PÚBLICA -

Descripción de los impactos ambientales. Componente Aire

Descripción de las interacciones identificadas				
Componente ambiental	**Indicador Ambiental**	**Impactos**	**Caracterización**	**Descripción del impacto identificado**
Aire	Confort acústico	Generación de ruido generado por el uso de maquinaria pesada	Tipo: Directo	Habrá un incremento en el nivel de ruido por el uso de maquinaria y equipo durante la etapa de preparación del sitio.
			Extensión: Local	El ruido provocado por la maquinaria y equipo afectara principalmente el área de proyecto y sus inmediaciones.
			Duración: Corto Plazo	Los efectos se presentarán principalmente durante la etapa de preparación del sitio, durante la etapa el uso de vehículos y maquinaria será de manera constante.
			Frecuencia: Continua	Durante la etapa de preparación del sitio el ruido emitido será de manera continua.
			Probabilidad: Baja	El impacto es esperado
			Impacto: Moderado	El impacto será local, directo, temporal y mitigable.

- CONSULTA PÚBLICA -

Descripción de los impactos ambientales. Componente Suelo

Descripción de las interacciones identificadas				
Componente ambiental	**Indicador Ambiental**	**Impactos**	**Caracterización**	**Descripción del impacto identificado**
Suelo	Estructura del suelo	Alteración de las propiedades físicas naturales del suelo	Tipo: Directo	La circulación de maquinaria pesada produce un incremento de la densidad aparente del suelo. Las principales consecuencias son: disminución de la porosidad, menor infiltración, reducción de la aireación, dificultad para el desarrollo radicular, disminución de la actividad biológica.
			Extensión: Local	Los trabajos de desplome y la circulación de la maquinaria, alteran las condiciones naturales.
			Duración: Largo Plazo	La duración será del impacto sera permanente
			Frecuencia: Continua	Durante la vida util del proyecto
			Probabilidad: Alta	El impacto es esperado
			Impacto: Alto	Aunque los efectos seran permanentes, serán de manera puntual.

- CONSULTA PÚBLICA -

Descripción de los impactos ambientales. Componente Suelo

Descripción de las interacciones identificadas				
Componente ambiental	**Indicador Ambiental**	**Impactos**	**Caracterización**	**Descripción del impacto identificado**
Suelo	Erosión	Incremento en la perdida de suelo	Tipo: Directo	Se tendrá un incremento en el proceso de erosión del suelo derivado de la remoción de la vegetación en una sola etapa.
			Extensión: Local	Los efectos del incremento en la pérdida de suelo por erosión, serán en el área de proyecto.
			Duración: Corto Plazo	Durante la etapa de preparación del sitio, ya que posteriormente, se espera el sellamiento del suelo, lo que reducirá la perdida de suelo por erosión.
			Frecuencia: No continua	El efecto no será de manera continua, ya que depende de factores climáticos, tales como el viento y la lluvia; en el área de desmonte temporal, se realizarán trabajos de habilitación de jardines (area de absorción).
			Probabilidad: Baja	El impacto es esperado
			Impacto: Moderado	El impacto será local, directo, temporal y mitigable.

- CONSULTA PÚBLICA -

Descripción de los impactos ambientales. Componente Suelo

Descripción de las interacciones identificadas				
Componente ambiental	**Indicador Ambiental**	**Impactos**	**Caracterización**	**Descripción del impacto identificado**
Suelo	Infiltración	Reducción de la capacidad de infiltración del agua pluvial	Tipo: Directo	Con la perdida de las raíces, se disminuye drásticamente la absorción la infiltración del agua de lluvia, ya que estas, crean fisuras en el suelo y previenen la compactación, mejorando la absorción frente a suelos desnudos.
			Extensión: Local	Los efectos de la reducción de la capacidad de infiltración de agua pluvial, serán solo en los sitios donde se remueva la capa vegetal.
			Duración: Largo Plazo	La duración sera de impacto sera permanente
			Frecuencia: Continua	El efecto no será de manera continua, ya que depende de los factores climáticos, lluvia; las áreas verdes serviran como zonas de mitigación.
			Probabilidad: Alta	El impacto es esperado
			Impacto: Alto	Los efectos seran permanentes.

- CONSULTA PÚBLICA -

Descripción de los impactos ambientales. Componente Suelo

Descripción de las interacciones identificadas				
Componente ambiental	**Indicador Ambiental**	**Impactos**	**Caracterización**	**Descripción del impacto identificado**
Suelo	Hábitat	Alteración y/o perdida del hábitat	Tipo: Directo	Debido a las actividades de desmonte, despalme, movimientos de suelo y generación de basura, se producirá afectación en los hábitats principalmente del grupo de vertebrados.
			Extensión: Local	El impacto será principalmente en el área de proyecto y sus inmediaciones.
			Duración: Mediano Plazo	Los efectos se presentarán durante la preparación del sitio, posterior al retiro de las obras provisionales y del personal, la fauna sinantrópica, de manera gradual podrá a hacer uso nuevamente del sitio.
			Frecuencia: Continua	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción el impacto será de forma continua.
			Probabilidad: Media	El impacto es esperado
			Impacto: Moderado - Alto	El impacto será local, directo, temporal y mitigable.

- CONSULTA PÚBLICA -

Descripción de los impactos ambientales. Componente Suelo

Descripción de las interacciones identificadas				
Componente ambiental	**Indicador Ambiental**	**Impactos**	**Caracterización**	**Descripción del impacto identificado**
Suelo	Contaminación del suelo	Presencia de residuos en el área	Tipo: Directo	Se tendrá contaminación del suelo por el manejo inadecuado de los residuos solidos urbanos y de manejo especial, así como de las aguas residuales y la posible generación de residuos peligrosos en el sitio debido a la percolación por efecto de la lluvia y las propias características físicas de los residuos (líquidos).
			Extensión: Local	La posibilidad existe dentro del área del proyecto y sus alrededores.
			Duración: Mediano plazo	la generación de residuos será en el área de proyecto, además de que existe la posibilidad de generación de fugas y/o derrames, estará latente mientras en el área de proyecto se utilicen vehículos, maquinaria pesada y equipo, lo que será durante las etapas de preparación del sitio.
			Frecuencia: Continua	Durante la etapa de preparación del sitio.
			Probabilidad: Alta	El impacto es esperado
			Impacto: Alto	El impacto será local, directo, temporal y mitigable.

- CONSULTA PÚBLICA -

Descripción de los impactos ambientales. Componente Agua

Descripción de las interacciones identificadas				
Componente ambiental	**Indicador Ambiental**	**Impactos**	**Caracterización**	**Descripción del impacto identificado**
Agua	Escurrimiento	Aumento en la escorrentía de agua pluvial	Tipo: Directo	Derivado de la perdida de la vegetación, habrá un aumento en la escorrentía superficial extrema, aumentando los riesgos de erosión e inundaciones en el área de influencia.
			Extensión: Local	Los efectos del aumento en la escorrentía de agua pluvial, se sentiran aguas abajo, con un aumento en el nivel de las corrientes.
			Duración: Largo Plazo	Durante la etapa de preparación del sitio.
			Frecuencia: No continua	El efecto no será de manera continua, ya que depende de factores climáticos, tales como la lluvia; en el área de desmonte temporal, se realizarán trabajos de habilitación de jardines (area de absorción).
			Probabilidad: Alta	El impacto es esperado
			Impacto: Alto	Los efectos seran permanentes, en zonas bajas aguas abajo.

- CONSULTA PÚBLICA -

Descripción de los impactos ambientales. Componente Agua

Descripción de las interacciones identificadas				
Componente ambiental	**Indicador Ambiental**	**Impactos**	**Caracterización**	**Descripción del impacto identificado**
Agua	Calidad del agua	Reducción de las propiedades fisicoquimicas del agua	Tipo: Directo	Habrá un aumento de la contaminación del agua de lluvia, que se descargá directamente en los cuerpos de agua urbanos sin pasar por un filtro natural, como lo es la cubierta vegetal.
			Extensión: Local	Los efectos de la reducción de la capacidad de infiltración y un aumento en la escorrentía de agua pluvial serán solo en los sitios donde se remueva la capa vegetal.
			Duración: Largo Plazo	Durante la etapa de preparación del sitio.
			Frecuencia: No continua	El efecto no será de manera continua, ya que depende de factores climáticos, tales como la lluvia; en el área de desmonte temporal, se realizarán trabajos de habilitación de áreas verdes.
			Probabilidad: Media	El impacto es esperado
			Impacto: Alto	Los efectos seran permanentes, en el área de proyecto.

- CONSULTA PÚBLICA -

Descripción de los impactos ambientales. Componente Agua

Descripción de las interacciones identificadas				
Componente ambiental	**Indicador Ambiental**	**Impactos**	**Caracterización**	**Descripción del impacto identificado**
Agua	Contaminación de agua	Derrames y/o fugas y contaminación del agua	Tipo: Directo	Durante el uso de equipo y maquinaria pesada, estos podrían sufrir daños o averias que deriven en fugas o escape de liquidos de motor, transmisión, combustibles, etc., los cuales de no controlarse, serían arrastrados por las lluvias y eventualmente llegar a ríos, lagos y/o acuíferos. Por otra parte, si no se tiene un buen manejo de los residuos, se corre el riesgo de contaminación en el área de proyecto y sus alrededores.
			Extensión: Local	La posibilidad de generación de derrames y/o fugas será dentro del área del proyecto.
			Duración: Corto Plazo	La posibilidad de generación de fugas y/o derrames, estará latente mientras en el área de proyecto se utilicen vehículos, maquinaria pesada y equipo, lo que será durante las etapas de preparación del sitio.
			Frecuencia: No continua	Durante la etapa de preparación del sitio, existe la posibilidad de algún evento de derrame o fuga, pero no de manera continua.
			Probabilidad: Media	El impacto es esperado
			Impacto: Moderado - Alto	El impacto será local, directo, temporal y mitigable.

- CONSULTA PÚBLICA -

Descripción de los impactos ambientales. Componente Flora

Descripción de las interacciones identificadas				
Componente ambiental	**Indicador Ambiental**	**Impactos**	**Caracterización**	**Descripción del impacto identificado**
Flora	Cobertura	Perdida de la vegetación	Tipo: Directo	La remoción de la vegetación implica la desaparición de la cobertura vegetal existente, lo que deriva en una reducción de la biomasa vegetal, en una disminución de la cobertura protectora del suelo, en una pérdida de funciones ecológicas como captura de carbono, infiltración de agua y regulación microclimática y una disminución de la productividad primaria del sitio.
			Extensión: Local	El impacto será en la zona del proyecto.
			Duración: Largo Plazo	Durante las etapas de preparación del sitio el impacto será de forma continua
			Frecuencia: Continua	El impacto es continuo.
			Probabilidad: Alta	El impacto es esperado
			Impacto: Alto	El impacto será local, directo y temporal.

- CONSULTA PUBLICA -

Descripción de los impactos ambientales. Componente Flora

Descripción de las interacciones identificadas				
Componente ambiental	**Indicador Ambiental**	**Impactos**	**Caracterización**	**Descripción del impacto identificado**
Flora	Diversidad	Perdida de especies	Tipo: Directo	Aunque la vegetación corresponde a una comunidad secundaria, ésta mantiene una composición de especies nativas, lo que su eliminación ocasionará una reducción del número de especies presentes, una simplificación estructural de la vegetación y una disminución de estratos floristicos.
			Extensión: Local	La perdida de la biodiversidad se realizará en el área de proyecto.
			Duración: Largo Plazo	Durante la etapa de preparación del sitio.
			Frecuencia: Continua	Durante la etapa de preparación del sitio el impacto será de forma continua.
			Probabilidad: Media	El impacto es esperado
			Impacto: Moderado	Los efectos seran permanentes, en el área de proyecto.

- CONSULTA PÚBLICA -

Descripción de los impactos ambientales. Componente Flora

Descripción de las interacciones identificadas				
Componente ambiental	**Indicador Ambiental**	**Impactos**	**Caracterización**	**Descripción del impacto identificado**
Flora	Fragmentación	Generación de parches de vegetación	Tipo: Directo	El desmonte y despalme causan una fragmentación que dividen y provoca parches de aislamiento en las poblaciones de flora silvestre.
			Extensión: Local	La fragmentación será en la zona del proyecto.
			Duración: Largo Plazo	Durante la etapa de preparación del sitio.
			Frecuencia: Continua	Durante las etapas de preparación del sitio será de forma continua.
			Probabilidad: Alta	El impacto es esperado
			Impacto: Moderado	Los efectos seran permanentes, en el área de proyecto y sus alrededores.

- CONSULTA PÚBLICA -

Descripción de los impactos ambientales Fauna

Descripción de las interacciones identificadas				
Componente ambiental	**Indicador Ambiental**	**Impactos**	**Caracterización**	**Descripción del impacto identificado**
Fauna	Riqueza	Perdida de especies	Tipo: Directo	Al retirar la cobertura vegetal y la parte superior del suelo, se reduce el hábitat disponible, disminuyen la abundancia de organismos, algunas especies dejan de utilizar el área y la riqueza específica local se reduce.
			Extensión: Local	La perdida de la biodiversidad se realizará en el área de proyecto.
			Duración: Largo Plazo	Durante la etapa de preparación del sitio.
			Frecuencia: Continua	Durante la etapas de preparación del sitio el impacto será de forma continua.
			Probabilidad: Media	El impacto es esperado
			Impacto: Moderado	Los efectos seran permanentes, en el área de proyecto.

- CONSULTA PÚBLICA -

Descripción de los impactos ambientales Fauna

Descripción de las interacciones identificadas				
Componente ambiental	**Indicador Ambiental**	**Impactos**	**Caracterización**	**Descripción del impacto identificado**
Fauna	Desplazamiento	Perdida de zonas de refugio y/o alimento	Tipo: Directo	La perdida de la cobertura vegetal dejara expuesta a la fauna, lo que provocara su desplazamiento hacia otras áreas, además el ruido generado por la maquinaria pesada y por la prescencia personal de obra, provoca que la mayor parte de la fauna abandone temporal o permanentemente el sitio. Afectando especialmente al grupo de aves, mamíferos medianos y reptiles.
			Extensión: Local	El impacto será en la zona del proyecto.
			Duración: Largo Plazo	Durante la etapa de preparación del sitio.
			Frecuencia: Continua	Durante las etapas de preparación del sitio será de forma continua.
			Probabilidad: Alta	El impacto es esperado
			Impacto: Alto	Los efectos seran permanentes, en el área de proyecto.

- CONSULTA PÚBLICA -

Descripción de los impactos ambientales Paisaje natural

Descripción de las interacciones identificadas				
Componente ambiental	**Indicador Ambiental**	**Impactos**	**Caracterización**	**Descripción del impacto identificado**
Paisaje natural	Cambio de uso de suelo	Transformación del paisaje natural	Tipo: Directo	La cubierta vegetal proporciona una cobertura homogénea característica del paisaje, su eliminación ocasiona, una reducción del color verde estacional, la pérdida de textura vegetal, disminución del volumen visual aportado por arbustos y pequeños árboles, este efecto es particularmente evidente durante los primeros meses posteriores al desmonte.
			Extensión: Local	El impacto será en la zona del proyecto.
			Duración: Mediano Plazo	Durante la etapa de preparación del sitio.
			Frecuencia: Continua	Durante las etapas de preparación del sitio será de forma continua.
			Probabilidad: Alta	El impacto es esperado
			Impacto: Alto	El impacto será local, directo, temporal y mitigable.

- CONSULTA PÚBLICA -

Descripción de los impactos ambientales Paisaje natural

Descripción de las interacciones identificadas				
Componente ambiental	**Indicador Ambiental**	**Impactos**	**Caracterización**	**Descripción del impacto identificado**
Paisaje natural	Calidad y valor escénico	Cambios en la percepción visual del paisaje	Tipo: Directo	La vegetación secundaria posee un valor escénico moderado, principalmente por su apariencia natural, la presencia de especies nativas, la diversidad estructural del matorral, la pérdida de esta cobertura disminuye dicho valor dentro del área de proyecto y sus alrededores.
			Extensión: Local	El impacto será en la zona del proyecto.
			Duración: Mediano Plazo	Durante la etapa de preparación del sitio.
			Frecuencia: Continua	Durante las etapas de preparación del sitio será de forma continua.
			Probabilidad: Media	El impacto es esperado
			Impacto: Moderado	El impacto será local, directo, temporal y mitigable.

- CONSULTA PÚBLICA -

Descripción de los impactos ambientales Socio económico

Descripción de las interacciones identificadas				
Componente ambiental	**Indicador Ambiental**	**Impactos**	**Caracterización**	**Descripción del impacto identificado**
Socio económico	Generación de empleos	Mejor la economia local	Tipo: Directo	El proyecto generará empleos temporales con las actividades de preparación del sitio; se espera la contratación de mano de obra local.
			Extensión: Local	El impacto será en la zona del proyecto.
			Duración: Corto Plazo	Durante la etapa de preparación del sitio.
			Frecuencia: Continua	Durante las etapas de preparación del sitio será de forma continua.
			Probabilidad: Media	El impacto es esperado
			Impacto: Compatible	El impacto será local.

- CONSULTA PÚBLICA -

Descripción de los impactos ambientales Socio económico

Descripción de las interacciones identificadas				
Componente ambiental	**Indicador Ambiental**	**Impactos**	**Caracterización**	**Descripción del impacto identificado**
Socio económico	Bienestar	Generación de residuos	Tipo: Directo	Desde el punto de vista social, estas medidas fortalecen la confianza en el desarrollo responsable del proyecto, asimismo, contribuyen a mejorar la aceptación social del proyecto al reducir la percepción de afectaciones en el área de influencia.
			Extensión: Local	El impacto será en la zona del proyecto.
			Duración: Mediano plazo	Durante la etapa de preparación del sitio.
			Frecuencia: Continua	Durante las etapas de preparación del sitio será de forma continua.
			Probabilidad: Alta	El impacto es esperado
			Impacto: Compatible	El impacto será local y permanente.

- CONSULTA PÚBLICA -

IV.2 Conclusiones

El analisis de los interaciones muestran que la mayor parte de los impactos se clasifican como compatibles y moderados, lo que indica que sus efectos sobre el medio ambiente son de intensidad baja a media, de alcance espacial limitado y susceptibles de prevenirse, mitigarse o revertirse mediante la implementación de las medidas de manejo ambiental propuestas.

Las actividades de localización del proyecto, instalación de obras de apoyo, rescate de flora y fauna silvestre y manejo de residuos generan, en su mayoría, impactos compatibles, evidenciando que representan alteraciones temporales y controlables cuando se ejecutan conforme a las buenas prácticas ambientales y la normatividad vigente.

Con la ejecución del proyecto, la actividad con mayor impacto es la de desmonte y despalme, la cual concentra la mayor cantidad de impactos clasificados como altos, debido a la remoción de la cobertura vegetal, la modificación de las características superficiales del suelo, la pérdida temporal de hábitat para la fauna, el incremento en la generación de partículas suspendidas y ruido, así como la alteración del paisaje. No obstante, dichos impactos corresponden principalmente a efectos directos, temporales y localizados, restringidos al área del proyecto.

No se observaron especies vegetales ni de fauna bajo alguna categoría de riesgo en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 dentro del área del proyecto.

A fin de minimizar la afectación al medio, antes de hacer la remoción de la vegetación, se llevarán a cabo labores de ahuyentamiento de fauna, además del rescate y liberación a otros sitios de los ejemplares que sean detectados en el terreno; en el área verde del proyecto se conservarán árboles y arbustos, aunado al rescate y reubicación de ejemplares hacia esta área; se evitará la introducción de especies exóticas en el proyecto.

Se originará ruido por la operación (funcionamiento) de la maquinaria y equipo empleados en las actividades de preliminares y de preparación del sitio; así como por tráfico vehicular en el área del proyecto. Como medida de mitigación general se establecerá un horario de trabajo diurno (se propone de 8:00 am a 5:00 pm) a fin de minimizar las molestias en la zona.

- CONSULTA PÚBLICA -

Por otro lado, la calidad del aire se verá afectada durante la preparación del sitio debido a la generación de material particulado durante el retiro de la vegetación y el tráfico vehicular en el interior del terreno; por lo que se tomarán medidas para minimizar la presencia de partículas en el ambiente, como son el riego de las áreas de circulación vehicular y la aplicación del programa de contingencia ambiental en caso de que la autoridad estatal declarara un evento de este tipo (por ejemplo, se reducirían los viajes de los camiones utilizados en el transporte de los restos vegetales).

El retiro de la vegetación en el área del proyecto traerá cambios en la escorrentía natural del terreno, incrementándose el agua de lluvia que escurre y reduciéndose el agua que se infiltra; para mitigar este impacto ambiental, se instalarán obras que favorecerán la infiltración de agua al subsuelo.

El Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas (SIATL) v4.0, del INEGI, indica la presencia de un escurrimientos intermitente, hacia la porción oeste del área de proyecto, por lo que a fin de evitar los riesgos hidrometeorológicos, se seguirán las recomendaciones del Estudio Hidrológico-Hidráulico realizado para el proyecto.

La remoción de la vegetación podrá también favorecer la pérdida de suelo por erosión; por lo que se tomarán medidas, como las siguientes: el desmonte se hará de acuerdo al avance del proyecto, de esta manera se evita que el suelo permanezca desnudo por períodos prolongados y expuesto a los procesos erosivos del agua y viento; se implementarán obras de conservación de suelo consistentes en cordones de vegetación muerta, lo que mitigará la pérdida de suelo por erosión; la remoción de la vegetación se realizará cuando la probabilidad de lluvias torrenciales sea mínima, a fin de evitar el arrastre de material y la erosión del suelo.

- CONSULTA PÚBLICA -

Considerando la naturaleza del proyecto y las medidas de prevención, mitigación, rescate de flora y fauna, manejo de residuos, control de emisiones de polvo, conservación del suelo y restauración ambiental, que serán establecidas en el documento de autorización en materia de Impacto Ambiental, se concluye que los impactos identificados no comprometen de manera significativa la integridad ni la funcionalidad de los componentes ambientales del área de influencia. En consecuencia, el proyecto presenta viabilidad ambiental, siempre que las medidas establecidas en los programas de manejo ambiental sean implementadas y supervisadas durante todas las etapas de ejecución.

IV.3 Medidas de compensación y/o restauración ambiental[7]

IV.3.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

El proyecto llevará a cabo las siguientes medidas de prevención, mitigación y compensación en respuesta a los impactos ambientales que se generarán en las actividades preliminares y de preparación del sitio, dada la competencia federal en la materia por el cambio de uso de suelo (remoción de la vegetación forestal en el terreno).

Se presentan por componente ambiental afectado, indicando su identificación, verificación y medición.

Las medidas serán verificadas regularmente por personal del área ambiental (biólogo, ingeniero forestal).

La medición de la efectividad de las medidas planteadas se hará bajo los siguientes criterios:

- CONSULTA PÚBLICA -

- Efectividad alta: > 85 % de efectividad
- Efectividad media: 70-85 % de efectividad.
  Umbral de alerta para la efectividad de la medida.
- Efectividad baja: < 70 % de efectividad
  Umbral inadmisible para la efectividad de la medida; deben aplicarse medidas correctivas o complementarias que garanticen la mitigación del impacto.

IV.3.1.1 Erosión

Escenario 3. Estimación de la erosión potencial (con aplicación de medidas de mitigación)
Escenario 3 A. Áreas verdes.

La diferencia entre el volumen de erosión actual y posterior, reporta un valor de 21.1552 ton/año, que representa el volumen que se deberá mitigar con la implementación de las medidas de mitigación propuestas las cuales se refiere a continuación.

A continuación, se refieren el comparativo de los escenarios 1 y 2 de los datos de erosión hídrica y eólica.

Un concentrado de los resultados se muestra en la siguiente tabla:

Erosión en la superficie de cambio de uso de suelo

Escenario		Erosión (ton/año)		
		Hídrica	**Eólica**	**Total**
Escenario 1	Antes del CUSTF	5.1685	5.5721	10.7406
Escenario 2	Posterior al CUSTF	15.9032	17.1449	33.0481
	Diferencia	**10.7347**	**11.5728**	**22.3075**

La diferencia entre el valor máximo de la erosión, al estar el suelo desnudo, respecto a las condiciones actuales, tanto hídrica como eólica (33.0481 ton/año y 10.7406 ton/año respectivamente), es la erosión a mitigar (22.3075 ton/año).

- CONSULTA PÚBLICA -

En base a lo anterior como medida de mitigación principal es reducir la afectación de la vegetación forestal, el cual se refleja en el escenario 3 en donde comparado con la condición original sin proyecto habrá un incremento potencial de 22.3075 ton/año, totales por el desarrollo del proyecto.

El proyecto implica la construcción de obras permanentes y sellamiento del suelo en el 84.94 % de la superficie total; estas obras serán iniciadas inmediatamente después del retiro de la vegetación forestal, por lo que el suelo no permanecerá desnudo por periodos prolongados. Se respetará la superficie del área verde, donde se contempla el uso de especies de la región, lo que favorecerá la retención del suelo.

Entonces, la estimación de la erosión potencial considerará la existencia de una cubierta vegetal en el área verde (8323.12 m^2).

La descripción de la metodología fue presentada en el numeral ***IV.3.1. Medio abiotico***, particularmente en el apartado de Estimación de la erosión del suelo, dentro del ***Capítulo III. Descripción de la región ecológica y señalamiento de la problemática ambiental detectada***.

Erosión Hidrica

Sustituyendo los valores de cada variable en la ecuación 1, modificando el valor de la variable CAUSO al pasar de condición actual a terreno un área habilitada como área verde por la ejecución del cambio de uso de suelo, se tiene lo siguiente (los valores IALLU, CAERO y CATEX permanecen iguales ya que se refieren a condiciones y características de la precipitación, suelo y topografía del terreno, que no modifica el proyecto), para el caso del valor de CAUSO, se considera un valor medio entre el valor de pastizal (0.12) y el valor de vegetación secundaria arbustiva (0.13), por lo que el valor quedaría como 0.125.

Eh = IALLU x CAERO x CATEX x CATOP x CAUSO

Eh = 173.29 x 0.5 x 0.3 x 0.35 x 0.125

Eh = 1.1372 ton/ha/año

- CONSULTA PÚBLICA -

La erosión hídrica posterior a la habilitación del área verde reporta un valor de 1.1372 ton/ha/año, clasificándose como baja.

Este valor se multiplica por la superficie del área verde (0.8323 hectáreas), obteniendo un valor de 0.9465 ton/año.

Erosión Eólica

Sustituyendo los valores de cada variable en la ecuación 2, modificando el valor de la variable CAUSO, al pasar de condición actual a terreno un área habilitada como área verde por la ejecución del cambio de uso de suelo, se tiene lo siguiente (los valores IAVIE y CATEX permanecen iguales ya que se refieren a condiciones y características de la precipitación y suelo del terreno, que no modifica el proyecto), para el caso del valor del CAUSO, se considera un valor medio entre el valor de pastizal (0.12) y el valor de vegetación secundaria arbustiva (0.13), por lo que el valor quedaría como 0.125.

Ee = IAVIE x CATEX x CAUSO

Ee = 32.6943 x 0.3 x 0.125

Ee = 1.2260 ton/ha/año

La erosión eólica posterior a la habilitación del área verde (8323.12 m^2) reporta un valor de 1.2260 ton/ha/año, clasificándose como sin erosión.

Este valor se multiplica por la superficie del área verde (0.83 hectáreas), obteniendo un valor de 1.0204 ton/año.

Sumando la erosión hídrica y eólica en el área verde, nos da lo siguiente:

Erosión potencial

Escenario	Erosión (ton/año)		
	Hídrica	Eólica	Total
Área verde	0.9660	1.0204	1.9864

- CONSULTA PÚBLICA -

Escenario 3 B. Obras de control de la erosión

Al valor de 22.3074 t/año (diferencia entre el valor máximo de erosión y el valor de la erosión actual en el área del proyecto, que es la erosión a mitigar inicialmente), restamos el valor de erosión en las áreas verdes (1.9864 t/año), obteniéndose una diferencia de 22.3074 t/año de pérdida de suelo por erosión, la cual es necesario mitigar mediante la implementación de obras de control de suelo, consistentes en el acomodo de material vegetal muerto.

Esta práctica vegetativa radica en formar cordones a nivel de material vegetal muerto resultante de la remoción de la vegetación en el sitio.

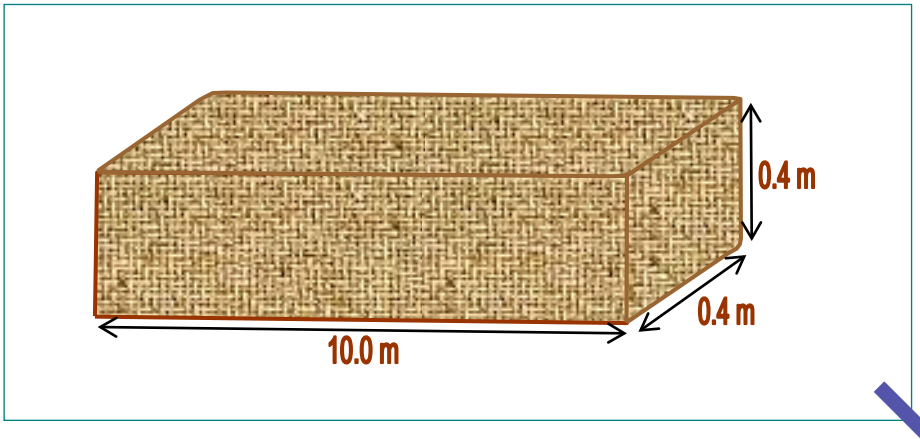
El acomodo de estos materiales proporciona protección del suelo, evita la erosión hídrica, disminuye el escurrimiento superficial e incrementa el contenido de humedad en el suelo, lo que favorece la regeneración natural.

El documento titulado protección, restauración y conservación de suelos forestales. Manual de obras y prácticas de la Comisión Nacional Forestal, indica que las dimensiones deben ser de 40 centímetros de alto y de 30 a 40 centímetros de grosor, así como una longitud máxima de 50 metros.

Se propone la instalación de cordones de material vegetal muerto de 0.4 m de ancho por 0.4 m de alto y 10 metros de largo; su acomodo será siguiendo las curvas de nivel del terreno.

- CONSULTA PÚBLICA -

Representación del cordón de material vegetal muerto



De acuerdo con el mencionado Manual de Conservación de Suelos, para estimar la cantidad total de sedimentos que una obra de retención de suelos puede alcanzar, se determina la pendiente topográfica del sitio que en el área del proyecto tiene un valor medio de 1.4 %.

Se forma un triángulo rectángulo con la puesta de la obra sobre el terreno, al que se debe calcular el área (base X altura/2); esta cantidad se multiplica por la densidad aparente del suelo, que se determina de acuerdo con su textura y se obtiene el peso del suelo retenido por cada metro lineal de la barrera (cordón).

Entonces, el área del triángulo es de 2.0 m^2; resulta de multiplicar la longitud del cordón de material vegetal muerto (10.0 m) por su altura (0.4 m) y luego dividido entre 2. Esta cantidad se multiplica por la densidad aparente del suelo y se obtiene así el peso del suelo retenido por cada metro lineal de la barrera.

Textura del suelo y densidad aparente

Textura	Densidad aparente (gr/ml)
Arena	1.6
Franco arenoso	1.5
Franco	1.4
Franco limoso	1.3
Franco arcilloso	1.2
Arcilla	1.1

- CONSULTA PÚBLICA -

De acuerdo con las características generales del suelo en el sitio del proyecto (feozem háplico), se determina que tiene una textura media arcillosa, que corresponde a un suelo franco arcilloso, con densidad aparente de 1.2 gr/ml.

La capacidad de retención del cordón de material vegetal muerto es de 24.0 toneladas (resulta de multiplicar el área de 2.0 m^2 por la densidad aparente de 1.2 y por los 10 metros lineales). A fin de mitigar la pérdida de 20.18 toneladas de suelo al año se propone instalar un cordón de material vegetal muerto.

Suelo retenido

Dimensiones del cordón de material vegetal muerto (prisma rectangular)	0.4 m de ancho 0.4 m de alto 10 m de largo
Área del triángulo rectángulo	2.0 m^2
Densidad aparente del suelo	1.2 gr/ml
Retención de suelo ***Área del triángulo rectángulo (m^2) X Densidad aparente del suelo***	2.4 ton/año por metro lineal 24.0 ton/año por 10 metros
Cantidad de obras requeridas	una unidad para 22.3074 ton/año

Estas obras estarán dentro de las áreas verdes y de terreno natural; recibirán mantenimiento.

La propuesta de localización georreferenciada de los cordones de material muerto se presenta en el ***Anexo 8***.

<u>En resumen, se tiene lo siguiente:</u>

La tabla que está a continuación, muestra los valores de erosión estimados para el área del proyecto en su estado natural y la proyección de la erosión una vez realizada la remoción de vegetación, como valor máximo al no llevarse a cabo medidas de mitigación.

- CONSULTA PÚBLICA -

La diferencia entre el valor máximo de la erosión (33.0481 t/año) y el valor actual de la erosión (10.7406 t/año), que resulta en 22.3074 t/año en el área del proyecto, es la erosión a mitigar inicialmente.

La tabla muestra también la estimación de la erosión resultante de la aplicación de medidas de mitigación, considerando la superficie de áreas verdes, que alcanza un valor de 1.9669 t/año. Restando este último valor a la erosión a mitigar inicialmente (22.3074 t/año), obtenemos 20.3405 t/año. Este es el valor de erosión a mitigar con la instalación de obras para control de la erosión.

Valores de erosión

Condición	Valor de la erosión	Erosión a mitigar inicialmente
Condición actual del área de proyecto	10.7406 t/año	22.3074 t/año
Ejecución del proyecto sin medidas de mitigación	33.0481 t/año	
		Erosión mitigada con medidas
Cubierta vegetal en áreas verdes	1.9669 t/año	1.9669 t/año
		Erosión mitigada con obras
Obras de control de erosión	24.0 ton/año/obra una obra	25.9669 t/año

Las mencionadas medidas y obras para mitigar la pérdida de suelo por erosión se describen a continuación:

Medidas y obras de control de erosión

Medida u obra	Cantidad	Superficie (ha)	Erosión a mitigar	Erosión total mitigada
Cubierta vegetal en áreas verdes	-	0.8323	1.9669 t/año	25.9669 t/año*
Obras de control de erosión	1	-	24 ton/año	

*Nota:
Se requiere mitigar, inicialmente, 22.3075 t/año; la existencia de una cubierta en las áreas verdes representa se mitiguen 1.9669 t/año; por lo que, con esto, la erosión a mitigar es ahora de 20.3405 t/año; la obras de control de erosión mitigarían 25.9669 t/año, por lo que con las medidas y obras se cubre el valor de erosión por controlar que es de 22.3075 t/año.

- CONSULTA PÚBLICA -

Resumen de los escenarios de erosión

Variable	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3	Mitigación	
	Sin proyecto	Proyecto sin medidas	Proyecto con medidas	SI	NO
Erosión del suelo	10.7406 t/año	33.0481 t/año	**1.9669 t/año** en 8323.12 m^2 de áreas verdes	X	
			24 t/año en un cordón de vegetación muerta (de 0.4 m de ancho, 0.4 m de alto y 1[illegible].0 m de largo) en áreas verdes y de terreno natural		
			Total de suelo a retener: 25.9669 t/año		

IV.3.1.2 Infiltración

Escenario 3. Estimación de la infiltración (con aplicación de medidas de mitigación)

Escenario 3 A. Áreas verdes

La diferencia entre el valor máximo de la infiltración (**10147.09 m^3**), que corresponde a las condiciones actuales del predio; y el valor mínimo de infiltración al estar el suelo desnudo (**9261.69 m^3**), que resulta en **8[illegible]5.39 m^3** en el proyecto, es la infiltración a mitigar.

La descripción de la metodología fue presentada en el numeral ***IV.3.1. Medio abiotico***, particularmente en el apartado de Estimación de infiltración en las condiciones actuales del proyecto, dentro del ***Capítulo III. Descripción de la región ecológica y señalamiento de la problemática ambiental detectada***.

A continuación, se refieren el comparativo de los escenarios 1 y 2 de los datos de infiltración.

- CONSULTA PÚBLICA -

CUSTF del proyecto ha	Volumen de infiltración actual sin proyecto m^3/Año	Volumen de infiltración actual con proyecto m^3/Año	Diferencia entre el volumen de infiltración actual y con proyecto
4.37	10147.09	9261.69	885.39

En base a lo anterior como medida de mitigación principal es reducir la afectación de la vegetación forestal, el cual se refleja en el escenario 3 en donde comparado con la condición original sin proyecto habrá un decremento potencial de 885.39 m^3/año, totales por el desarrollo del proyecto.

El proyecto implica la construcción de obras permanentes y señalamiento del suelo en el 84.94 % de la superficie total, por lo que se respetará el área de área verde, donde se contempla el uso de especies de la región, lo que favorecerá la infiltración del agua de lluvia.

Entonces, la estimación de la infiltración potencial considerará la existencia de una cubierta vegetal en el área verde (8323.12 m^2).

A continuación, se realiza el cálculo correspondiente de la tasa de infiltración bajo la habilitación de un área verde, una vez realizado el proyecto.

ESCENARIO 3. CONDICIÓN POTENCIAL (ÁREA VERDE)

Se sigue la misma metodología usada para el cálculo de infiltración en las condiciones actuales del proyecto, cambiando únicamente el valor K a 0.28, correspondiente a áreas con cubierta > 25 %.

Balance hidrológico una vez realizado el cambio de uso de suelo

Variable	Volumen (m^3)	%
Precipitación	8162.48	100.00
Evapotranspiración	4857.71	59.51
Escurrimiento	1542.42	18.90
Infiltración	1762.36	21.59

- CONSULTA PÚBLICA -

La infiltración resultante en el área verde es de 1762.36 m^3 al año.

La diferencia entre el valor máximo de la infiltración (**10147.09 m^3**), que corresponde a las condiciones del proyecto con vegetación; y el valor mínimo de infiltración al estar el suelo desnudo (**9261.69 m^3**), que resulta en **885.39 m^3** en el área del proyecto, es la infiltración por mitigar.

Para mitigar dicho déficit, se propone la construcción de obras enfocadas a la captación de agua de lluvia y disminución de la escorrentía superficial, favoreciendo la infiltración de agua, lo que a su vez reditúa en una disminución de la erosión.

Entonces, el valor de **885.39 m^3** es la infiltración a mitigar con dichas obras.

ESCENARIO 3 C. OBRAS DE INFILTRACIÓN

Considerando que en los terrenos de zonas áridas y semiáridas el principal objetivo es la captación de agua, y que la pendiente es poca y escasa la vegetación, de acuerdo con la experiencia en los trabajos de protección, restauración y conservación de suelos que ejecuta la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) en dichas zonas, las obras de restauración que se establecen para favorecer la infiltración de agua consisten en la construcción de ***zanjas bordo a nivel***.

Son un conjunto de zanjas y bordos continuos construidos en curvas a nivel, colocando el producto de la excavación aguas abajo de la zanja para formar el bordo.

Dichas zanjas se realizan empleando maquinaria entre los bordos, con el fin de que el agua precipitada sea aprovechada, ya sea por la vegetación existente o a establecer, o bien para que esta se infiltre al subsuelo y, en el mejor de los casos, a los mantos freáticos.

- CONSULTA PÚBLICA -

El procedimiento para calcular la cantidad de obras requeridas se obtuvo del *Acuerdo mediante el cual se expiden los costos de referencia para reforestación o restauración y su mantenimiento para compensación ambiental por cambio de uso de suelo en terrenos forestales y la metodología para su estimación* (publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 31 de julio de 2014).

► *Estimación de la lluvia máxima en 24 horas*

Para el ecosistema árido y semiárido, la lluvia promedio máxima en 24 horas, para un periodo de retorno de 5 años, es de 75 mm. Dicha estimación se hizo considerando las principales estaciones climatológicas de las zonas áridas y se tomó como referencia el Manual de Conservación del Suelo y del Agua, editado por el Colegio de Posgraduados, tercera edición, 1991.

► *Estimar el coeficiente de escurrimiento*

La estimación del coeficiente de escurrimiento se realizó considerando factores de textura de suelo, pendiente y tipo de vegetación, mediante el siguiente cuadro:

Coeficiente de escurrimiento para diferentes condiciones de vegetación y de terreno

Tipo de vegetación y relieve del terreno	***Textura del suelo***		
	Gruesa	***Media***	***Fina***
BOSQUE			
Plano (0 a 5% de pendiente)	*0.10*	*0.30*	*0.40*
Ondulado (6 al 10% de pendiente)	*0.25*	*0.35*	*0.50*
Escarpado (11 al 30% dependiente)	*0.30*	*0.50*	*0.50*
PASTIZALES			
Plano (0 a 5% de pendiente)	*0.10*	*0.30*	*0.40*
Ondulado (6 al 10% de pendiente)	*0.16*	*0.36*	*0.55*
Escarpado (11 al 30% dependiente)	*0.22*	*0.42*	*0.60*
TERRENOS CULTIVADOS			
Plano (0 a 5% de pendiente)	*0.30*	*0.50*	*0.60*
Ondulado (6 al 10% de pendiente)	*0.40*	*0.60*	*0.70*
Escarpado (11 al 30% dependiente)	*0.52*	*0.72*	*0.82*

- CONSULTA PÚBLICA -

► *Estimación del escurrimiento superficial*

Para el cálculo del escurrimiento se toma en cuenta la lluvia máxima en 24 horas y el coeficiente de escurrimiento de acuerdo a las condiciones del terreno, por lo que el cálculo consiste en multiplicar la lluvia máxima en 24 horas por el coeficiente de escurrimiento.

Los terrenos que predominan en el ecosistema árido y semiárido son suelos poco profundos, con moderado potencial de escurrimiento y con texturas predominantemente medias (franco) y las condiciones de vegetación son de escasa cobertura vegetal y presencia de erosión laminar, con pendientes de 6 al 10 %, por lo que el coeficiente de escurrimiento seleccionado es de 0.30.

Entonces:

75 mm X 0.30 = 22.5 mm (se redondea a 22.5 mm)

Con el objeto de captar y proporcionar la mayor cantidad de agua a la vegetación que se establecerá, se diseñan las obras para captar el 75 % del escurrimiento; la lámina a captar por lo tanto es de 16.8 mm (22.5 X 0.75).

► *Cálculo de las obras de restauración*

La zanja bordo que se construye con bulldozer tiene una sección triangular con una base de 1 m de ancho y una profundidad de 0.4 m, por lo que el área de la zanja corresponde a la de un triángulo de las dimensiones ya descritas.

<u>Cálculo de área y volumen de captación de zanjas:</u>

Área: $\dfrac{1\ m\ (base) \times 0.4\ m\ (profundidad)}{2} = 0.2\ m^2$

Volumen: $0.2\ m^2 \times 1\ m = 0.2\ m^3$

- CONSULTA PÚBLICA -

Entonces cada metro de zanja puede captar un volumen de 0.2 m^3 de agua, que equivale a 200 litros de agua.

Para mitigar la infiltración del agua de lluvia, se propone la construcción de 2 zanjas bordo con una longitud de 5 metros cada una, lo que tendría capacidad para captar e infiltrar agua de aproximadamente 2 m^3 (cada zanja de 5 metros de largo captaría 1 m^3 de agua).

La siguiente tabla muestra que el impacto potencial por la implementación del proyecto se minimiza con la ejecución de medidas de mitigación/obras que favorecen la infiltración del agua de lluvia.

- CONSULTA PÚBLICA -

Valores de infiltración actual y con la ejecución del proyecto

Id	Descripción	Meses												Total
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
1	Precipitación (mm)	20.2	17.3	31.2	40.1	63.3	115.9	117.6	129.8	2[illegible]5	117.3	31.1	22.4	980.70
2	Infiltración actual (m3)	209.01	179.00	322.82	414.91	654.95	1199.19	1216.78	1337.34	2815.37	1213.68	321.78	231.77	10147.09
3	Infiltración sin medidas (m3)	190.77	163.38	294.65	378.70	597.80	1094.55	1110.61	122[illegible]10	2[illegible]97.09	1107.78	293.71	211.54	9261.69
4	Diferencia en infiltración actual y sin medidas de mitigación (m3)	18.24	15.62	28.17	36.20	57.15	104.64	106.17	116.74	248.28	105.90	28.08	20.22	885.40
5	Infiltración con 2 zanjas bordo (m3)	0.166	0.166	0.166	0.166	0.166	0.166	[illegible]	0.166	0.166	0.166	0.166	0.166	2.0
6	Infiltración en área verde (m3)	36.30	31.09	56.07	72.06	113.75	208.28	211.33	232.36	494.19	210.79	55.89	40.25	1762.36
7	Infiltración total con medidas (m3)	36.47	31.25	56.23	72.23	113.92	208.4[illegible]	211.50	232.52	494.35	210.96	56.05	40.42	1764.35
8	Porcentaje de infiltración	17.45	17.46	17.42	17.41	17.39	17.38	17.38	17.38	17.37	17.38	17.42	17.44	

Notas:

1. Es el valor de la precipitación mensual, que en suma representa 980.7 [illegible] al año.
2. La infiltración en el área del proyecto, en las condiciones actuales, es de 10147.09 m^3; la infiltración actual mensual se obtuvo mediante regla de tres simple.
3. Corresponde al valor de la infiltración sin la ejecución de medidas de mitigación: alcanza un valor de 9261.69 m^3.
4. La diferencia entre la infiltración máxima y mínima es de 885.40 m^3 (10147.09 m^3 – 9261.69 m^3)
5. Es el volumen de infiltración estimado para las obras de restauración (2 zanjas bordo a nivel)
6. La infiltración en las áreas verdes se estimó en 1762.36 m^3; la infiltración mensual en dichas áreas se obtuvo mediante regla de tres simple
7. Es el volumen de infiltración mensual con la ejecución del proyecto (suma de infiltración con zanjas bordo y con infiltración en áreas verdes).
8. Es el porcentaje de infiltración que representa el volumen de infiltración mensual con la ejecución del proyecto (infiltración con zanjas bordo, infiltración en áreas verdes).

- CONSULTA PÚBLICA -

La propuesta de localización georreferenciada de las zanjas de infiltración dentro de las áreas verdes se presenta en el ***Anexo 8. Ubicación de obras.***
Estas obras recibirán mantenimiento.

Si así lo establece SEMARNAT dentro de la autorización en materia de Impacto Ambiental, el proyecto deberá ejecutar un Programa Integral de Restauración Hidrológica y Conservación del Suelo (PIRHCS), que constituye una estrategia de compensación ambiental orientada a recuperar y fortalecer los procesos ecológicos responsables de la regulación hidrológica, la estabilidad del suelo y la conservación de la biodiversidad, mediante acciones de restauración pasiva y activa que permitan mejorar la funcionalidad del ecosistema.

IV.3.1.3 Medidas propuestas del Estudio Hidrológico

Para la vialidad interna 1 cuenta con un ancho de 6.00 m, un cordón de banqueta de 0.15 m, a lo cual arroja un tirante de 0.20 m con una velocidad de 1.29 m/s, en esta sección se recomienda dividir el flujo en los accesos o aumentar el cordón de banqueta.

La vialidad interna 2 cuenta con un ancho de 14.00 m, con un cordón de banqueta de 0.15 m, para esto arroja un tirante de 0.15 m, con una velocidad de 0.88 m/s, de igual manera se recomienda aumentar cordón de banqueta.

La vialidad interna 3 cuenta con un ancho de 6.00 m, con un cordón de banqueta de 0.15 m, para esto nos arroja un tirante de 0.12 m con una velocidad de 0.84 m/s.

En caso de presentarse modificaciones al proyecto ejecutivo, cambios en las áreas impermeables, configuración de vialidades, plataformas o cuencas de aportación, será necesario actualizar y validar nuevamente el presente estudio hidrológico e hidráulico, a fin de verificar que continúen cumpliéndose las condiciones de seguridad y funcionamiento hidráulico establecidas.

- CONSULTA PÚBLICA -

IV.3.1.4 Medidas de mitigación por componente ambiental

Aire - Calidad del aire

Identificación	Subsistema ambiental	Físico
	Factor ambiental	Abiótico
	Componente ambiental	**Aire**
	Impacto ambiental	Dispersión de polvos y particulas
	Actividades a mitigar	Emisión y dispersión de polvos y partículas, ocasionados por los trabajos de desmonte y despalme.
		Emisión y dispersión de polvos y partículas fugitivas, ocasionados por los traslados de materiales y/o residuos generados por las actividades de preparación de sitio.
	Medida de mitigación	Se aplicará agua para humedecer el suelo, así se disminuirá el levantamiento y dispersión de polvos y partículas.
		En caso de declaratoria de contingencia ambiental atmosférica, debido a que la calidad del aire no fuera satisfactoria, se seguirán las indicaciones de la autoridad.
		Activación del Plan de Contingencia Ambiental del proyecto, en caso de declaratoria de contingencia atmosfèrica.
		En Precontingencia Atmosférica se reducirán un 25 % los viajes de los camiones que transportan residuos vegetales, mientras dure la contingencia.
		En Fase I de Contingencia se reducirán un 50 % los viajes de los camiones que transportan residuos vegetales, mientras dure la contingencia.
		En Fase II de Contingencia se reducirán un 75 % los viajes de los camiones que transportan residuos vegetales, mientras dure la contingencia.
		Durante el traslado de los materiales producto de los trabajos de desmonte y despalme hacia sitios autorizados por la autoridad competente, los vehículos serán cubiertos con lona, para evitar la dispersión de los polvos fugitivos.
	Plazo de ejecución	Durante la etapa de preparación del sitio
	Sitio de ejecución	Área del proyecto sujeta a la remoción de la vegetación

- CONSULTA PUBLICA -

Aire - Calidad del aire

Identificación	Subsistema ambiental	Físico
	Factor ambiental	Abiótico
	Componente ambiental	**Aire**
	Impacto ambiental	Generación de gases y particulas
	Actividades a mitigar	Mantenimiento de vehículos y maquinaria
	Medida de mitigación	Programa de Mantenimiento Vehicular y Maquinaria
		Checklist del equipo y maquinaria
		Prohibición de quema de vegetación o uso fogatas en el área de proyecto.
	Plazo de ejecución	Durante la etapa de Preparación del sitio
	Sitio de ejecución	Verificación de condiciones: fuera del área del proyecto.
		Acciones ante la contingencia: dentro del área del proyecto
Verificación	Medio de verificación	Programa de Vigilancia Ambiental
	Evidencia de verificación	Registro checklist del equipo y maquinaria
		Comprobantes de mantenimiento vehicular y maquinaria
		Informes de cumplimiento ante SEMARNAT/PROFEPA
Medición	Indicador ambiental	**E=(Ap/Ad)*100** **E=(Vc/Vn)*100** **E=(Mp/Mr)*100** *Donde:* *E=Efectividad de la medida* *Mp=Mantenimientos programados* *Mr=Mantenimientos realizados*

- CONSULTA PÚBLICA -

Aire – Confort acústico

Identificación	Subsistema ambiental	Físico
	Factor ambiental	Abiótico
	Componente ambiental	**Aire**
	Impacto ambiental	Generación de ruido generado por el uso de maquinaria pesada
	Actividades a mitigar	Utilización de vehículos y maquinaria
		Jornadas de trabajo en horario diurno
	Medida de mitigación	Cumplir los niveles máximos de ruido provenientes de los escapes de vehículos automotores de acuerdo a la NOM-080-SEMARNAT-1994.
		Los operadores de las maquinarias que causen ruido deberán cumplir con la NOM-017-STPS-2008 para el uso adecuado de equipo de protección.
		Horario específico de uso de la maquinaria para controlar los niveles de ruido permisibles.
	Plazo de ejecución	Durante la etapa de Preparación del sitio
	Sitio de ejecución	Área del proyecto
Verificación	Medio de verificación	Programa de Vigilancia Ambiental
	Evidencia de verificación	Registro mediante bitácoras
		Informes de cumplimiento ante SEMARNAT/PROFEPA
		Medición de ruido
Medición	Indicador ambiental	**E=(Rg/Rp)*100** *Donde:* *E=Efectividad de la medida* *Rg=Nivel de ruido generado* *Rp=Nivel de ruido permisible*

- CONSULTA PÚBLICA -

Suelo - Estructura

Identificación	Subsistema ambiental	Físico
	Factor ambiental	Abiótico
	Componente ambiental	**Suelo**
	Impacto ambiental	Alteración de las propiedades físicas naturales del suelo
	Actividades a mitigar	Trabajos de despalme
	Medida de mitigación	Se delimitará el área de proyecto, evitando la realización de trabajos en áreas no autorizadas.
	Plazo de ejecución	Durante la etapa de Preparación del sitio
	Sitio de ejecución	Área del proyecto
Verificación	Medio de verificación	Programa de Vigilancia Ambiental
	Evidencia de verificación	Registro mediante bitácoras
		Informes de cumplimiento ante SEMARNAT/PROFEPA
		Memoria fotográfica de la delimitación de las áreas del proyecto.
Medición	Indicador ambiental	**E=(Ad/Aa)*100**
		Donde:
		E=Efectividad de la medida
		Ad=Área despalmada
		Aa=Área autorizada para despalme

- CONSULTA PÚBLICA -

Suelo - Erosión

Identificación	Subsistema ambiental	Físico
	Factor ambiental	Abiótico
	Componente ambiental	**Suelo**
	Impacto ambiental	Incremento en la perdida de suelo
	Actividades a mitigar	Actividades de despalme
	Medida de mitigación	El despalme se hará de acuerdo al avance del proyecto; de esta manera se evitará que el suelo permanezca desnudo por períodos prolongados, expuesto a los procesos erosivos del agua y viento.
		El despalme se realizará cuando la probabilidad de lluvias torrenciales sea mínima, a fin de evitar el arrastre de material y la erosión del suelo.
		Se implementarán obras de conservación de suelo consistentes en cordones de vegetación muerta, lo que mitigará la pérdida de suelo por erosión.
		Habilitación de una superficie de 8323.12 m^2, como área verde con plantas nativas, para manejo del estrato herbaceo y arbustivo.
		Antes de dar inicio, se consultará la página oficial del Sistema Meteorológico Nacional de Comisión Nacional del Agua para conocer el estado y pronóstico del tiempo en la zona del proyecto (proporciona el pronóstico para 7 días).
	Plazo de ejecución	Durante la etapa de Preparación del sitio
	Sitio de ejecución	Área del proyecto
Verificación	Medio de verificación	Programa de Vigilancia Ambiental
	Evidencia de verificación	Registro mediante bitácoras
		Informes de cumplimiento ante SEMARNAT/PROFEPA
Medición	Indicador ambiental	**E=(Ad/Ap)*100** **E=(Ce/Cr)*100** *Donde:* *E=Efectividad de la medida* *Ad=Área despalmada* *Ap=Área programada para despalme* *Ce=Cordones de vegetación existentes* *Cr=Cordones de vegetación requeridos*

- CONSULTA PÚBLICA -

Suelo - Infiltración

Identificación	Subsistema ambiental	Físico
	Factor ambiental	Abiótico
	Componente ambiental	**Hidrología**
	Impacto ambiental	Reducción de la capacidad de infiltración del agua pluvial
	Actividades a mitigar	Desmonte y despalme
	Medida de mitigación	Habilitación de una superficie de 623.12 m^2, como área verde con plantas nativas, para manejo del estrato herbáceo y arbustivo.
		Durante el periodo de actividades del proyecto, construción de 2 zanjas-bordo a nivel con una longitud de 5 metros.
	Plazo de ejecución	Durante la etapa de Preparación del sitio
	Sitio de ejecución	Área de proyecto, área verde
Verificación	Medio de verificación	Programa de Vigilancia Ambiental
	Evidencia de verificación	Registro mediante bitácoras
		Fotografías
		Informes de cumplimiento ante SEMARNAT/PROFEPA
Medición	Indicador ambiental	**E=(Ze/Zr)*100** **E=(Vv/Vt)*100** *Donde:* *E=Efectividad de la medida* *Ze=Zanja-bordo existentes* *Zr=Zanja-bordo requeridas* *Vv=Superficie de área verde habilitada* *Vt=Superficie de área verde total*

- CONSULTA PÚBLICA -

Suelo - Hábitat

Identificación	Subsistema ambiental	Físico
	Factor ambiental	Biótico
	Componente ambiental	**Suelo**
	Impacto ambiental	Alteración y/o perdida del hábitat
	Actividades a mitigar	Remoción de la vegetación
	Medida de mitigación	Las áreas autorizadas para el proyecto serán identificadas y delimitadas visiblemente a fin de que durante el desarrollo de estas actividades no se afecten otros sitios fuera de lo autorizado.
		Implementar y ejecutar un programa de rescate de fauna silvestre.
		Habilitación de una superficie de 8323.12 m^2, como área verde con plantas nativas.
	Plazo de ejecución	Preparación del sitio
	Sitio de ejecución	Área del proyecto
Verificación	Medio de verificación	Programa de Vigilancia Ambiental
		Registro mediante bitácoras
	Evidencia de verificación	Informes de cumplimiento ante SEMARNAT/PROFEPA
Medición	Indicador ambiental	**E=(Ea/Em)*100** **E=(Ad/Aa)*100** *Donde:* *E=Efectividad de la medida* *Ea=Superficie de área verde habilitada* *Em=Superficie de área verde total* *Ad=Área despalmada* *Aa=Área autorizada para despalme*

- CONSULTA PÚBLICA -

Suelo - Contaminación

Identificación	Subsistema ambiental	Físico
	Factor ambiental	Abiótico
	Componente ambiental	**Suelo**
	Impacto ambiental	Presencia de residuos en el área
	Actividades a mitigar	Generación de residuos
	Medida de mitigación	Contar con un plan integral de residuos
		Contar con un programa de mantenimiento de maquinaria y vehiculos
		Los residuos sólidos domésticos y de manejo especial generados durante la ejecución del proyecto se deberán de clasificar y separar para su posterior retiro y disposición.
		Contar con los servicios de sanitarios portatiles a razón de uno por cada 10 personas.
	Plazo de ejecución	Durante la etapa de Preparación del sitio
	Sitio de ejecución	Área del proyecto
Verificación	Medio de verificación	Programa de Vigilancia Ambiental
	Evidencia de verificación	Registro mediante bitácoras
		Informes de cumplimiento ante SEMARNAT/PROFEPA
		Comprobantes de retiro de residuos por transportistas autorizados.
		Comprobantes de disposición final de residuos en sitios autorizados.
Medición	Indicador ambiental	**E=(Bd/Bg)*100** **E=(Saf/Stt)*100** *Donde:* *E=Efectividad de la medida* *Bd=Volumen de basura enviado a disposición* *Bg=Volumen de basura generada* *Saf=Superficie afectada por residuos peligrosos* *Stt=Superficie total del proyecto*

- CONSULTA PÚBLICA -

Agua – Escurrimiento

Identificación	Subsistema ambiental	Físico
	Factor ambiental	Abiótico
	Componente ambiental	**Agua**
	Impacto ambiental	Aumento en la escorrentía de agua pluvial
	Actividades a mitigar	Desmonte y despalme
	Medida de mitigación	La remoción de la vegetación se hará de acuerdo al avance del proyecto; de esta forma no se realiza el desmonte de la superficie total en un solo paso, evitando así que el suelo permanezca desnudo por largos períodos.
		Considerar la temporada de menor incidencia de lluvias para la ejecución de las actividades de preparación del sitio.
		Habilitación de una superficie de 8323.12 m^2, como área verde con plantas nativas, para manejo del estrato herbaceo y arbustivo.
		Durante el periodo de actividades del proyecto, construción de 2 zanjas bordo a nivel con una longitud de 5 metros.
		No depositar material producto de los movimientos de tierras en los puntos de posibles escurrimientos.
	Plazo de ejecución	Durante la etapa de Preparación del sitio
	Sitio de ejecución	Área del proyecto
Verificación	Medio de verificación	Programa de Vigilancia Ambiental
	Evidencia de verificación	Registro mediante bitácoras
		Fotografias
		Informes de cumplimiento ante SEMARNAT/PROFEPA
Medición	Indicador ambiental	**E=(Ad/Aa)*100** **E=(Ze/Zr)*100** *Donde:* *E=Efectividad de la medida* *Ad=Área despalmada* *Aa=Área autorizada para despalme* *Ze=Zanja-bordo existentes* *Zr=Zanja-bordo requeridas*

- CONSULTA PÚBLICA -

Agua - Calidad del agua

Identificación	Subsistema ambiental	Físico
	Factor ambiental	Abiótico
	Componente ambiental	**Suelo**
	Impacto ambiental	Presencia de residuos en el área
	Actividades a mitigar	Generación de residuos
	Medida de mitigación	Contar con un plan integral de residuos
		Contar con un programa de mantenimiento de maquinaria y vehículos
		Los residuos sólidos domésticos y de manejo especial generados durante la ejecución del proyecto se deberán de clasificar y separar para su posterior retiro y disposición.
		Contar con los servicios de sanitarios portatiles a razón de uno por cada 10 personas.
	Plazo de ejecución	Durante la etapa de Preparación del sitio
	Sitio de ejecución	Area del proyecto
Verificación	Medio de verificación	Programa de Vigilancia Ambiental
	Evidencia de verificación	Registro mediante bitácoras
		Informes de cumplimiento ante SEMARNAT/PROFEPA
		Comprobantes de retiro de residuos por transportistas autorizados.
		Comprobantes de disposición final de residuos en sitios autorizados.
Medición	Indicador ambiental	**E=(Bd/Bg)*100** **E=(Saf/Stt)*100** *Donde:* *E=Efectividad de la medida* *Bd=Volumen de basura enviado a disposición* *Bg=Volumen de basura generada* *Saf=Superficie afectada por residuos peligrosos* *Stt=Superficie total del proyecto*

- CONSULTA PÚBLICA -

Agua – Contaminación del agua

Identificación	Subsistema ambiental	Físico
	Factor ambiental	Abiótico
	Componente ambiental	**Agua**
	Impacto ambiental	Derrames y/o fugas y contaminación del agua
	Actividades a mitigar	Generación de residuos
	Medida de mitigación	Contar con un plan integral de residuos
		Contar con un programa de mantenimiento de maquinaria y vehiculos
		En caso de presentarse alguna descompostura de maquinaria o vehículos y fuera necesaria su reparación en el sitio, el suelo será protegido con una cubierta plástica a fin de que los residuos peligrosos que pudieran generarse (grasas y aceites gastados, textiles o cartones impregnados con grasas y aceites, entre otros), no contaminen el suelo y sean manejados conforme a sus caracteristicas.
	Plazo de ejecución	Durante la etapa de Preparación del sitio
	Sitio de ejecución	Área del proyecto
Verificación	Medio de verificación	Programa de Vigilancia Ambiental
	Evidencia de verificación	Registro mediante bitácoras
		Comprobantes de mantenimiento
		Informes de cumplimiento ante SEMARNAT/PROFEPA
Medición	Indicador ambiental	**E=(Ze/Zr)*100** *Donde:* *E=Efectividad de la medida* *Bd=Volumen de basura enviado a disposición* *Bg=Volumen de basura generada*

- CONSULTA PÚBLICA -

Flora – Cobertura vegetal

Identificación	Subsistema ambiental	Biótico
	Factor ambiental	Vegetación
	Componente ambiental	**Flora**
	Impacto ambiental	Perdida de la vegetación
	Actividades a mitigar	Remoción de la vegetación
	Medida de mitigación	Habilitación de una superficie de 3323.12 m^2, como área verde con plantas nativas para manejo del estrato herbaceo y arbustivo.
		La remoción de la vegetación se hará unica y exclusivamente en las áreas autorizadas, con maquinaria y de forma manual; se prohíbe la quema de vegetación o uso de agroquímicos para las actividades de desmonte durante la preparación del sitio.
	Plazo de ejecución	Preparación del sitio
	Sitio de ejecución	Área del proyecto
Verificación	Medio de verificación	Programa de Vigilancia Ambiental
	Evidencia de verificación	Reporte fotográfico
		Bitácoras forestal
		Informes de cumplimiento ante SEMARNAT/PROFEPA
Medición	Indicador ambiental	**E=(Vv/Vt)*100** **E=(Sd/St)*100** *Donde:* *E=Efectividad de la medida* *Vv=Área verde con remoción parcial* *Vt=Área verde total* *Sd=Superficie desmontada con maquinaria* *St=Superficie total a desmontar*

- CONSULTA PÚBLICA -

Flora - Diversidad

Identificación	Subsistema ambiental	Físico
	Factor ambiental	Biótico
	Componente ambiental	**Flora**
	Impacto ambiental	Perdida de especies
	Actividades a mitigar	Remoción de la vegetación
	Medida de mitigación	Las áreas autorizadas serán identificadas y delimitadas visiblemente a fin de que durante el desarrollo de estas actividades no se afecten otros sitios fuera de lo autorizado.
		Se ejecutará un programa de rescate de flora, previo al inicio de actividades.
		Habilitación de una superficie de 8323.12 m^2, como área verde con plantas nativas.
		Programa Integral de Restauración Hidrológica y Conservación de Suelo**.**
	Plazo de ejecución	Durante la etapa de Preparación del sitio
	Sitio de ejecución	Área del proyecto
Verificación	Medio de verificación	Programa de Vigilancia Ambiental
	Evidencia de verificación	Fotografías
		Registro mediante bitácoras
		Informes de cumplimiento ante SEMARNAT/PROFEPA
Medición	Indicador ambiental	**E=(Vv/Vt)*100** **E=(Ad/Aa)*100** *Donde:* *E=Efectividad de la medida* *Vv=Individuos de flora rescatados* *Vt=Individuos de flora reubicados* *Ad=Área reforestada propuesta* *Aa=Área reforestada parcial*

- CONSULTA PÚBLICA -

Flora - Fragmentación

Identificación	Subsistema ambiental	Biótico
	Factor ambiental	Vegetación
	Componente ambiental	**Flora**
	Impacto ambiental	Generación de parches de vegetación
	Actividades a mitigar	Remoción de la vegetación
	Medida de mitigación	Las áreas autorizadas para el desarrollo del proyecto, serán identificadas y delimitadas visiblemente a fin de que durante el desarrollo de estas actividades no se afecten otros sitios fuera de lo autorizado.
		Programa Integral de Restauración Hidrológica y Conservación del Suelo
		Habilitación de una superficie de 8323.12 m^2, con área verde con plantas nativas.
	Plazo de ejecución	Preparación del sitio
	Sitio de ejecución	Área del proyecto
Verificación	Medio de verificación	Programa de Vigilancia Ambiental
	Evidencia de verificación	Fotografías
		Bitácoras del proyecto
		Informes de cumplimiento ante SEMARNAT/PROFEPA
Medición	Indicador ambiental	**E=(Vv/Vt)*100** **E=(Ad/Aa)*100** *Donde:* *E=Efectividad de la medida* *Vv=Individuos de flora rescatados* *Vt=Individuos de flora reubicados* *Ad=Área reforestada propuesta* *Aa=Área reforestada parcial*

- CONSULTA PÚBLICA -

Fauna - Riqueza

Identificación	Subsistema ambiental	Físico
	Factor ambiental	Biótico
	Componente ambiental	**Fauna**
	Impacto ambiental	Perdida de especies
	Actividades a mitigar	Remoción de la vegetación
	Medida de mitigación	Implementación de un programa de rescate y ahuyentamiento de la fauna silvestre.
		Habilitación de una superficie de 8323.12 m^2, como área verde con plantas nativas, para manejo del estrato herbaceo y arbustivo.
		Colocación de señaletica indicando los limites de velocidad (10 km/hr) a los que la maquinaria y los vehículos del proyecto deberán circular, con el fin de evitar el atropellamiento de la fauna que pudiera existir en el predio.
		Se prohibirá a los trabajadores mediante capacitación y señaletica la captura, cacería, colecta o daño a los ejemplares de flora y fauna silvestre del predio.
	Plazo de ejecución	Durante la etapa de Preparación del sitio
	Sitio de ejecución	Área del proyecto
Verificación	Medio de verificación	Programa de Vigilancia Ambiental
	Evidencia de verificación	Fotografías
		Registro mediante bitácoras
		Informes de cumplimiento ante SEMARNAT/PROFEPA
Medición	Indicador ambiental	**E=(Er/Es)*100** **E=(Ec/Et)*100** *Donde:* *E=Efectividad de la medida* *Er=Especies rescatadas* *Es=Especies rescatadas sobrevivientes* *Ec=Cantidad de empleados a quienes se dio la capacitación* *Et=Cantidad de empleados contratados*

- CONSULTA PÚBLICA -

Fauna – Desplazamiento

Identificación	Subsistema ambiental	Biótico
	Factor ambiental	Fauna
	Componente ambiental	**Distribución de la fauna**
	Impacto ambiental	Perdida de zonas de refugio y/o alimento
	Actividades a mitigar	Remoción de la vegetación
	Medida de mitigación	Implementación de un programa de rescate y ahuyentamiento de la fauna silvestre
		En las áreas verdes, la remoción de la vegetación será parcial, conservando ejemplares del estrato superior, aunado al rescate y reubicación de arbustos hacia dichas áreas, lo que favorecerá la presencia de fauna, principalmente del grupo de las aves.
		La maquinaria y los vehículos del proyecto deberán circular a una velocidad máxima de 10 km/hr, con el fin de evitar el atropellamiento de la fauna que pudiera existir en el predio.
		Se prohibirá a los trabajadores que capturen, persigan, cacen, colecten, trafiquen o perjudiquen a los ejemplares vegetales y fauna silvestre del predio.
	Plazo de ejecución	Preparación del sitio
	Sitio de ejecución	Área del proyecto
Verificación	Medio de verificación	Programa de Vigilancia Ambiental
	Evidencia de verificación	Reporte fotográfico
		Bitácoras de rescate, ahuyentamiento y avistamiento de fauna
		Informes de cumplimiento ante SEMARNAT/PROFEPA
Medición	Indicador ambiental	**E=(Ar/At)*100** **E=(Ea/Em)*100** **E=(Ec/Et)*100** *Donde:* *E=Efectividad de la medida* *Ar=Área recorrida para el ahuyentamiento de fauna* *At=Área total del proyecto* *Ea=Cantidad de especies presentes en el área verde* *Em=Cantidad de especies reportadas para el terreno* *Ec=Cantidad de empleados a quienes se dio la información Et=Cantidad de empleados contratados*

- CONSULTA PÚBLICA -

Paisaje natural – Cambio de uso de suelo

Identificación	Subsistema ambiental	Físico
	Factor ambiental	Perceptual
	Componente ambiental	**Paisaje natural**
	Impacto ambiental	Transformación del paisaje natural
	Actividades a mitigar	Instalación de obras de apoyo
		Remoción de la vegetación
		Manejo de residuos
	Medida de mitigación	Las áreas destinadas para los trabajos de construcción serán identificadas y delimitadas visiblemente a fin de que durante el desarrollo de estas actividades no se afecten otros sitios fuera del solicitado.
		Disponer de manera adecuada los residuos generados durante la realización del proyecto.
		Habilitación de una superficie de 8323.12 m^2, como área verde con plantas nativas, para manejo del estrato herbaceo y arbustivo.
	Plazo de ejecución	Durante la etapa de Preparación del sitio
	Sitio de ejecución	Área del proyecto
Verificación	Medio de verificación	Programa de Vigilancia Ambiental
	Evidencia de verificación	Registro mediante bitácoras
		Informes de cumplimiento ante SEMARNAT/PROFEPA
Medición	Indicador ambiental	**E=(Ea/Em)*100** **E=(Ct/Ci)*100** *Donde:* *E=Efectividad de la medida* *Ea=Superficie de área verde habilitada* *Em=Superficie de área verde total* *Ct=Volumen de basura retirada y confinada* *Ci=Volumen de basura generada*

- CONSULTA PÚBLICA -

Paisaje natural - Calidad y valor escénico

Identificación	Subsistema ambiental	Perceptual
	Factor ambiental	Paisaje natural
	Componente ambiental	**Calidad y valor escénico**
	Impacto ambiental	Cambios en la percepción visual del paisaje
	Actividades a mitigar	Instalación de obras de apoyo
		Remoción de la vegetación
		Manejo de residuos
	Medida de mitigación	Control de emisión de polvos
		Colocación de barreras físicas (mallas) en el perimetro del área de proyecto
		Habilitación de una superficie de 8323.12 m^2, como área verde con plantas nativas, para manejo del estrato herbaceo y arbustivo.
	Plazo de ejecución	Preparación del sitio
	Sitio de ejecución	Área del proyecto
Verificación	Medio de verificación	Programa de Vigilancia Ambiental
	Evidencia de verificación	Bitácoras del proyecto
		Informes de cumplimiento ante SEMARNAT/PROFEPA
Medición	Indicador ambiental	**E=(Vv/Vt)*100** *Donde:* *E=Efectividad de la medida* *Vv=Área verde no desmontada completamente* *Vt=Área verde total*

- CONSULTA PÚBLICA -

Economia - Bienestar

Identificación	Subsistema ambiental	Físico
	Factor ambiental	Socioeconomico
	Componente ambiental	**Economia**
	Impacto ambiental	Mejora la economia local y calidad de vida
	Actividades a mitigar	Utilización de vehículos y maquinaria
		Remoción de la vegetación
		Programa de trabajo proyectado
	Medida de mitigación	Se establecerá un horario de trabajo diurno; se propone de 8:00 a 17:00 horas, a fin de minimizar las molestias en las áreas cercanas.
		Deberá colocarse la señalización que haga referencia a los trabajos que se realizan en el lugar, a fin de minimizar riesgos de accidentes.
		Plazo de ejecución autorizado
	Plazo de ejecución	Durante la etapa de Preparación del sitio
	Sitio de ejecución	Área del proyecto
Verificación	Medio de verificación	Programa de Vigilancia Ambiental
	Evidencia de verificación	Fotografías
		Registro mediante bitácoras
		Informes de cumplimiento ante SEMARNAT/PROFEPA
Medición	Indicador ambiental	**E=(Pd/Pa)*100** *Donde:* *E=Efectividad de la medida* *Pd=Días de avance de proyecto* *Pa=Días autorizados para la ejecución de proyecto*

La afectación residual al medio será la remoción de la vegetación forestal del proyecto, dado que aunque se habiliten áreas verdes con especies nativas, no se compensa el desmonte.

- CONSULTA PÚBLICA -

IV.3.2 Programa de vigilancia ambiental

El Programa de Vigilancia Ambiental del proyecto LOTE COMERCIAL INDIAN tiene como objetivo general asegurar el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación propuestas, a fin de evitar y/o reducir el impacto ambiental de las actividades contempladas en el proyecto.

Sus objetivos particulares son los siguientes:

- Prevenir y minimizar el impacto ambiental de las actividades del proyecto en la etapa de preparación del sitio (cambio de uso de suelo).
- Comprobar el cumplimiento de las medidas preventivas y de mitigación definidas para el proyecto.
- Establecer un sistema que asegure el cumplimiento de las medidas preventivas y de mitigación propuestas.
- Generar información y aviso cuando un determinado impacto ambiental se acerque a su nivel crítico.

El alcance del Programa de Vigilancia Ambiental corresponde a la superficie de 4.37 hectáreas que cuentan con vegetación forestal, a lo largo del plazo solicitado para cambio de uso de suelo (60 meses).

- CONSULTA PÚBLICA -

Programa de vigilancia ambiental

Etapa	Componente ambiental	Actividad	Aspectos ambientales	Medidas de prevención, mitigación y/o compensación	Indicadores ambientales y valoración de las medidas	Indicador de efectos	Umbral de alerta	Umbral inadmisible	Período anual (meses) P=Programado R=Realizado 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	Persona responsable	Punto de comprobación	Evidencias
Preparación del sitio	Aire	Uso de maquinaria, vehículos y equipos	Emisión de gases de efecto invernadero	Aplicación de un programa de mantenimiento a maquinaria, vehículos y equipo	100 % de los vehículos cuentan con su programa de mantenimiento actualizado	Generación de gases	Programa de mantenimiento entre 85 % y el 70 %	Programa de mantenimiento < 70 %	P / R	Supervisor ambiental	Regional	Programa de mantenimiento a maquinaria, vehículos y equipo Check list Orden de servicio
				Activación de Plan de Contingencia Ambiental	100 % de las fases de Contigencia Ambiental	Viajes de camiones	Reducción de viajes entre 85 % y 70 %	Reducción de viajes < 70 %	P / R	Supervisor ambiental	Local	Bitácora de viajes/Plan de contigencia
			Emisión de polvos	Humectación de zonas de tránsito de maquinaria y equipo Límites de velocidad	100 % de las zonas de tránsito humectadas	Generación de polvos	Períodos de 15 días sin lluvias y sin aplicación de agua en zonas de tránsito	Períodos de más de 10 días sin lluvias y sin aplicación de agua en zonas de tránsito	P / R	Supervisor ambiental	Local	Valores de precipitación mensual Bitácora de riego Fotografías
			Emisión de ruido	Aplicación de un programa de mantenimiento a maquinaria, vehículos y equipo Establecer horarios diurnos de trabajo	Límites de ruido de acuerdo a NOM-080-SEMARNAT-1994 en jornadas diurnas de trabajo	Generación de ruido	Jornadas nocturnas de trabajo durante el mes = 5	Jornadas nocturnas de trabajo durante el mes > 5	P / R	Supervisor ambiental	Local	Programa de mantenimiento a maquinaria, vehículos y equipo Check list Orden de servicio
	Suelo	Desmonte y despalme	Perdida de suelo por erosión	Obras de control de infiltración	Construcción de cordones de material vegetal	Retención de suelo	Obras de control de la erosión = al 90 %	Obras de control de la erosión < al 90 %	P / R	Supervisor ambiental	Zona de obras	Reporte fotográfico
		Presencia de personal en el área	Generación de residuos de sanitarios portátiles	Manejo adecuado de residuos de sanitarios portátiles	Contar con sanitarios portátiles a razón de uno por cada 10 trabajadores	Generación de residuos de sanitarios portátiles	Contar con 1 sanitario por cada 15 trabajadores	Contar con 1 sanitario para más de 15 trabajadores	P	Supervisor ambiental	Zona de obras	Autorizaciones de prestadores de servicio para transporte y disposición final de

- CONSULTA PÚBLICA -

Etapa	Componente ambiental	Actividad	Aspectos ambientales	Medidas de prevención, mitigación y/o compensación	Indicadores ambientales y valoración de las medidas	Indicador de efectos	Umbral de alerta	Umbral inadmisible	Período anual (meses) P=Programado R=Realizado														Persona responsable	Punto de comprobación	Evidencias
										1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
																									residuos
																									Factura de servicios
																									Bitácora de control de limpieza
									R																Fotografías
			Generación de residuos sólidos urbanos (RSU)	Manejo adecuado de RSU	Disposición al 100 % de RSU en relleno sanitario	Generación de residuos sólidos urbanos	Contenedores al 75 % de su capacidad	Contenedores llenos y basura esparcida en el suelo															Supervisor ambiental	Zona de obras	Comprobantes de disposición final en relleno sanitario
									R																Bitácora de generación
									R																Fotografías
		Uso de maquinaria, vehículos	Generación de residuos peligrosos (RP)	Manejo adecuado de RP, de acuerdo a la LGPGIR, su Reglamento y Normas Oficiales Mexicanas	Disposición al 100 % RP en sitios autorizados	Generación de residuos peligrosos	Contenedores de RP sin etiquetas y sin tapa	Contenedores de RP almacenados por más de seis meses	P														Supervisor ambiental	Zona de obras	Registro como generador
																									Área específica para RP
																									Factura de servicios
																									Manifiestos de RP
									R																Bitácora de generación
	Agua	Desmonte y despalme	Disminución de la infiltración	Obras de infiltración	Construcción de zanjas bordo	Infiltración de agua de lluvia	Obras de infiltración = al 90 %	Obras de infiltración < al 90 %	P														Supervisor ambiental	Zona de obras	Reporte fotográfico
									R																
	Flora	CUS	Pérdida de la cubierta vegetal	Programa de rescate de flora	Rescate de flora de acuerdo a NOM-059-SEMARNAT-2010, y su	Ejecución del programa de rescate de flora	Sobrevivencia = 85 %	Sobrevivencia < 80 %	P														Supervisor ambiental	Zona de obras	Bitácora de rescate de flora
																									Reporte de seguimiento

- CONSULTA PÚBLICA -

Etapa	Componente ambiental	Actividad	Aspectos ambientales	Medidas de prevención, mitigación y/o compensación	Indicadores ambientales y valoración de las medidas	Indicador de efectos	Umbral de alerta	Umbral inadmisible	Período anual (meses) P=Programado R=Realizado														Persona responsable	Punto de comprobación	Evidencias
										1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
					importancia económica, ecológica y lento crecimiento				R																Fotografías
	Fauna	CUS	Pérdida de hábitat	Programa de rescate de fauna	Rescate de fauna de acuerdo a NOM-059-SEMARNAT-2010, y su importancia económica, ecológica y lento desplazamiento	Ejecución del programa de rescate de flora	Sobrevivencia = 90 %	Sobrevivencia < 85 %	P														Supervisor ambiental	Zona de obras	Bitácora de rescate de fauna Reporte de seguimiento
									R																Fotografías

- CONSULTA PÚBLICA -

Fichas técnicas para dar seguimiento a cada las medidas de mitigación propuestas

Programa de Vigilancia Ambiental	**Proyecto Lote Comercial Indian**			
Objetivo general	Asegurar el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación propuestas, a fin de evitar y/o reducir el impacto ambiental de las actividades del proyecto, relativas al retiro de la vegetación (cambio de uso de suelo)			
Alcance	Superficie: 4.37 hectáreas			
	Tiempo: 60 meses			
Línea estratégica	Impacto ambiental potencial al factor aire			
Etapa del proyecto	Preparación del sitio (cambio de uso de suelo)			
Impacto al que va dirigida la acción	**Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación**	**Tiempo en el que se instrumentará y duración**	**Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.**	**Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia**
Calidad del aire	En caso de que la autoridad declarara alguna contingencia ambiental debido a que la calidad del aire no fuera satisfactoria, se seguirán las indicaciones que se señalen.	Durante declaración de contingencia	Acceso a internet para consultar reporte de la calidad del aire (http://aire.nl.gob.mx/)	Encargado ambiental Bitácora ambiental
	Antes de dar inicio a las actividades de preparación del sitio, la calidad del aire será verificada en la página oficial de Gobierno del Estado de Nuevo León, a fin de no llevar a cabo la remoción de la vegetación cuando las características del aire no sean adecuadas, es decir, cuando llegara a declararse una contingencia ambiental atmosférica, en cuyo caso se seguirán las indicaciones de la autoridad estatal. Dicha consulta podrá ser realizada por la persona con alta jerarquía para el proyecto o por quien designe (supervisor)	Durante declaración de contingencia	Acceso a internet para consultar reporte de la calidad del aire (http://aire.nl.gob.mx/)	Encargado ambiental Bitácora ambiental
	Durante las actividades de preparación del sitio se verificará regularmente la calidad del aire, además de que se estará atento a los noticieros y alertas de Gobierno del Estado en relación a la calidad del aire, especialmente cuando ya se esté hablando de pre-contingencia o propiamente de una contingencia ambiental.	Durante cada fase de desmonte	Acceso a internet para consultar reporte de la calidad del aire (http://aire.nl.gob.mx/)	Encargado ambiental Bitácora ambiental
	La contratación de la maquinaria a utilizar en la preparación del sitio se hará con compañías que demuestren que sus unidades han recibido el mantenimiento preventivo correspondiente; lo anterior es una medida para minimizar la contaminación atmosférica por el consumo de combustibles.	Durante cada fase de desmonte	Evidencia de mantenimientos realizados a la maquinaria	Encargado ambiental Bitácora ambiental
	Se aplicará agua para humedecer el suelo, así se disminuirá el levantamiento y dispersión de polvos y partículas.	Durante cada fase de desmonte	Pipa de agua tratada Reporte fotográfico	Encargado ambiental Bitácora ambiental
	El transporte de los restos vegetales no susceptibles de utilización en el área del proyecto se realizará en vehículos cubiertos con lona para evitar la dispersión de los mismos a su paso, así como polvos fugitivos.	Durante cada fase de desmonte	Cubierta para los vehículos Bitácora de transporte	Encargado ambiental Bitácora ambiental
	Se evitará el uso de la maquinaria fuera de horario normal de trabajo, con el fin de no generar molestias en la zona.	Durante cada fase de desmonte	Supervisión ambiental	Encargado ambiental Bitácora ambiental

- CONSULTA PÚBLICA -

Programa de Vigilancia Ambiental	**Proyecto Lote Comercial Indian**			
Objetivo general	Asegurar el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación propuestas, a fin de evitar y/o reducir el impacto ambiental de las actividades del proyecto, relativas al retiro de la vegetación (cambio de uso de suelo)			
Alcance	Superficie: 4.37 hectáreas			
	Tiempo: 60 meses			
Línea estratégica	Impacto ambiental potencial al factor agua			
Etapa del proyecto	Preparación del sitio (cambio de uso de suelo)			
Impacto al que va dirigida la acción	**Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación**	**Tiempo en el que se instrumentará o duración**	**Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.**	**Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia**
Contaminación	Contar con un plan integral de residuos	Durante cada fase de desmonte	Plan de Manejo Integral de Residuos	Encargado ambiental
	Contar con un programa de mantenimiento de maquinaria y vehiculos		Plan de Mantenimiento de vehiculos y maquinaria	Bitácora ambiental
	Los residuos sólidos domésticos y de manejo especial generados durante la ejecución del proyecto se deberán de clasificar y separar para su posterior retiro y disposición.	Durante cada fase de desmonte	Servicio por parte de empresa autorizada	Encargado ambiental
				Bitácora ambiental
	Contar con los servicios de sanitarios portatiles a razón de uno por cada 10 personas.	Durante cada fase de desmonte	Servicio por parte de empresa autorizada	Encargado ambiental
				Bitácora ambiental
	El material vegetal removido en las actividades de preparación del sitio será depositado en sitios autorizados, en donde se garantice que no será arrastrado por el drenaje pluvial, o por crecimiento de cuerpos de agua, que no obstruirá cauces naturales y que no afectará innecesariamente a la vegetación; de ser posible deberá utilizarse un solo sitio de depósito.	Durante cada fase de desmonte	Evidencia de disposición final en sitios autorizados	Encargado ambiental
				Bitácora ambiental

- CONSULTA PÚBLICA -

Programa de Vigilancia Ambiental	**Proyecto Lote Comercial Indian**			
Objetivo general	Asegurar el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación propuestas, a fin de evitar y/o reducir el impacto ambiental de las actividades del proyecto, relativas al retiro de la vegetación (cambio de uso de suelo)			
Alcance	Superficie: 4.37 hectáreas			
	Tiempo: 60 meses			
Línea estratégica	Impacto ambiental potencial al factor suelo			
Etapa del proyecto	Preparación del sitio (cambio de uso de suelo)			
Impacto al que va dirigida la acción	**Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación**	**Tiempo en el que se instrumentara o duración**	**Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.**	**Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia**
Contaminación	No afectar ni obstruir áreas aledañas al predio.	Durante cada fase de desmonte	Mamparas	Encargado ambiental
			Supervisión ambiental	Bitácora ambiental
	Los residuos sólidos domésticos generados durante la ejecución del proyecto se deberán almacenar en contenedores con tapa para su posterior retiro del lugar.	Durante cada fase de desmonte	Contenedores con tapa	Encargado ambiental
			Servicio de manejo de residuos	Bitácora ambiental
	La contratación de la maquinaria a utilizar se hará con compañías que demuestren que sus unidades han recibido el mantenimiento preventivo correspondiente (en talleres establecidos); lo anterior es una medida para prevenir alguna descompostura en el sitio del proyecto, la cual podría generar residuos peligrosos y contaminación del suelo por un manejo inadecuado de los mismos.	Durante cada fase de desmonte	Evidencia de mantenimientos realizados a la maquinaria	Encargado ambiental
				Bitácora ambiental
	Si ocurriera la descompostura de la maquinaria o de vehículos utilizados en el proyecto, y fuera necesaria su reparación en el sitio, el suelo será protegido con una cubierta plástica a fin de que los residuos peligrosos que pudieran generarse (grasas y aceites gastados, textiles o cartones impregnados con grasas y aceites, entre otros), no contaminen el suelo.	Durante cada fase de desmonte	Gestoría del trámite	Encargado ambiental
	Para el manejo adecuado de los mismos, se generaría el registro como generador de residuos peligrosos ante SEMARNAT y los residuos serían entregados a prestadores de servicio especializados en su manejo, obteniéndose el manifiesto correspondiente.			Bitácora ambiental
	Para evitar el fecalismo al aire libre de los trabajadores que participen en las actividades de preparación del sitio, se contratará un proveedor especializado que brinde el servicio de sanitarios móviles, quien se hará cargo del manejo de los residuos; se recomienda un sanitario por cada 10 trabajadores.	Durante cada fase de desmonte	Sanitarios portátiles	Encargado ambiental
				Bitácora ambiental
	Parte de los restos vegetales serán triturados y reutilizados como mejorador de suelo en las áreas verdes del proyecto.	Durante cada fase de desmonte	Trituradora	Encargado ambiental
				Bitácora ambiental
	Los restos vegetales no susceptibles de utilización en las áreas verdes del proyecto serán retirados regularmente, evitando su abandono en el predio y en áreas aledañas.	Durante cada fase de desmonte	Evidencia de disposición final en sitios autorizados	Encargado ambiental
				Bitácora ambiental
	El almacenamiento y resguardo de la maquinaria y equipo se hará en sitios específicos, con el fin de garantizar la aplicación de medidas de seguridad y evitar daños al entorno.	Durante cada fase de desmonte		Encargado ambiental
				Bitácora ambiental

-CONSULTA PÚBLICA-

Programa de Vigilancia Ambiental	**Proyecto Lote Comercial Indian**			
Objetivo general	Asegurar el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación propuestas, a fin de evitar y/o reducir el impacto ambiental de las actividades del proyecto, relativas al retiro de la vegetación (cambio de uso de suelo)			
Alcance	Superficie: 4.37 hectáreas			
	Tiempo: 60 meses			
Línea estratégica	Impacto ambiental potencial al factor flora			
Etapa del proyecto	Preparación del sitio (cambio de uso de suelo)			
Impacto al que va dirigida la acción	**Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación**	**Tiempo en el que se instrumentará o duración**	**Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.**	**Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia**
Afectación a la flora	La remoción de la vegetación se hará de acuerdo al avance del proyecto; de esta forma no se realiza el desmonte en un solo paso, evitando así que el suelo permanezca desnudo por largos períodos.	Durante cada fase de desmonte	Programa de desmonte	Encargado ambiental
	Se establecerá un programa donde se definirán las áreas a desmontar.			Bitácora ambiental
	El área sujeta a remoción de la vegetación será delimitada para evitar daños a áreas dentro del predio que en ese momento no se desmontarán, así como para no afectar áreas vecinas.	Durante cada fase de desmonte	Material para delimitar áreas	Encargado ambiental
				Bitácora ambiental
	El personal encargado de la preparación del sitio será informado de las actividades a realizar, tanto del área que se desmontará como de los ejemplares a conservar y principalmente a rescatar para la habilitación de las áreas verdes.	Durante cada fase de desmonte	Pláticas informativas al personal	Encargado ambiental
				Bitácora ambiental
	Los ejemplares del estrato superior que cuenten con buenas condiciones morfológicas y de sanidad podrán ser rescatados para su posterior reubicación dentro de las áreas verdes del proyecto; serán identificados con algún medio que permita su visualización inmediata (como ejemplo están las cintas plásticas de color vivo), con objeto de no dañarlos durante la remoción de la vegetación.	Durante cada fase de desmonte	Programa de rescate	Encargado ambiental
				Bitácora ambiental
	La remoción de la vegetación se realizará con maquinaria y de forma manual; se prohíbe la quema de vegetación o uso de agroquímicos para las actividades de desmonte durante la preparación del sitio; el residuo vegetal será dispuesto en el sitio que indique la autoridad; parte de estos residuos podrán ser triturados para su incorporación al suelo.	Durante cada fase de desmonte	Trituradora	Encargado ambiental
			Evidencia de disposición final en sitios autorizados	Bitácora ambiental
	En las futuras áreas verdes se establecerá una cubierta vegetal con pastos, además de la habilitación de áreas verdes con árboles y arbustos nativos, aunado a la reubicación de ejemplares.		Obtención de ejemplares para las áreas verdes.	Encargado ambiental
				Bitácora ambiental

- CONSULTA PÚBLICA -

Programa de Vigilancia Ambiental	**Proyecto Lote Comercial Indian**			
Objetivo general	Asegurar el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación propuestas, a fin de evitar y/o reducir el impacto ambiental de las actividades del proyecto, relativas al retiro de la vegetación (cambio de uso de suelo)			
Alcance	Superficie: 4.37 hectáreas			
	Tiempo: 60 meses			
Línea estratégica	Impacto ambiental potencial al factor fauna			
Etapa del proyecto	Preparación del sitio (cambio de uso de suelo)			
Impacto al que va dirigida la acción	**Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación**	**Tiempo en el que se instrumentará o duración**	**Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.**	**Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia**
Afectación a la fauna	Antes del inicio del desmonte, una cuadrilla de trabajadores, guiados por el supervisor, harán recorridos en el terreno a fin de ahuyentar a la fauna; los nidos encontrados serán llevados a sitios seguros.	Durante cada fase de desmonte	Programa de rescate	Encargado ambiental
	Si durante el desarrollo de estas acciones se detectaran ejemplares de lento desplazamiento serán objeto de un programa de rescate y liberación			Bitácora ambiental
	Una vez iniciados los trabajos de desmonte, diariamente, antes de iniciar las actividades y después de hacer algún receso, se realizarán recorridos para detectar individuos de fauna silvestre en las áreas de trabajo y reubicarlas, especialmente de las especies de lento movimiento.	Durante cada fase de desmonte	Programa de rescate	Encargado ambiental
				Bitácora ambiental
	La maquinaria y los vehículos utilizados en la realización del proyecto deberán circular a una velocidad máxima de 10 km/hr, con el fin de evitar el atropellamiento de la fauna que pudiera existir en el predio.	Durante cada fase de desmonte	Pláticas informativas	Encargado ambiental
				Bitácora ambiental
	Se prohibirá a los trabajadores que capturen, persigan, cacen, colecten, trafiquen o perjudiquen a los ejemplares de fauna silvestre del predio.	Durante cada fase de desmonte	Pláticas informativas	Encargado ambiental
				Bitácora ambiental
	La habilitación del área de jardín del proyecto favorecerá la presencia de fauna, principalmente del grupo de las aves.		Programa de rescate	Encargado ambiental
			Obtención de ejemplares para las áreas verdes.	Bitácora ambiental

- CONSULTA PÚBLICA -

IV.3.3 Seguimiento y control (monitoreo)

Regularmente se presentarán reportes ante SEMARNAT, con copia a PROFEPA, de la ejecución y avances en las actividades preliminares y del propio cambio de uso de suelo, como son la ejecución de los programas de rescate de vegetación y de fauna, medidas de conservación del suelo e infiltración de agua, control y manejo de residuos, control de emisiones a la atmósfera (por fuentes móviles y de tipo fugitivas), actividades de remoción de la vegetación forestal, así como la realización y seguimiento a las medidas de mitigación proyectadas, a fin de dar cumplimiento a lo señalado en la autorización correspondiente.

Debe darse el seguimiento y control de las condiciones ambientales de acuerdo con las predicciones realizadas en esta Manifestación de Impacto Ambiental, partiendo de criterios técnicos que permitan aplicarlo de manera sistemática para seguir y cuantificar el valor de las acciones que serán realizadas, así como detectar posibles afectaciones. Para lograrlo se consideran, de inicio, los siguientes aspectos:

- Controlar la correcta ejecución de las medidas previstas en este documento, así como las que establezca la autoridad evaluadora del mismo.
- Comprobar la eficacia de las medidas preventivas y de mitigación establecidas para el proyecto.
- Valorar la eficacia de las medidas, y, en su caso, determinar las causas e implementar las correcciones necesarias.
- Detectar impactos no previstos en este documento e instrumentar nuevas medidas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Generar formatos para el seguimiento de las condicionantes impuestas por la autoridad ambiental.
- Generar formatos para verificar los impactos supuestos en este documento a fin de corroborar la validez del modelo y ecuación utilizados.

- CONSULTA PÚBLICA -

El seguimiento y control de las medidas de prevención y mitigación del proyecto se asegurará con la implementación de diversos programas, registros, formatos, bitácoras de actividades, sustentadas en el compromiso del promovente de dar cumplimiento a las autorizaciones en materia ambiental; así que en el caso de que el encargado del aspecto ambiental del mismo dejara de laborar para el promovente, se podrá dar continuidad al proyecto con la llegada de otra persona a ese puesto, ya que las actividades a desarrollar por este último serán supervisadas por la persona con alta jerarquía para el proyecto o bien por personal designado por éste.

En seguida se muestra la matriz de control del Programa de Vigilancia Ambiental:

- CONSULTA PÚBLICA -

Matriz de control

Factor ambiental	Instrumento	Responsable de la ejecución	Responsable de la comprobación	Documento control de la comprobación	Punto de control	Control de seguimiento ambiental
Aire	Bitácora de calidad del aire	Encargado de actividad (externo al área del proyecto)	Promovente o Supervisor	Bitácora ambiental	Oficinas del promovente	Informes de cumplimiento
	Reporte de la calidad del aire en caso de contingencia	Encargado de actividad (externo al área del proyecto)	Promovente o Supervisor	Bitácora ambiental	Oficinas del promovente	Informes de cumplimiento
	Bitácora de mantenimiento a maquinaria y equipo	Encargado ambiental	Promovente o Supervisor	Bitácora ambiental	Sitio del proyecto	Informes de cumplimiento
	Bitácora de transporte de restos vegetales	Encargado ambiental	Promovente o Supervisor	Bitácora ambiental	Sitio del proyecto	Informes de cumplimiento
	Evidencia fotográfica de transporte de residuos	Encargado ambiental	Promovente o Supervisor	Bitácora ambiental	Sitio del proyecto	Informes de cumplimiento
	Bitácora de riego de áreas sin vegetación	Encargado ambiental	Promovente o Supervisor	Bitácora ambiental	Sitio del proyecto	Informes de cumplimiento
	Evidencia fotográfica de riego de áreas sin vegetación	Encargado ambiental	Promovente o Supervisor	Bitácora ambiental	Sitio del proyecto	Informes de cumplimiento
	Comprobante de compra de agua para riego	Encargado ambiental	Promovente o Supervisor	Bitácora ambiental	Sitio del proyecto	Informes de cumplimiento
	Bitácora de horas trabajadas de la maquinaria	Encargado ambiental	Promovente o Supervisor	Bitácora ambiental	Sitio del proyecto	Informes de cumplimiento
Agua	Bitácora de estado y pronóstico del tiempo atmosférico	Encargado de actividad (externo al área del proyecto)	Promovente o Supervisor	Bitácora ambiental	Oficinas del promovente	Informes de cumplimiento
	Bitácora de mantenimiento a maquinaria y equipo	Encargado ambiental	Promovente o Supervisor	Bitácora ambiental	Sitio del proyecto	Informes de cumplimiento
	Bitácora de generación de residuos peligrosos (en caso de generarse estos residuos)	Encargado ambiental	Promovente o Supervisor	Bitácora ambiental	Sitio del proyecto	Informes de cumplimiento
	Evidencia fotográfica de manejo de los residuos peligrosos (en caso de generarse estos residuos)	Encargado ambiental	Promovente o Supervisor	Bitácora ambiental	Sitio del proyecto	Informes de cumplimiento
	Manifiesto de residuos peligrosos (en caso de generarse estos residuos)	Encargado ambiental	Promovente o Supervisor	Bitácora ambiental	Sitio del proyecto	Informes de cumplimiento
	Bitácora de desmonte	Encargado ambiental	Promovente o Supervisor	Bitácora ambiental	Sitio del proyecto	Informes de cumplimiento
	Evidencia fotográfica de manejo de restos vegetales al interior del predio	Encargado ambiental	Promovente o Supervisor	Bitácora ambiental	Sitio del proyecto	Informes de cumplimiento
	Comprobante de disposición de restos vegetales	Encargado ambiental	Promovente o Supervisor	Bitácora ambiental	Sitio del proyecto	Informes de cumplimiento
Suelo	Evidencia fotográfica de no afectación a áreas aledañas al terreno	Encargado ambiental	Promovente o Supervisor	Bitácora ambiental	Sitio del proyecto	Informes de cumplimiento
	Evidencia fotográfica de la existencia de contenedores de basura	Encargado ambiental	Promovente o Supervisor	Bitácora ambiental	Sitio del proyecto	Informes de cumplimiento
	Bitácora de mantenimiento a maquinaria y equipo	Encargado ambiental	Promovente o Supervisor	Bitácora ambiental	Sitio del proyecto	Informes de cumplimiento
	Bitácora de generación de residuos peligrosos (en caso de generarse estos residuos)	Encargado ambiental	Promovente o Supervisor	Bitácora ambiental	Sitio del proyecto	Informes de cumplimiento
	Evidencia fotográfica de manejo de los residuos peligrosos (en caso de generarse estos residuos)	Encargado ambiental	Promovente o Supervisor	Bitácora ambiental	Sitio del proyecto	Informes de cumplimiento
	Registro como generador de residuos peligrosos (en caso de generarse estos residuos)	Encargado ambiental	Promovente o Supervisor	Bitácora ambiental	Sitio del proyecto	Informes de cumplimiento
	Manifiesto de residuos peligrosos (en caso de generarse estos residuos)	Encargado ambiental	Promovente o Supervisor	Bitácora ambiental	Sitio del proyecto	Informes de cumplimiento
	Comprobante de la contratación del servicio de sanitarios portátiles	Encargado ambiental	Promovente o Supervisor	Bitácora ambiental	Sitio del proyecto	Informes de cumplimiento
	Evidencia fotográfica de la existencia de sanitarios portátiles	Encargado ambiental	Promovente o Supervisor	Bitácora ambiental	Sitio del proyecto	Informes de cumplimiento
	Evidencia fotográfica de utilización de restos vegetales como mejorador de suelo	Encargado ambiental	Promovente o Supervisor	Bitácora ambiental	Sitio del proyecto	Informes de cumplimiento
	Comprobante del retiro de restos vegetales	Encargado ambiental	Promovente o Supervisor	Bitácora ambiental	Sitio del proyecto	Informes de cumplimiento
	Evidencia fotográfica de sitios específicos para resguardo de maquinaria	Encargado ambiental	Promovente o Supervisor	Bitácora ambiental	Sitio del proyecto	Informes de cumplimiento

- CONSULTA PÚBLICA -

Matriz de control

Factor ambiental	Instrumento	Responsable de la ejecución	Responsable de la comprobación	Documento control de la comprobación	Punto de control	Control de seguimiento ambiental
Vegetación	Bitácora de desmonte	Encargado ambiental	Promovente o Supervisor	Bitácora ambiental	Sitio del proyecto	Informes de cumplimiento
	Bitácora de capacitación al personal sobre actividades de desmonte	Encargado ambiental	Promovente o Supervisor	Bitácora ambiental	Sitio del proyecto	Informes de cumplimiento
	Bitácora de rescate y reubicación de flora	Encargado ambiental	Promovente o Supervisor	Bitácora ambiental	Sitio del proyecto	Informes de cumplimiento
	Reporte de rescate y reubicación de flora	Encargado ambiental	Promovente o Supervisor	Bitácora ambiental	Sitio del proyecto	Informes de cumplimiento
	Evidencia fotográfica de identificación de ejemplares de vegetación a reubicar	Encargado ambiental	Promovente o Supervisor	Bitácora ambiental	Sitio del proyecto	Informes de cumplimiento
	Evidencia fotográfica de remoción de la vegetación (manual/maquinaria)	Encargado ambiental	Promovente o Supervisor	Bitácora ambiental	Sitio del proyecto	Informes de cumplimiento
	Bitácora de utilización de maquinaria	Encargado ambiental	Promovente o Supervisor	Bitácora ambiental	Sitio del proyecto	Informes de cumplimiento
Fauna	Bitácora de capacitación al personal sobre la fauna	Encargado ambiental	Promovente o Supervisor	Bitácora ambiental	Sitio del proyecto	Informes de cumplimiento
	Evidencia fotográfica de ahuyentamiento de fauna	Encargado ambiental	Promovente o Supervisor	Bitácora ambiental	Sitio del proyecto	Informes de cumplimiento
	Bitácora de ahuyentamiento de fauna	Encargado ambiental	Promovente o Supervisor	Bitácora ambiental	Sitio del proyecto	Informes de cumplimiento
	Evidencia fotográfica de reubicación de nidos (en su caso)	Encargado ambiental	Promovente o Supervisor	Bitácora ambiental	Sitio del proyecto	Informes de cumplimiento
	Bitácora de reubicación de nidos (en su caso)	Encargado ambiental	Promovente o Supervisor	Bitácora ambiental	Sitio del proyecto	Informes de cumplimiento
	Evidencia fotográfica de rescate y liberación de fauna	Encargado ambiental	Promovente o Supervisor	Bitácora ambiental	Sitio del proyecto	Informes de cumplimiento
	Bitácora de rescate y liberación de fauna	Encargado ambiental	Promovente o Supervisor	Bitácora ambiental	Sitio del proyecto	Informes de cumplimiento
	Reporte de rescate y liberación de fauna bajo estatus de protección (en su caso)	Encargado ambiental	Promovente o Supervisor	Bitácora ambiental	Sitio del proyecto	Informes de cumplimiento

- CONSULTA PÚBLICA -

IV.3.4 Información necesaria para la fijación de montos para fianzas

Durante la realización del proyecto se llevarán a cabo una serie de medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales, lo que evitará que se produzcan daños graves al ecosistema.

El costo estimado de la aplicación de medidas de prevención y mitigación en la preparación del sitio es de $ 2,650,000.00; su desglose se presenta a continuación.

Costo de medidas de prevención y mitigación

Medidas de prevención y/o mitigación	Costo ($)
Estudios previos	**475,000.00**
▪ Estudio de Mecánica de Suelos	120000
▪ Estudio de Impacto Vial	85000
▪ Manifestación de Impacto Ambiental (general, particular)	120000
▪ Estudio Técnico Justificativo	85000
▪ Estudio Hidrológico-Hidráulico	65000
Preparación del sitio	**2175000**
▪ Remoción de vegetación	350000
▪ Rescate y transplante de ejemplares de especies nativas	450000
▪ Retiro de restos vegetales	85000
▪ Riego de áreas para evitar polvos	125000
▪ Sembrado de árboles en área verde	750000
▪ Sistema de riego	175000
▪ Mantenimiento a áreas verdes (1 año)	240000

IV.4 Pronósticos ambientales y en su caso, evaluación de alternativas

IV.4.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto.

La descripción y análisis del **escenario sin proyecto (ESCENARIO 1)** considerará los siguientes aspectos: erosión del suelo, capacidad de almacenamiento de carbono e infiltración de agua, así como la diversidad de especies.

- CONSULTA PÚBLICA -

ESCENARIO 1. DIVERSIDAD DE ESPECIES

Respeto a la biodiversidad de la vegetación, de acuerdo con los muestreos realizados, se registraron un total de 10 especies, 5 de ellas en el estrato arbóreo, 2 en el arbustivo y 4 en el herbáceo. En el estrato arbóreo se encontro *Fraxinus americana, Leucaena leucocephala, Parkinsonia texana, Sapindus saponaria y Vachellia farnesiana*; en el estrato arbustivo *Vachellia* rigidula y *Parkinsonia texana* especie que está en dos estratos: arbóreo y arbustivo; mientras que en el estrato herbáceo se tienen 4 especies *Cenchrus ciliaris* (zacate bufffel), *Lantana cámara* (cinco negritos), *Malvastrum americanum* (pegajosilla) y *Solanum elaeagnifolium* (trompillo).

Especies por estrato de vegetación

Nombre científico	Nombre común	Habito		
		Arbóreo	Arbustivo	Herbáceo
Cenchrus ciliaris	Zacate buffel			X
Fraxinus americana	Fresno común	X		
Lantana cámara	Cinco negritos			X
Leucaena leucocephala	Guaje	X		
Malvastrum americanum	Pegajosilla			X
Parkinsonia texana	Retama	X	X	
Sapindus saponaria	Jaboncillo	X		
Solanum elaeagnifolium	Trompillo			X
Vachellia farnesiana	Huizache	X		
Vachellia rigidula	Chaparro prieto		X	
Total		**5**	**2**	**4**

El resumen de estos datos de riqueza está enseguida:

Riqueza de especies

Área	Estrato			Total
	Arbóreo	Arbustivo	Herbáceo	
Área del proyecto	5	2	4	10

- CONSULTA PÚBLICA -

ESCENARIO 1. EROSIÓN DEL SUELO

Para el cálculo de la erosión hídrica se utilizó la metodología descrita en el artículo Riesgo de erosión en suelos del Ejido Chignautla, Puebla, publicado en la Revista Iberoamericana de Ciencias (ISSN 2334-2501; Volumen 5, Número 1), desarrollado por Daniel González García, Edgardo Torres Trejo y Rolando Rueda Luna.

Dicho artículo está disponible en: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.reibci.org/publicados/2018/feb/2600116.pdf

Ver numeral IV.3. Caracterización y análisis del sistema ambiental.

Erosión hídrica actual

Uso de suelo y vegetación	CUSTF (ha)	Eh (ton/ha/año)	Eh (ton/65.04 ha/año)
Vegetación secundaria arbustiva de matorral submontano	4.37	1.1827	5.1685

Entonces, el volumen total de erosión hídrica que ocurre en las condiciones actuales, en la superficie que ocuparía el CUSTF del área del proyecto es de 5.1685 ton/año.

La erosión actual reporta un valor de 5.1685 t/ha/año, lo que categoriza el suelo con erosión media.

Dicho valor representa **5.1685 t/año** en la superficie sujeta a cambio de uso de suelo (4.37 hectáreas).

EROSIÓN EÓLICA

Al igual que en el cálculo de la erosión hídrica, para la estimación de la erosión eólica se utilizó la metodología descrita en el artículo *Riesgo de erosión en suelos del Ejido Chignautla, Puebla*, publicado en la Revista Iberoamericana de Ciencias (ISSN 2334-2501; Volumen 5, Número 1), desarrollado por Daniel González García, Edgardo Torres Trejo y Rolando Rueda Luna.

- CONSULTA PÚBLICA -

Erosión eólica actual

Uso de suelo y vegetación	CUSTF (ha)	Ee (ton/ha/año)	Ee (ton/CUSTF/año)
Vegetación secundaria arbustiva de matorral submontano	4.37	1.2751	5.5721

La tabla anterior muestra que con la ejecución del CUSTF se incrementará la pérdida de suelo por erosión eólica, registrándose un valor de 5.5721 ton/año en la superficie de 4.37 hectáreas del proyecto, sujeta a CUSTF.

Un concentrado de los resultados se muestra en la siguiente tabla.

Erosión en la superficie de cambio de uso de suelo

Escenario		Erosión (ton/año)		
		Hídrica	Eólica	Total
Escenario 1	Antes del CUSTF	5.1685	5.5721	10.7406

ESCENARIO 1. CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO DE CARBONO

Para la estimación de la cantidad de carbono secuestrado dentro del área de CUSTF, se utiliza el método presentado por el IPCC (2003), Ordóñez-Díaz (2008); donde se establece que se requiere de variables como el Incremento Corriente Anual, la totalidad de carbono almacenado dentro de las especies y, por ende, su biomasa y la densidad promedio aproximada de las maderas presentes en cada ecosistema. Esto se traduce en las siguientes ecuaciones:

B = d * V=

Donde:

B = biomasa total calculada del ecosistema estudiado

d = densidad de la madera

V = volumen calculado

- CONSULTA PÚBLICA -

Ver numeral 1.5.2.5 Gases efecto invernadero.

De acuerdo con lo anterior, la captura total de carbono (que incluye la biomasa aérea y radicular del matorral submontano del estrato superior es de 0.6532 toneladas en la superficie de CUSTF:

Captura potencial de carbono total (ton)

Tipo de vegetación	Biomasa		
	Biomasa aérea	Biomasa radicular	Total
Vegetación secundaria de Matorral Submontano	0.5993	0.0539	0.6532

ESCENARIO 1. INFILTRACIÓN DE AGUA

Para la estimación de la infiltración se empleó la metodología descrita en la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2015.

A fin de determinar esos valores de infiltración en el área del proyecto, y estar en la posibilidad de definir las acciones a seguir para compensar la pérdida de infiltración, se estimarán los valores de recarga de agua subterránea en las condiciones actuales del área y una vez realizado el cambio de uso de suelo.

Se siguió la siguiente metodología, por medio de la ecuación:

P = Es + Et + I

R = Bc * C

Donde:

P = Precipitación

Es = Escurrimiento superficial

Et = Evapotranspiración

I = Infiltración o recarga

- CONSULTA PÚBLICA -

Ver numeral IV.3. Caracterización y análisis del sistema ambiental.

Balance hidrológico en las condiciones actuales del proyecto

Variable	Volumen (m^3)	%
Precipitación	42896.21	100.00
Evapotranspiración	25528.65	59.51
Escurrimiento	7220.48	16.83
Infiltración	10147.09	23.65

De acuerdo a las estimaciones realizadas, en el área sujeta a cambio de uso de suelo se infiltran 10147.09 m^3 de agua al año.

IV.4.2 Descripción y análisis del escenario sin la aplicación de medidas.

Este escenario considera el **proyecto sin la aplicación de medidas de mitigación (ESCENARIO 2)**, lo que conlleva realizar la remoción de la vegetación en una sola fase, trayendo consigo la pérdida total de vegetación, la posible muerte de ejemplares de fauna silvestre, la erosión del suelo al quedar expuesto al aire y agua de lluvia, deterioro en la calidad de aire por la presencia de partículas de polvo; además de modificaciones en la escorrentía del terreno; también se considera el manejo inadecuado de los restos vegetales generados, así como de la basura doméstica de los trabajadores del proyecto y los residuos peligrosos que pudieran tenerse por mantenimientos vehiculares en el área.

Lo anterior indica que la calidad del sistema ambiental disminuiría; además de que el componente socioeconómico estaría afectado con los probables daños a las propiedades e infraestructura de la zona.

En este escenario se prevé que los elementos del subsistema natural se verían involucrados de la siguiente manera:

- CONSULTA PÚBLICA -

Escenario del proyecto sin la aplicación de medidas de mitigación

Impacto	Sin medidas de mitigación
AGUA	
Afectación a la infiltración	Reducción de la infiltración del agua de lluvia; aumento en la escorrentía superficial extrema; disminución de la evapotranspiración; aumento de la contaminación del agua de lluvia, que se descargá directamente en los cuerpos de agua urbanos sin pasar por un filtro natural; y perdida de la retención de la humedad del suelo.
SUELO	
Erosión y arrastre de partículas	Se tendrá un incremento en el proceso de erosión del suelo derivado de la remoción de la vegetación en una sola etapa.
Contaminación del suelo	Se tendrá contaminación del suelo por el manejo inadecuado de los residuos solidos urbanos y de manejo especial, así como de las aguas residuales y la posible generación de residuos peligrosos en el sitio debido a la percolación por efecto de la lluvia y las propias características físicas de los residuos (líquidos).
AIRE	
Emisión de contaminantes a la atmósfera.	Aumento inmediato de la concentración de material particulado (PM10 y PM2.5), ozono (O_3), dióxido de nitrógeno (NO_2) y dióxido de azufre (SO_2). Generación y emisión de gases de efecto invernadero, por el uso de combustibles por acción de la maquinaria y equipo.
VEGETACIÓN	
Eliminación de la vegetación	La remoción de la vegetación implica la desaparición de la cobertura vegetal existente, lo que deriva en una reducción de la biomasa vegetal, en una disminución de la cobertura protectora del suelo, en una pérdida de funciones ecológicas como captura de carbono, infiltración de agua y regulación microclimática y una disminución de la productividad primaria del sitio.
FAUNA	
Disminución del habitat de la fauna silvestre	La perdida de la cobertura vegetal dejara expuesta a la fauna, lo que provocara su desplazamiento hacia otras áreas, además el ruido generado por la maquinaria pesada y por la prescencia personal de obra, provoca que la mayor parte de la fauna abandone temporal o permanentemente el sitio. Afectando especialmente al grupo de aves, mamíferos medianos y reptiles.
PAISAJE	
Deterioro de la calidad del paisaje	La cubierta vegetal proporciona una cobertura homogénea característica del paisaje, su eliminación ocasiona, una reducción del color verde estacional, la pérdida de textura vegetal, disminución del volumen visual aportado por arbustos y pequeños árboles, este efecto es particularmente evidente durante los primeros meses posteriores al desmonte.

- CONSULTA PÚBLICA -

ESCENARIO 2. DIVERSIDAD DE ESPECIES

La remoción total de la vegetación forestal significará la pérdida de la riqueza de la vegetación y de la fauna en el área de cambio de uso de suelo.

ESCENARIO 2. EROSIÓN DEL SUELO

La erosión que resulta de la remoción de la vegetación sin aplicación de medidas de mitigación, alcanzaría un valor de **33.0481 t/año** en una superficie de 4.37 ha que es la sujeta a cambio de uso de suelo.

Escenario		Erosión (ton/año)		
		Hídrica	Eólica	Total
Escenario 2	Posterior al CUSTF	15.9032	17.1449	33.0481

ESCENARIO 2. CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO DE CARBONO

Dado que se ejecutaría el cambio de uso de suelo sin medidas de mitigación, no se tendría almacenamiento de carbono por la vegetación.

ESCENARIO 2. INFILTRACIÓN DE AGUA

Este escenario considera la ejecución del cambio de uso de suelo en una solo fase y en un período relativamente corto, lo que significa que el suelo permanezca desnudo, reduciendo de forma importante la infiltración de agua al subsuelo.

De acuerdo con las estimaciones realizadas, para la superficie de CUSTF del área del proyecto **bajo las condiciones potenciales se infiltran 9261.69 m^3/año** en una superficie de 4.37 ha que será afectada por el retiro de la vegetación.

IV.4.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.

Para este escenario, el cambio de uso de suelo se realiza **aplicando medidas de mitigación (ESCENARIO 3)**.

- CONSULTA PÚBLICA -

Sin embargo, los componentes que presentarán mayor impacto son la cobertura vegetal (uso de suelo), fauna silvestre, paisaje, suelo y escorrentía natural del terreno; mientras que en el componente socioeconómico los impactos serán benéficos con el proyecto, incrementando los espacios industriales en la zona.

En este escenario se prevé que los elementos del subsistema natural se verán involucrados de la siguiente manera:

Escenarios del proyecto con la aplicación de medidas de mitigación

Impacto	Con medidas de mitigación
AGUA	
Afectación a la infiltración	El proyecto considera rescatar ejemplares arbustivos/arbóreos para su reubicación en las áreas verdes, además de la conservación de ejemplares en dichas áreas, que se complementará con un Programa Integral de Restauración Hidrológica y Conservación del Suelo (PIRHCS), con ejemplares de especies de la región. Además, se propone el uso de adoquines o concretos porosos en el área de estacionamiento y andadores.
SUELO	
Erosión y arrastre de partículas	Previo a los trabajos de CUSTF, se recuperará la capa de suelo orgánico, para su posterior uso en las áreas verdes; los tabajos de CUSTF se llevarán a cabo por secciones y cuando la probabilidad de lluvias sea menor, aunado a que luego de la remoción se inician las actividades de urbanización (es decir el suelo no permanece desnudo por periodos prolongados) y se llevan a cabo medidas para el control de partículas (riego con agua residual tratada).
Contaminación del suelo	Ejecución de un programa integral de manejo de residuos; campañas de capacitación y concientización a todo el personal implicado en la ejecución del proyecto.
AIRE	
Emisión de contaminantes a la atmósfera	Se rescatarán ejemplares de flora nativa y serán reubicados en las áreas verdes; la remoción de la vegetación será paulatina; se utilizará riego con agua tratada, en las áreas de plataformas, terraplenes y de circulación vehicular en el interior del predio; se colocarán barreras físicas (mallas) en el perimetro del área de proyecto; y se colocarán lonas sobre el material transportado en camiones. Se desarrollará y ejecutará un plan de mantenimiento de vehiculos, equipo y maquinaria pesada.

- CONSULTA PÚBLICA -

Continuación…

Escenarios del proyecto con la aplicación de medidas de mitigación

Impacto	Con medidas de mitigación
VEGETACIÓN	
Eliminación de la vegetación	Las áreas autorizadas serán identificadas y delimitadas visiblemente a fin de que durante el desarrollo de estas actividades no se afecten otros sitios fuera de lo autorizado. Se ejecutará un programa de rescate de flora, previo al inicio de actividades. Habilitación de una superficie de 8323.12 m^2, como área verde con plantas nativas. Se ejecutará un Programa Integral de Restauración Hidrológica y Conservación del Suelo (PIRHCS). Además se llevará a cabo el pago por compensación al Fondo Forestal Mexicano por la autorización del cambio de uso del suelo.
FAUNA	
Disminución del hábitat de la fauna silvestre	Implementación de un programa de rescate y ahuyentamiento de la fauna silvestre. En las áreas verdes, la remoción de la vegetación será parcial, conservando ejemplares del estrato superior; aunado al rescate y reubicación de arbustos hacia dichas áreas, lo que favorecerá la presencia de fauna, principalmente del grupo de las aves. La maquinaria y los vehículos del proyecto deberán circular a una velocidad máxima de 10 km/hr, con el fin de evitar el atropellamiento de la fauna que pudiera existir en el predio.
PAISAJE	
Deterioro de la calidad del paisaje	Colocación de barreras físicas (mallas) en el perimetro del área de proyecto. Habilitación de una superficie de 8323.12 m^2, como área verde con plantas nativas, para manejo del estrato herbaceo y arbustivo.

El escenario con proyecto propone que las medidas de mitigación contempladas son suficientes para minimizar, rectificar y/o compensar los impactos identificados, para que los procesos biológicos no sufran algún deterioro de consideraciones regionales.

Para el escenario final (largo plazo), la calidad del sistema ambiental regional, tomando en cuenta las perturbaciones generadas a los diferentes componentes y sus variables ambientales, no presenta valores que indiquen efectos perjudiciales de relevancia.

- CONSULTA PÚBLICA -

ESCENARIO 3. DIVERSIDAD DE ESPECIES

La conservación de ejemplares en las áreas verdes, de varias de las especies presentes actualmente, así como el rescate y reubicación de flora hacia dichas áreas, que será complementada mediante un Programa Integral de Restauración Hidrológica y Conservación del Suelo (PIRHCS) con ejemplares de especies de la región (características del Matorral Submontano), permitirá mantener la riqueza de especies de flora que asu vez, favorecerá la presencia de especies de fauna características del Matorral.

ESCENARIO 3. EROSIÓN DEL SUELO

Para mitigar la pérdida de suelo por erosión, el proyecto considera las siguientes medidas y obras:

- Existencia de cubierta vegetal en las áreas verdes
- Instalación de cordones de vegetación muerta

ÁREAS VERDES DEL PROYECTO

La erosión que resulta de la existencia de una cubierta vegetal en las áreas verdes, alcanzaría un valor de 0.9660 **t/año** (hídrica), y 1.0204 **t/año** (eólica) que representa un total de **1.9864 t/año** en la superficie correspondiente de 0.83 hectáreas.

Escenario 3 B. Obras de control de la erosión

Al valor de 22.3074 t/año (diferencia entre el valor máximo de erosión y el valor de la erosión actual en el área del proyecto, que es la erosión a mitigar inicialmente), restamos el valor de erosión en las áreas verdes (1.9864 t/año), obteniéndose una diferencia de **20.3074** t/año de pérdida de suelo por erosión, la cual es necesario mitigar mediante la implementación de

- CONSULTA PÚBLICA -

OBRAS DE CONTROL DE LA EROSIÓN

Las obras de control de suelo consisten en el acomodo de material vegetal muerto.

Se propone la instalación de un cordón de material vegetal muerto de 0.4 m de ancho por 0.4 m de alto y 10.0 metros de largo; su acomodo será siguiendo las curvas de nivel del terreno.

La capacidad de retención de cada cordón es de 24 toneladas.

Suelo retenido

Dimensiones del cordón de material vegetal muerto (prisma rectangular)	0.4 m de ancho 0.4 m de alto 10.0 m de largo
Área del triángulo rectángulo	2.0 m^2
Densidad aparente del suelo	1.2 gr/ml
Retención de suelo ***Área del triángulo rectángulo (m^2) X Densidad aparente del suelo***	2.4 ton/año por metro lineal 24 ton/año en 10 metros
Cantidad de obras requeridas	una unidad para 2[illegible]074 ton/año

Estas obras estarán dentro de las áreas verdes; recibirán mantenimiento.

ESCENARIO 3. CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO DE CARBONO

Debemos considerar que el proyecto contempla la conservación de vegetación forestal en las áreas verdes (8323.12 m^2), que representan 0.83 ha; utilizando el valor promedio del volumen de material vegetal por hectárea (2.56 m^3/ha), vemos que tienen un potencial de captura de 0.1492 toneladas de carbono/año.

Además, si así lo establece SEMARNAT dentro de la autorización en materia de Impacto Ambiental, el proyecto deberá ejecutar un Programa Integral de Restauración Hidrológica y Conservación del Suelo (PIRHCS).

- CONSULTA PÚBLICA -

Estimación del volumen de captura de carbono

Condición	Superficie CUSTF (ha)	Volumen promedio (m^3/ha)	Ton de Carbono
Área actual con vegetación	4.37	2.56	0.6532
Medida de mitigación: **áreas verdes**	0.83	2.56	0.1492
Medida de mitigación: **Programa Integral de Restauración Hidrológica y Conservación del Suelo (PIRHCS)**			

ESCENARIO 3. INFILTRACIÓN DE AGUA

La remoción de la vegetación forestal traerá consigo modificación a la infiltración, por lo que es necesario aplicar medidas/ejecutar obras que favorezcan la infiltración del agua al subsuelo, de tal forma que no se comprometa el servicio ambiental provisión de agua.
Dichas medidas son las siguientes:

- Conservación de vegetación en las áreas verdes, a través de remoción parcial, además del rescate y reubicación de ejemplares hacia estas áreas
- Construcción de zanjas de infiltración de agua en las áreas verdes (zanjas bordo a nivel)
- Ejecución de un Programa Integral de Restauración Hidrológica y Conservación del Suelo (PIRHCS)

ÁREAS VERDES DEL PROYECTO

La determinación de la recarga de agua subterránea que representan las áreas verdes (8323.12 m^2) arrojó un valor de **1762.36 m^3**.

La diferencia entre el valor máximo de la infiltración (**10147.09 m^3**), que corresponde a las condiciones del proyecto con vegetación; y el valor mínimo de infiltración al estar el suelo desnudo (**9261.69 m^3**), que resulta en **885.39 m^3** en el área del proyecto, es la infiltración por mitigar.

- CONSULTA PÚBLICA -

Entonces, el valor de **885.39 m^3** es la infiltración a mitigar con dichas obras.

OBRAS DE INFILTRACIÓN

Las obras de restauración para favorecer la infiltración de agua consisten en la construcción de zanjas-bordo a nivel.

Se propone la construcción de 2 zanjas bordo con una longitud de 55 metros cada una, 1 metro de ancho y 0.40 metros de profundidad, lo que tendría capacidad para captar e infiltrar agua de aproximadamente 99 m^3 (cada zanja de 5 metros de largo captaría 2 m^3 de agua).

Se ubicarán en las áreas verdes; recibirán mantenimiento.

La siguiente tabla muestra que el impacto potencial por la implementación del proyecto se minimiza con la ejecución de medidas de mitigación/obras que favorecen la infiltración del agua de lluvia.

- CONSULTA PÚBLICA -

Valores de infiltración actual y con la ejecución del proyecto

Id	Descripción	Meses												Total
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
1	Precipitación (mm)	20.2	17.3	31.2	40.1	63.3	115.9	117.6	129.3	27.9	117.3	31.1	22.4	980.70
2	Infiltración actual (m^3)	209.01	179.00	322.82	414.91	654.95	1199.19	1216.78	1337.84	2845.37	1213.68	321.78	231.77	10147.09
3	Infiltración sin medidas (m^3)	190.77	163.38	294.65	378.70	597.80	1094.55	1110.61	1221.10	2597.09	1107.78	293.71	211.54	9261.69
4	Diferencia en infiltración actual y sin medidas de mitigación (m^3)	18.24	15.62	28.17	36.20	57.15	104.64	106.17	116.74	248.28	105.90	28.08	20.22	885.40
5	Infiltración con 2 zanjas bordo (m^3)	0.166	0.166	0.166	0.166	0.166	0.166	0.166	0.166	0.166	0.166	0.166	0.166	2.0
6	Infiltración en área verde (m^3)	36.30	31.09	56.07	72.06	113.75	208.28	211.33	232.36	494.19	210.79	55.89	40.25	1762.36
7	Infiltración total con medidas (m^3)	36.47	31.25	56.23	72.23	113.92	208.44	211.50	232.52	494.35	210.96	56.05	40.42	1764.35
8	Porcentaje de infiltración	17.45	17.46	17.42	17.41	17.39	17.38	17.38	17.38	17.37	17.38	17.42	17.44	

Notas:

1. Es el valor de la precipitación mensual, que en suma representa 980.7 mm al año.
2. La infiltración en el área del proyecto, en las condiciones actuales, es de 10147.09 m^3; la infiltración actual mensual se obtuvo mediante regla de tres simple.
3. Corresponde al valor de la infiltración sin la ejecución de medidas de mitigación; alcanza un valor de 9261.69 m^3.
4. La diferencia entre la infiltración máxima y mínima es de 885.40 m^3 (10147.09 m^3 - 9261.69 m^3)
5. Es el volumen de infiltración estimado para las obras de restauración (zanjas bordo a nivel)
6. La infiltración en las áreas verdes se estimó en 1762.36 m^3; la infiltración mensual en dichas áreas se obtuvo mediante regla de tres simple
7. Es el volumen de infiltración mensual con la ejecución del proyecto (suma de infiltración con zanjas bordo y con infiltración en áreas verdes).
8. Es el porcentaje de infiltración que representa el volumen de infiltración mensual con la ejecución del proyecto (infiltración con zanjas bordo, infiltración en áreas verdes).

- CONSULTA PÚBLICA -

Si así lo establece SEMARNAT dentro de la autorización en materia de Impacto Ambiental, el proyecto deberá ejecutar un Programa Integral de Restauración Hidrológica y Conservación del Suelo (PIRHCS)., que permita alcanzar valores de infiltración cercanos a **428.212 m^3 de agua**, con lo que se estaría compensando 1:1 dicha infiltración por el proyecto.

En resumen, los valores de erosión, captura de carbono e infiltración en los tres escenarios está en la siguiente página; así mismo, se indica lo relativo a biodiversidad.

- CONSULTA PÚBLICA -

Resumen de los escenarios del proyecto

Variable	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3	Mitigación	
	Sin proyecto	Proyecto sin medidas	Proyecto con medidas	SI	NO
Biodiversidad	Riqueza: 10 especies de flora en estrato superior	Riqueza: 0 especies de flora	Riqueza: al menos de 5 a 8 especies de flora en las áreas verdes	X	
Erosión del suelo	10.7406 t/año	33.0481 t/año	**Erosión a mitigar: 21.3075 t/año** **1.9669 t/año** en 8323.12 m^2 de áreas verdes **+** **24 t/año** en un cordón de vegetación muerta (de 0.4 m de ancho, 0.4 m de alto y 10.0 m de largo) en áreas verdes **=** **Total de suelo a retener: 25.9669 t/año**	X	
Captura de carbono	0.6532 t	0 t	**0.1492 t** en 8323.12 m^2 de áreas verdes **=** **Total de Carbono a capturar: 0.1492 t**	X	
Infiltración de agua	10147.09 m^3	9261.69 m^3	**1762.36 m^3** en 8323.12 m^2 de áreas verdes **+** **2.00 m^3** en 2 zanjas bordo (de 1.0 m de ancho por 0.4 m de profundidad y 5.0 metros de largo) en áreas verdes **=** **Total de agua a infiltrar: 1764.36 m^3**	X	

- CONSULTA PÚBLICA -

Como puede verse, las medidas de mitigación y obras a realizar demuestran que la erosión de los suelos, la capacidad de almacenamiento de carbono por la vegetación y la disminución en la captación de agua (infiltración), serán mitigadas, para que los procesos biológicos no sufran algún deterioro de consideraciones regionales.

IV.4.4 Pronóstico ambiental.

El pronóstico ambiental con la implementación del proyecto y sus medidas de prevención y mitigación, aunado al cumplimiento de la normativa ambiental aplicable y de aquellos lineamientos que establezca la autoridad evaluadora en materia de impacto ambiental, es el siguiente:

- La eliminación puntual de vegetación arbustiva y arbórea además del suelo adherido a ella, en el área utilizada para la construcción del proyecto.
- Afectación puntual al hábitat de la fauna del sitio constituida principalmente por aves.
- Permanencia de ejemplares de flora dentro de las áreas verdes (mediante conservación en el sitio y por medio de rescate y reubicación de ejemplares hacia estas áreas), aunado al Programa Integral de Restauración Hidrológica y Conservación del Suelo (PIRHCS) que sea necesario (mediante la utilización de ejemplares de especies de la región), lo que favorece la conservación del suelo, la infiltración de agua, la existencia de fauna (principalmente del grupo de las aves, dada su alta probabilidad de movilidad), así como la presencia, en cierta forma, de parte de los elementos del paisaje actual; además, contribuye a mejorar la calidad del aire por la producción de oxígeno.
- Generación de fuentes de empleo, la utilización de bienes y servicios en la región, así como el pago de impuestos y compensaciones, entre otras.
- La viabilidad del cambio de uso del suelo para el desarrollo del proyecto, dado que no se contrapone con la política de uso de suelo, no hay impactos ambientales altamente significativos que puedan comprometer la biodiversidad y sustentabilidad de la microcuenca de la que forma parte.
- La ejecución del proyecto en una zona que se está desarrollando con uso industrial, de acuerdo a lo señalado en el actual plan de desarrollo urbano municipal.

- CONSULTA PÚBLICA -

IV.4.5 Conclusiones

El área donde se desarrollará el proyecto LOTE COMERCIAL INDIAN, forma parte de un predio con superficie total de 55289.04 m^2; dicho predio está ubicado en Carretera Nacional Kilómetro 970, Colonia La Estanzuela, en el municipio de Monterrey, Nuevo León, con frente a la Carretera Nacional y al Antiguo Camino a Villa de Santiago.

La superficie sujeta a cambio de uso de suelo es de 4.3740.40 m^2 (4.37 hectáreas), donde se presenta Vegetación secundaria arbustiva de Matorral Submontano.

El *Atlas de Riesgo para el Estado de Nuevo León-Segunda Etapa (ARENL-SE)*, no indica riesgo geológico en el área del proyecto.

Respecto a riesgos hidrometeorológicos, el *Atlas de Riesgo para el Estado de Nuevo León-Segunda Etapa (ARENL-SE)*, muestra una zona de guarda en corrientes menores, en su porción este, con dirección sur a norte; además, a poco menos de 20 metros, hacia el limite sur, se localiza una zona de encharcamiento.

El Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográfica (SIATL) v4.0, del INEGI, indica la presencia de un escurrimientos intermitente, hacia la porción oeste del área de proyecto, por lo que a fin de evitar los riesgos hidrometeorológicos, se seguirán las recomendaciones del Estudio Hidrológico-Hidráulico realizado para el proyecto.

Se realizó un Estudio Hidrológico para el área de proyecto LOTE COMERCIAL INDIAN. El objetivo fue el analizar las características del régimen pluvial en el área de! proyecto y determinar los volúmenes de escurrimiento generados por los eventos de diseño; además de analizar y evaluar la situación pluvial actual de ta zona en estudio, identificando los posibles riesgos o problemáticas que se pudieran presentar en ta zona.

De manera integral, y con base en los análisis hidrológicos e hidráulicos desarrollados para el proyecto, se concluye que el sitio en estudio presenta condiciones viables para el desarrollo del proyecto desde el punto de vista pluvial, ya que no se identifican condiciones de riesgo hidrológico significativas para los periodos de retorno evaluados, siempre y cuando se implementen las recomendaciones y medidas establecidas en el presente informe.

- CONSULTA PÚBLICA -

A la par de la presente Manifestación e Impacto Ambiental se presentará a evaluación el Estudio Técnico Justificativo para Cambio de Uso de Suelo, ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

De acuerdo con los muestreos de vegetación realizados, se registraron 10 especies en total, 5 de ellas en el estrato arbóreo, 2 en el arbustivo y 4 en el herbáceo. Se encontró que una especie están en dos estratos: arbóreo y arbustivo; se trata de *Parkinsonia texana*.

Ninguna de las especies de flora del sitio está enlistada en la *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*.

Considerando solamente los ejemplares del estrato superior (estrato arbóreo+estrato arbustivo), se tiene una riqueza de 6 especies y un estimado de 1057 ejemplares por hectárea y 4624 en la superficie de CUSTF del proyecto (4.37 hectáreas).

Vachellia rigidula representa el 27.03 % del total de ejemplares en el estrato superior del área muestreada, con un estimado de 286 individuos por hectárea y 1250 en el área de cambio de uso de suelo; en segundo término, está la especie *Leucaena leucocephala* con el 24.32 % (257 ejemplares por hectárea y 1125 en 4.37 hectáreas); le siguen *Vachellia farnesiana* con el 18.93 % de los individuos (con 200 por hectárea, que equivale a 875 en 4.37 hectáreas, por especie).

Se obtuvieron 17 registros en total: todos de tipo directo (16 de ellos para aves y 1 para reptiles). En suma, se observaron 6 especies de aves, con 16 individuos; así como 1 especie de reptil, con 1 individuo.

Ninguna de las especies de fauna observadas se encuentra enlistada en la *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*.

- CONSULTA PÚBLICA -

El valor de abundancia mayor, con 0.0554 (de un total de 0.1765) lo tienen *Columba livia* (paloma doméstica) y *Quiscalus mexicanus* (zanate); le sigue con 0.0311 *Passer domesticus* (gorrión doméstico); por último con 0.0138 *Pitangus sulphuratus y Zenaida macroura*.

Se ejecutará un programa de rescate y liberación para ejemplares de fauna de lento desplazamiento, y, en su caso, de especies enlistadas en la *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*.

Dentro de los impactos ambientales adversos que generará el proyecto está la afectación directa a la vegetación con la remoción de la misma, lo que tiene repercusiones en el hábitat de la fauna, en la escorrentía natural del terreno, así como en el cambio de paisaje natural al sustituir el Matorral por un desarrollo mixto, son impactos de significancia muy alta por ser de duración permanente.

El proyecto se considera viable desde el punto de vista ambiental (tomando las consideraciones y recomendaciones de la Manifestación de Impacto Ambiental, así como aquellas derivadas de los instrumentos legales), dado que el proyecto es adecuado al uso de suelo del área a desarrollar.

El impacto al ambiente es mitigable, condicionado a una serie de medidas que serán establecidas en los documentos de autorización en materia de Impacto Ambiental y Cambio de Uso de Suelo.

- CONSULTA PÚBLICA -

ANEXOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LA MIA

- CONSULTA PÚBLICA -

Presentación de la información

ANEXO 6 **Cartografía**

La cartografía temática se presenta en el ***Anexo 6****:*

- Topografía
- Geología
- Edafología
- Uso del suelo

ANEXO 5 **Fotografías**

Dentro del ***Anexo 5*** están las fotografías del terreno.

Videos

No se incluyen.

Otros anexos

Memorias

Los planos se encuentran en el ***Anexo 4.***

- Planta de conjunto
- Ubicación .kmz (archivo electrónico)

En el ***Anexo 1*** se muestra la documentación del promovente:

- CONSULTA PÚBLICA -

- Acta constitutiva
- Constancia de situación fiscal
- Contrato de fideicomiso
- Poder del representante legal
- Identificación del representante legal

El ***Anexo 2*** contiene la escritura de propiedad.

La documentación del responsable técnico del estudio forma el ***Anexo 3***.

- Identificación
- Cédulas profesionales

En el ***Anexo 7*** puede verse la zonificación secundaria del plan municipal de desarrollo urbano.

El ***Anexo 8*** contiene la ubicación de las siguientes obras:

- Cordón de vegetación
- Zanja de infiltración

Dentro del ***Anexo 9*** está el Estudio Hidrológico del predio.

Dentro del ***Anexo 10*** se presentan los programas de rescate de flora y de fauna.

Memoria de cálculo con análisis de datos de vegetación.

- CONSULTA PÚBLICA -

Glosario de términos

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

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

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

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

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

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

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

- CONSULTA PÚBLICA -

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- CONSULTA PÚBLICA -

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

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

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

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

a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

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

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

- CONSULTA PÚBLICA -

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

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

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

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

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

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

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

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

- CONSULTA PÚBLICA -

BIBLIOGRAFÍA

Planes, programas

Acuerdo por el que se da a conocer el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos. Diario Oficial de la Federación, 21 de febrero de 2012.

Acuerdo por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. Diario Oficial de la Federación, 7 de septiembre de 2012.

Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Monterrey, Nuevo León.
Diaponible en: https://implancmty.org/planes/plan-de-desarrollo-urbano-del-municipio-de-monterrey-2013-2025

Leyes, reglamentos, decretos

Ley Ambiental del Estado de Nuevo León. Periódico Oficial del Estado, 15 de julio de 2005.

Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para el Estado de Nuevo León. Periódico Oficial del Estado, 27 de noviembre de 2017.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación, 28 de enero de 1988.

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Diario Oficial de la Federación, 5 de junio de 2018.

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Diario Oficial de la Federación, 8 de octubre de 2003.

Reglamento de la Ley Ambiental del Estado de Nuevo León. Periódico Oficial del Estado, 29 de febrero de 2008.

- CONSULTA PÚBLICA -

Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Diario Oficial de la Federación, 9 de diciembre de 2020.

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Diario Oficial de la Federación, 30 de mayo de 2000.

Reglamento de Protección Ambiental e Imagen Urbana del Municipio de Monterrey, N.L.Disponible en: https://www.monterrey.gob.mx/pdf/reglamentos/1/Reglamento_de_Protección_Ambiental_e_Imagen_Urbana.pdf

Normas oficiales mexicanas

Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2015 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. Diario Oficial de la Federación, 10 de junio de 2015.

Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2017 Protección ambiental. - Vehículos en circulación que usan diesel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición. Diario Oficial de la Federación, 3 de marzo de 2018.

Norma Oficial Mexicana NOM-050-SEMARNAT-2018 Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo gas natural u otros combustibles. Diario Oficial de la Federación, 12 de octubre de 2018.

Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Diario Oficial de la Federación, 23 junio 2006.

- CONSULTA PÚBLICA -

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. Diario Oficial de la Federación, 30 de diciembre de 2010.

Normas Ambientales Estatales

Norma Ambiental Estatal NAE-SDS-002-2019, Que establece los lineamientos técnicos que deberán cumplir las dependencias y personas que lleven a cabo todo tipo de obras (públicas y privadas) de construcción y/o demolición, así como las relacionadas con la limpieza de vías y áreas públicas, para prevenir y controlar las emisiones de partículas contaminantes a la atmósfera.
Disponible en: https://www.nl.gob.mx/sites/default/files/0_nae-sds-002-2019_1.pdf

Norma Ambiental Estatal NAE-SMA-008-2022, Que tiene como finalidad establecer el manejo integral de los residuos de la construcción y demolición en el Estado de Nuevo León. Periódico Oficial del Estado de Nuevo León, 26 de abril de 2023.

Información cartográfica y estadística

Cartas Topográfica, Geológica, Edafológica y Uso del Suelo G14C26 Monterrey, Escala 1:50000. INEGI.

Censo de Población y Vivienda, 2020.

- CONSULTA PÚBLICA -

Literatura

Ajilvsgi, G. 2003. Wildflowers of Texas. Revised Edition. Printed in China. Shearer Publishing.

Alanís Flores, G. J.; J. Cano y Cano; M. Rovalo Merino. 1996. Vegetación y Flora de Nuevo León. Una Guía Botánico-Ecológica. Consejo Consultivo para la Preservación y Fomento de la Flora y Fauna Silvestres de Nuevo León – Cemex. Impreso en México.

Alanís Flores, G. J., González Alanís, D. 2003. Flora Nativa Ornamental para el Área Metropolitana de Monterrey. Universidad Autónoma de Nuevo León – R. Ayuntamiento de Monterrey 2000-2003.

BOLFOR; Mostacedo, Bonifacio; Fredericksen, Todd S. 2000. Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal. Santa Cruz, Bolivia.

Bowers, N.; R. Bowers; K. Kaufman. Mammals of North America. Kaufma Focus Guide. Houghton Mifflin Company.

Everitt, J. H., D. Lynn Drawe, R. I. Lonard. 1999. Field Guide to the Broad – Leaved Herbaceous Plants of South Texas Used by Lyvestock and Wildlife. Printed in China. Texas Tech University Press.

Everitt, J. H., D. Lynn Drawe, R. I. Lonard. 2002. Trees, Shrubs & Cacti of South Texas. Revised Edition. Printed in Singapore. Texas Tech University Press.

Kaufman, K. 2005. Guía de Campo a las Aves de Norteamérica. Impreso en Singapore. Houghton Mifflin Company.

National Audubon Society. Field Guide to North American Wildflowers. Eastern Region. 2003. Thirst Printing. Revised Edition. Alfred A. Knopf, Inc.

- CONSULTA PÚBLICA -

Peterson, R. T., E. L. Chalif. 1973. A Field Guide to Mexican Birds. Mexico, Guatemala, Belize, El Salvador. Peterson Field Guide. Printed in the Unites States of America. Houghton Mifflin Company.

Internet

https://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/siatl/

https://atlas.nl.gob.mx/

http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/

https://gaia.inegi.org.mx/mdm6/?v=bGF0OjIzLjMyMi2A4LGx[illegible]bjotMTAxLjUwMDAwLHo6MixsOmMxMTFzZXJ2aWNpb3M=

https://www.gob.mx/conafor

https://www.gob.mx/semarnat

https://www.inegi.org.mx/

https://mapas.semarnat.gob.mx/sigeia/#/sigeia

- CONSULTA PÚBLICA -