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

Índice de contenido

I.1 Datos Generales del Proyecto 3
I.1.1 Nombre del Proyecto 3
I.1.2 Ubicación del Proyecto 3
I.1.3 Actividades y colindancias 5
I.2 Datos del promovente 9
I.2.1 Nombre o Razón Social 9
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes (RFC) 9
I.2.3 Dirección para oír y recibir notificaciones 9
I.3 Datos generales del responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental 9
I.3.1 Nombre o razón Social 9
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes (RFC) del responsable del Estudio 9
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio, participantes y declaración bajo protesta 9
I.3.4 Dirección del responsable técnico para oír y recibir notificaciones 10
I.4 Descripción Específica de las Obras y Actividades, incluyendo Obras Complementarias 11
I.4.1 Antecedentes del Proyecto 11
I.4.2 Descripción Específica del Proyecto 13
I.4.3 Superficies generales del Proyecto 13
1.4.4 Justificación y selección del sitio 14
I.4.5 Programa de trabajo 16
I.4.6 Insumos y servicios necesarios 17
I.4.7 Listado de obras y actividades provisionales y asociadas del Proyecto 18
I.4.8 Descripción de etapas y actividades 20
I.5 Tipo de obras o actividades del Proyecto, conforme al artículo 5 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental. 35
I.6 Costos de inversión del Proyecto y medidas de mitigación 36

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1 Mapa de ubicación del sitio del Proyecto. 3
Ilustración 2 Zonificación del Área de Protección de Flora y Fauna La Primavera (APFF La Primavera). 8
Ilustración 3 Instalación de contenedores marítimos en el predio. 12
Ilustración 4 PTAR a instalar en el Proyecto.... 25
Ilustración 5 Composición de la PTAR propuesta para el Proyecto 26
Ilustración 6 Instalación de la cisterna para captación de agua pluvial. 29
Ilustración 7 Diagrama de la instalación de la cisterna. 30

Índice de Tablas

Tabla 1 Cuadro de coordenadas UTM (Zona 13Q) del Área del Proyecto.....4
Tabla 2 Vías de comunicación al sitio del Proyecto. 4
Tabla 3 Colindancias del Proyecto.....5
Tabla 4 Participantes en la elaboración del estudio 10
Tabla 5 Superficies generales del Proyecto. 13
Tabla 6 Beneficios de las estaciones de bicicletas. 14
Tabla 7 Programa General de Trabajo. 16
Tabla 8 Servicios requeridos para el desarrollo y operación del Proyecto.... 17
Tabla 9 Mano de obra especializada requerida para el Proyecto. 17
Tabla 10 Superficies de obras provisionales.... 19
Tabla 11 Resumen de residuos en la preparación del sitio. 20
Tabla 12 Descripción de actividades para la etapa de preparación del sitio. 21
Tabla 13 Resumen de residuos en la construcción. 23
Tabla 14 Descripción de actividades para la etapa de construcción del sitio. 24
Tabla 15 Límites permisibles en calidad de agua para uso en riego de áreas verdes. Fuente: NOM-001-SEMARNAT-2021.... 27

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Tabla 16 Características de la cisterna a instalar para el sistema de captación pluvial. Fuente: Información obtenida de la página web del proveedor. 28

Tabla 17 Características de la excavación necesaria para instalar la cisterna para el sistema de captación de agua pluvial. Fuente: Información obtenida de la página web del proveedor. 29

Tabla 18 Accesorios para el funcionamiento de la cisterna del sistema de captación de agua pluvial. Fuente: Información obtenida del manual técnico de la página web del proveedor. 29

Tabla 19 Resumen de residuos en la operación y mantenimiento. 32

Tabla 20 Descripción de actividades para la etapa de operación y mantenimiento del sitio. 33

Tabla 21 Resumen de residuos en la Abandono. 34

Tabla 22 Descripción de actividades para la etapa de abandono del sitio. 34

Tabla 23 Inversión total del Proyecto por actividad. 36

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

I.1 Datos Generales del Proyecto

I.1.1 Nombre del Proyecto

El Proyecto lleva por nombre **Terraza Ciclista Cebada.**

I.1.2 Ubicación del Proyecto

El Proyecto se localiza geográficamente en el Municipio de Zapopan, en el Estado de Jalisco, específicamente en la localidad denominada La Cebada, ubicado dentro de la zona de uso público del Área de Protección de Flora y Fauna La Primavera (APFF La Primavera). Las coordenadas del centroide del polígono del Proyecto, en sistema UTM, Datum WGS84 Zona 13 son: 654729.00 m E, 2279918.00 m N.



Ilustración 1 Mapa de ubicación del sitio del Proyecto.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Las coordenadas UTM que conforman el polígono total del Proyecto se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 1 Cuadro de coordenadas UTM (Zona 13Q) del Área del Proyecto.

Vértice	Coordenadas UTM		Coordenadas Geográficas	
	X / Este	Y / Norte	Latitud	Longitud
1	654710	2279907	20°36'42.99" N	103°30'55.13" O
2	654713	2279934	20°36'43.87" N	103°30'55.02"O
3	654749	2279930	20°36'43.73"N	103°30'53.78"O
4	654745	2279903	20°36'42.85"N	103°30'53.92"O

Vías de comunicación. El acceso principal al predio es a través de la Av. Mariano Otero, vialidad que conecta con el Bosque de La Primavera. Desde este punto, existe un camino de acceso habilitado históricamente y desprovisto de vegetación, que permite llegar hasta el sitio donde se desarrollará el Proyecto.

Dada la topografía del predio y la composición de su vegetación, es posible transitar libremente por el área sin necesidad de abrir nuevas vialidades. Por esta razón, el Proyecto no contempla la construcción de vialidades ni de oficinas, ya que las condiciones actuales del terreno resultan suficientes para el acceso y desplazamiento requeridos. La evidencia fotográfica de las vialidades de acceso se presenta a continuación.

Tabla 2 Vías de comunicación al sitio del Proyecto.

Vías de acceso al predio	
	

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

I.1.3 Actividades y colindancias

Durante los recorridos de campo se observó alrededor del Proyecto la predominancia de terrenos con vegetación asociada al Bosque de la Primavera, parcelas agrícolas de temporal secundaria, caminos de acceso, ranchos y viviendas rurales dispersas. En la siguiente tabla, se muestran las fotografías recabadas en campo.

Tabla 3 Colindancias del Proyecto.

Fotografías de las colindancias de sitio tomadas por el equipo técnico		
Colindancia al Sur	**Uso de suelo y vegetación INEGI Serie VII**	**Visita de campo**
	Agricultura de temporal anual	Predio con construcción y áreas verdes
		
Colindancia al Norte	**Uso de suelo y vegetación INEGI Serie VII**	**Visita de campo**
	Agricultura de temporal anual	Propiedad privada con áreas verdes

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco



Colindancia al Este	Uso de suelo y vegetación INEGI Serie VII	Visita de campo
	Agricultura de temporal anual	Vivienda rural con vegetación



Colindancia Oeste	Uso de suelo y vegetación INEGI Serie VII	Visita de campo
	Agricultura de temporal anual	Vivienda rural en desuso

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco



Conforme a la Zonificación del Área de Protección de Flora y Fauna La Primavera (APFF La Primavera), el Proyecto se ubica en el **Área de Uso Público.**

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

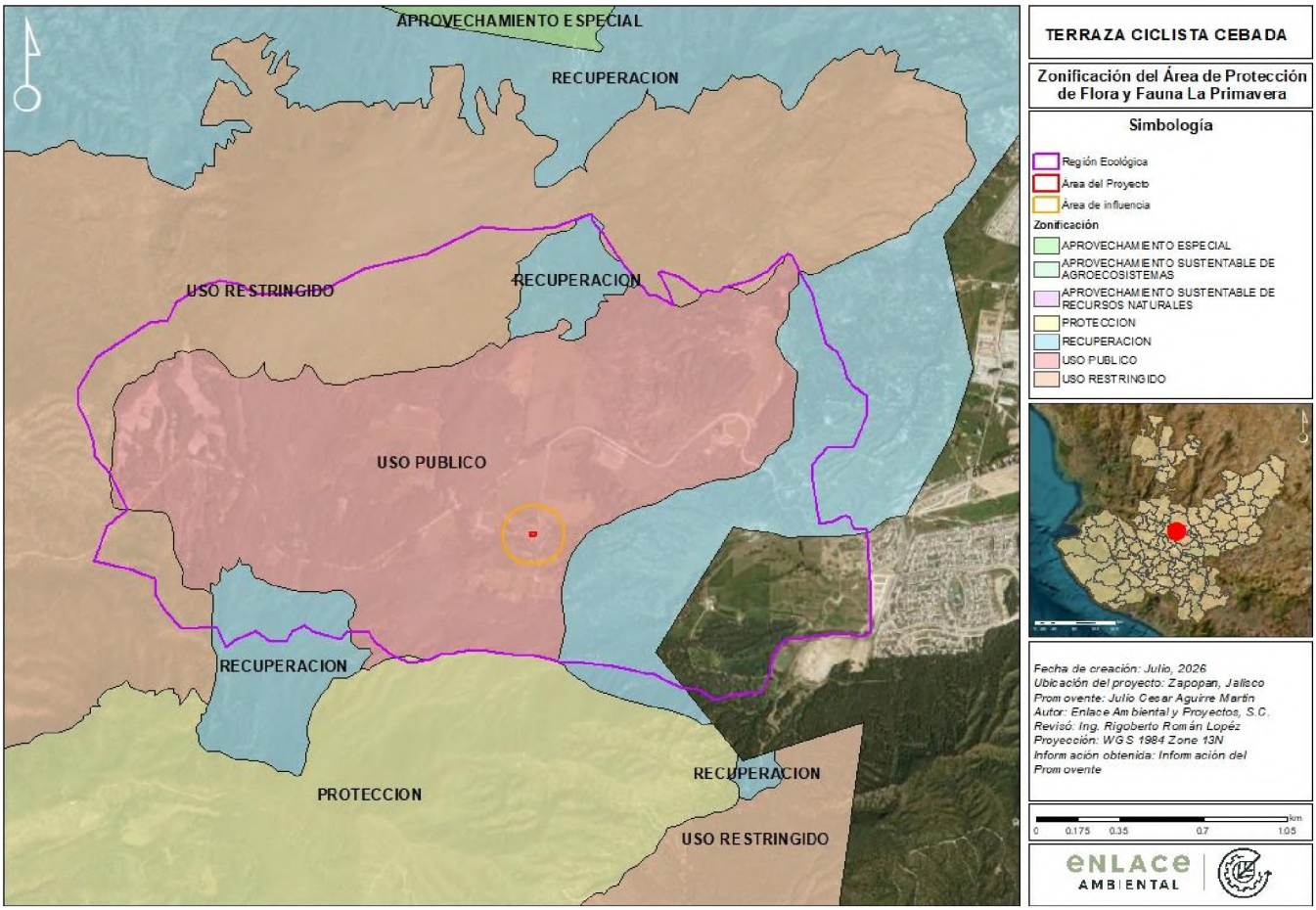


Ilustración 2 Zonificación del Área de Protección de Flora y Fauna La Primavera (APFF La Primavera).

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

I.2 Datos del promovente

I.2.1 Nombre o Razón Social

[redacted]

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes (RFC)

[redacted]

I.2.3 Dirección para oír y recibir notificaciones

[redacted]

Teléfono: [redacted]
Correos: [redacted]

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

I.3.1 Nombre o razón Social

Enlace Ambiental y Proyectos S.C.

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes (RFC) del responsable del Estudio

EAP200417G53

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio, participantes y declaración bajo protesta

Responsable del estudio: Rigoberto Román López
Licenciatura en Ingeniería Ambiental
[redacted]

Nombre y Firma

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 de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental)

Los participantes en la elaboración del estudio se relacionan en la siguiente tabla.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Tabla 4 Participantes en la elaboración del estudio

Nombre	Profesión	Cédula profesional
[redacted]		
[redacted]	[redacted]	[redacted]

En el apartado de anexos se incluyen la cédula, el título profesional, la copia de identificación oficial y el RFC del responsable de la elaboración del estudio, así como las cédulas profesionales o documentos que avalen el conocimiento necesario para participar en dicho estudio de impacto ambiental.

I.3.4 Dirección del responsable técnico para oír y recibir notificaciones

Av. Chapultepec No. 376, Colonia Moderna, CP 44190, Guadalajara, Jalisco.
[redacted]

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

I.4 Descripción Específica de las Obras y Actividades, incluyendo Obras Complementarias

I.4.1 Antecedentes del Proyecto

El Proyecto denominado **"Terraza Ciclista Cebada"** fue previamente sometido al Procedimiento de Evaluación en materia de Impacto Ambiental (PEIA) ante la SEMARNAT mediante la presentación de una **Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)**, con resolución positiva y Oficio Núm. SGPARN.014.02.01.01.01 337/23 y Bitácora número 14/MP-0424/05/22 emitido el 02 de octubre de 2023.

Previo a dicha resolución se emitió el **oficio núm. SGPARN.014.02.01.01.01 190/23**, de fecha 27 de julio de 2023, mediante el cual la autoridad competente solicitó la presentación de **aclaraciones, rectificaciones y ampliaciones** a la información contenida en la MIA-P, con el propósito de subsanar las deficiencias e inconsistencias identificadas en diversos apartados del estudio.

No obstante, el promovente determino suspender la ejecución de las obras del Proyecto, motivo por el cual estas no desarrollaron conforme a los plazos planteados originalmente en la Manifestación de Impacto Ambiental. Derivado de la suspensión de las actividades y del tiempo transcurrido desde la autorización, el Proyecto no llegó a materializarse en los términos originalmente previstos. En este sentido, resulta necesario integrar nuevamente la Manifestación de Impacto Ambiental, con el propósito de contar con un expediente técnico integral y actualizado que considere las condiciones actuales del sitio y sustente la ejecución del Proyecto.

Situación actual del Proyecto

A la fecha, el predio cuenta con un avance físico consistente en la instalación de los dos contenedores marítimos que forman parte de la infraestructura del Proyecto, mismos que se encuentran elevados sobre pedestales de mampostería (tabique/block), sin contacto directo con el suelo natural, lo que ha permitido conservar la cubierta vegetal existente (pastizal) por debajo y en el entorno inmediato de dicha estructura. Cabe señalar que esta instalación no ha requerido de movimientos de tierra, excavación ni cimentación de concreto en el área ocupada por los contenedores. Las demás obras y actividades contempladas en el Proyecto (preparación del sitio, construcción de la terraza, instalación de ecotecnias, e infraestructura sanitaria e hidráulica, entre otras) se encuentran pendientes de ejecución, sujetas al cumplimiento de los términos y condicionantes establecidos en la presente autorización. A continuación, se muestran imágenes que ejemplifican el estado actual del Proyecto.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco





Ilustración 3 Instalación de contenedores marítimos en el predio.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

I.4.2 Descripción Específica del Proyecto

El Proyecto consiste en la construcción y operación de una infraestructura recreativa y deportiva destinada a servir como punto de apoyo, preparación, descanso y reunión para usuarios que realizan actividades de ciclismo de montaña, senderismo y caminatas al aire libre, con uso de un día o dos entre semana y en fines de semana, situada en la localidad "La Cebada" dentro de la zona de uso público del Área de Protección de Flora y Fauna La Primavera (APFF La Primavera) en el municipio de Zapopan, Jalisco.

Referente a lo estructural estará conformado de dos niveles, integrada por áreas de uso común, servicios y apoyo operativo. La infraestructura contempla espacios destinados a comedor, cocina, sanitarios, estacionamiento, así como instalaciones complementarias que incluyen taller–bodega, bodega para jardinería, área para velador, cisterna de captación de agua pluvial, planta de tratamiento de aguas residuales y áreas verdes. Asimismo, dispondrá de las instalaciones hidráulicas, sanitarias, eléctricas, pluviales y de drenaje requeridas para garantizar su funcionamiento.

El Proyecto prevé contar con diversas ecotecnias y ecotecnologías orientadas al uso eficiente de los recursos naturales y a la reducción de los impactos ambientales derivados de su operación. Entre ellas; un sistema de captación y almacenamiento de agua pluvial mediante cisterna, cuyo objetivo es aprovechar el agua de lluvia para actividades que no requieren agua potable, como el riego de áreas verdes. Asimismo, se considera la instalación de una planta de tratamiento de aguas residuales, para el manejo de las aguas generadas durante la operación. Se contempla la implementación de áreas verdes adaptadas a las condiciones climáticas de la región, equipos hidrosanitarios de bajo consumo (baños ecológicos de pequeña carga), agua caliente a base de calentador solar y luminarias de tecnología LED para reducir el consumo de energía eléctrica, favoreciendo una operación más eficiente y ambientalmente responsable.

I.4.3 Superficies generales del Proyecto

La superficie del terreno del predio tiene un área total de **979.83 m^2**, de la cual solamente **418 m^2** corresponderá a la **superficie construida** del Proyecto, lo que corresponde a un 42.66 % de la totalidad. Es importante señalar que no se pretende la construcción de vialidades, caminos o carreteras, dado que el sitio cuenta con un camino de acceso al predio previamente habilitado y desprovisto de vegetación.

Tabla 5 Superficies generales del Proyecto.

Superficies	Área (m^2)
Área planta baja	116.42
Área planta alta	104.71
Contenedores 1 y 2	60
Taller bodega	58.88
Bodega Jardinería	38.12
Área para velador	20.72
Planta de tratamiento de aguas residuales	8.9
Cisterna de agua potable	10.30
Total	**418**

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

1.4.4 Justificación y selección del sitio

La selección del sitio se sustenta en la integración de **criterios ambientales, económicos y sociales,** privilegiando un área que permite el desarrollo del Proyecto con la menor afectación posible a los recursos naturales y al entorno. Desde el punto de vista ambiental, el predio presenta condiciones físicas y topográficas adecuadas para la ejecución de las obras, lo que reduce la necesidad de realizar modificaciones significativas al terreno.

En el aspecto económico, la ubicación seleccionada cuenta con accesibilidad y condiciones que hacen viable técnica y financieramente el desarrollo del Proyecto, optimizando el traslado de materiales, la ejecución de las obras y la posterior operación de las instalaciones, sin requerir infraestructura adicional de gran magnitud.

Desde el punto de vista social, la ubicación permitirá brindar un espacio destinado a actividades recreativas y deportivas al aire libre, beneficiando a los usuarios mediante la generación de un sitio seguro para el descanso, preparación y apoyo de quienes practican ciclismo de montaña, senderismo y otras actividades de contacto con la naturaleza. Asimismo, el Proyecto contribuirá al aprovechamiento ordenado del sitio, fomentando la recreación responsable y la permanencia de visitantes bajo criterios de sustentabilidad y respeto por el entorno natural.

La ubicación del predio del Proyecto resulta compatible con los usos de suelo previstos en los lineamientos de todos los instrumentos de ordenamiento territorial aplicables vigentes, así como a otros instrumentos de planeación como el Programa de Manejo de la APFF La Primavera. La congruencia del Proyecto con los instrumentos de planeación y de ordenamiento ecológico y territorial se analiza a detalle en el Capítulo II.

Cabe mencionar que la actividad ciclista data de al menos 30 años las estaciones para ciclistas han abarcado espacio en el APFFLP desde hace al menos 15 años, ubicándose por el lado de Mariano Otero otras tres estaciones: El Ocho y medio o Estación de Stefano; El Tecuán y más recientemente el Check point, que funciona como restaurante y parada de ciclistas. El ciclismo, además de ser un deporte, es una oportunidad de transportación sustentable, recreación e incluso de educación ambiental a través de recorridos por lugares naturales. El ecoturismo es la modalidad del turismo sostenible que consiste en la visita y experiencias de atractivos naturales y culturales, en donde se asegure la protección de los recursos, se genere actividad económica que beneficie directamente a las poblaciones locales, sin comprometer las opciones de las futuras generaciones. A partir de los componentes que definen el ecoturismo, existen numerosas actividades consideradas como ecoturísticas, donde se encuentra el uso de la bicicleta. Por otro lado, la existencia de estaciones de bicicletas trae consigo múltiples beneficios tanto para los ciclistas como para el ambiente, los cuales se mencionan a continuación.

Tabla 6 Beneficios de las estaciones de bicicletas.

Actividad o infraestructura en la estación de bicicletas	Beneficio para el ciclista	Beneficio para el ambiente
Habilitación de baños.	Mayor comodidad para realizar sus necesidades	Las personas no realizan sus necesidades al aire libre. Las excretas y la orina se tratan de tal manera que no resultan un factor de contaminación de suelo ni de agua.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Actividad o infraestructura en la estación de bicicletas	Beneficio para el ciclista	Beneficio para el ambiente
Botes de separación de residuos.	Existencia de un sitio adecuado para depositar los residuos.	Los residuos se focalizan en un punto donde pueden ser manejados y valorizados y se evita así la contaminación por los mismos.
Zona para tomar refrigerio	Sitio cómodo dónde comer, lavarse las manos y descansar.	Al consumir los alimentos en una zona destinada para ello se disminuye el riesgo de que los residuos sean depositados en sitios no aptos para ello.
Espacio para reparación de bicicletas.	Disponibilidad de una zona con herramienta para reparar bicicletas.	Al contar con un sitio específico para esta actividad, se disminuirá la incidencia de residuos resultado de la reparación en el bosque, tales como parches de plástico, tornillos o herramientas.
Carteles informativos.	El usuario aprenderá sobre la biodiversidad del bosque y cómo cuidarla.	Las indicaciones en los carteles permitirán que los ciclistas respeten la naturaleza.
Acceso a folletos con rutas y recomendaciones.	El usuario podrá guiarse y evitar zonas poco adecuadas o que representen peligro para su integridad.	Al establecer rutas recomendadas se tendrá más control sobre la presencia y paso de los ciclistas.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

I.4.5 Programa de trabajo

La ejecución del Proyecto comprende las etapas de preparación del sitio, construcción, operación, y en su caso, cierre y abandono. El programa general de trabajo considera un periodo de **12 meses para las etapas de preparación y construcción.** Para la etapa operativa se considera la vida útil de 40 años; no obstante, la cual podrá prolongarse mediante la implementación de un programa adecuado de mantenimiento preventivo y correctivo. Es importante mencionar que algunas de las actividades mostradas en dicho diagrama pueden ser unidas para la evaluación en materia de impacto ambiental y varias de ellas **se podrán llevar a cabo de manera simultánea**, siempre y cuando las actividades así lo permitan.

Tabla 7 Programa General de Trabajo.

Etapa	No.	Actividad	Meses de ejecución	Tiempo total (meses)
Preparación del sitio	1	Delimitación y señalización del área del trabajo	1	3 meses
	2	Instalación de obras provisionales	1	
	3	Acarreo de materiales y contenedores	2	
	4	Excavación para conformar cimientos y plataformas	2	
	5	Deshierbe y despalme	2	
Construcción	6	Construcción o instalación de cimentación	2	10 meses
	7	Construcción de obra civil	2	
	8	Instalación sanitaria e hidráulica	2	
	9	Instalación de planta de tratamiento	2	
	10	Instalación eléctrica	2	
	11	Instalación de sistema de captación de agua de lluvia	2	
	12	Instalación de acabados, puertas, pisos, baños, herrería, etc.	2	
	13	Instalación de puerta principal del Proyecto	2	
	14	Pintura de Proyecto	2	
	15	Instalación de malla perimetral	2	
	16	Instalación de áreas verdes o vegetación nativa	2	
Operación y mantenimiento	17	Recepción de ciclistas	480	40 años
	18	Mantenimiento de Instalaciones	480	
Abandono	19	Remoción de muebles e instalaciones	1	3 meses
	20	Retiro de contenedores marítimos	1	
	21	Demolición y retiro de escombros	2	
	22	Restauración del área intervenida	1	

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

I.4.6 Insumos y servicios necesarios

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción será necesario contar con servicios temporales que permitan el desarrollo de las obras. Entre ellos se incluyen, el suministro de agua potable para el riego de superficies para el control de polvos, energía eléctrica para herramientas y equipos, disposición de aguas sanitarias generadas por el personal de obra. Estos servicios tendrán que ser abastecidos por empresas subcontratadas, las cuales, deberán de tener sus Autorizaciones emitidas por las autoridades competentes en cada uno de sus rubros. A continuación, se muestra un resumen de los servicios contemplados para el desarrollo y operación del Proyecto.

Tabla 8 Servicios requeridos para el desarrollo y operación del Proyecto.

Servicios requeridos	Etapa involucrada	Necesidad del Proyecto	Proveedor	Posibles impactos por conectar o habilitar servicios
Agua potable	Preparación, construcción y; operación (en caso de ser necesario)	Necesario	Por medio de pipas	Sin impactos esperados
Recolección de aguas residuales	Preparación y construcción	Necesario	Empresa especializada autorizada	Sin impactos significativos
Alcantarillado	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
Energía eléctrica	Construcción y Operación	Necesario	Comisión Federal de Electricidad (CFE) y plantas de luz	No se generan impactos
Recolección de residuos	Preparación, construcción, operación y abandono	Necesario	Empresa especializada autorizada	Sin impactos significativos
Conexión a líneas de gas	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
Captación y Drenaje pluvial	Operación	Necesario	Sistema propio	Sin impactos significativos
Señalización	Todas las etapas	Necesario	No aplica	Sin impactos significativos

Durante la etapa de preparación y construcción se contempla la contratación de mano de obra especializada y de apoyo, conforme a la siguiente distribución, siendo un total de 9 personas para la preparación y 19 para la construcción.

Tabla 9 Mano de obra especializada requerida para el Proyecto.

Puesto	Cantidad
Maestro de obra	1
Maestro albañil	4

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Puesto	Cantidad
Ayudantes de albañilería	4
Electricista y un ayudante	2
Fontanero y un ayudante	2
Ayudantes de fontanería	1
Pintor y un ayudante	2
Instalador de piso	1
Jardineros	2

Se contempla la instalación de un sistema de captación de agua pluvial para poder dar abasto a los servicios generales que requerirá el Proyecto durante la etapa operativa. Sin embargo, si en alguna ocasión llega a ser insuficiente podrá ser distribuida mediante pipas, contando con una cisterna con capacidad de 10,000 Litros. El detalle de este sistema y especificaciones técnicas se presenta en el apartado de descripción de actividades.

I.4.7 Listado de obras y actividades provisionales y asociadas del Proyecto

La descripción de las obras y actividades del Proyecto incluye, además de las obras principales, las **obras provisionales (temporales)** y, en su caso, las **obras asociadas (complementarias).** Las obras provisionales son de carácter temporal: se instalan únicamente durante las etapas de preparación del sitio y construcción y se retiran al concluir la obra. Las obras asociadas, en cambio, son aquellas que resultan necesarias para la ejecución u operación del Proyecto y quedan ligadas a él de manera permanente. A continuación, se describen las **obras provisionales** que se requieren.

Sanitarios portátiles. Se utilizarán sanitarios portátiles durante la preparación del sitio y construcción para evitar la contaminación en las áreas aledañas, a lo cuales se les dará servicio de limpieza y mantenimiento a través de la compañía prestadora de servicios. Los residuos de los sanitarios serán trasladados y tratados por una compañía que renta este servicio que cuente con permisos e infraestructura para el manejo de los mismos, cabe mencionar que se instalará un sanitario por cada 15 personas en la obra de tal forma que con un baño móvil con sus mantenimientos será suficiente para la etapa de preparación y construcción.

Almacén temporal de residuos peligrosos (RP). En estas áreas se resguardarán los residuos peligrosos, con sus debidos contenedores identificados y en cumplimiento de las normas aplicables. Las áreas de almacenamiento contarán con piso impermeable y medidas de protección para evitar derrames de los materiales líquidos que se almacenen. El almacén también cumplirá con las medidas de seguridad para prevenir el riesgo de incendios y, el almacenamiento de las sustancias y materiales será conforme a sus características y las indicaciones establecidas en su hoja de datos de seguridad, así como equipo para control de incendio, en caso de requerirse (extintores de PQS).

Almacén temporal de residuos de manejo especial (RME). La generación de residuos de manejo especial que tendrá la obra será mínima, ya que se compondrá principalmente de costales de cemento o cal, cubetas, cartón, chatarra y algunos plásticos donde vengan los insumos para la construcción. Dichos residuos serán almacenados dentro del terreno en un espacio perfectamente delimitado durante la etapa de preparación y construcción para posteriormente ser recolectados por una empresa autorizada.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Almacén temporal residuos sólidos urbanos (RSU). La generación de residuos sólidos urbanos es poca durante la etapa de preparación y construcción, ya que serán solo los residuos generados por los trabajadores, razón por la cual el Proyecto contemplará la instalación de un contenedor de plástico de 200 litros donde sean depositados dichos residuos, este tambo estará resguardado dentro del almacén temporal de residuos de manejo especial y los residuos serán recolectados por una empresa autorizada.

Almacén temporal de residuos de construcción y demolición (RCD). Área destinada al acopio temporal de los residuos derivados de la construcción generados durante las etapas de preparación del sitio y construcción. Los RCD serán clasificados conforme a su naturaleza, reutilizando en la medida de lo posible los materiales aprovechables dentro del mismo Proyecto y disponiendo el remanente a través de empresas autorizadas, conforme a la normatividad aplicable. Esta área permanecerá activa únicamente durante la construcción, siendo retirada en su totalidad al concluir dicha etapa.

Almacén temporal de materiales e insumos: Destinada al resguardo temporal de materiales e insumos de construcción, así como de equipo y herramienta menor; los materiales susceptibles de generar contaminación se almacenarán en contenedores herméticos sobre superficies impermeables con charolas de contención, a fin de evitar derrames o infiltraciones al subsuelo, contando además con cercado perimetral y señalización preventiva.

Área de resguardo de maquinaria y equipo. Esta área estará destinada para llevar a cabo el resguardo de la maquinaria y equipo empleados en obra, se emplearán lonas o charolas de contención que eviten la infiltración de aceites, grasas o combustibles al suelo durante la etapa de preparación y construcción. Las actividades de mantenimiento de maquinaria y equipo se harán en un taller autorizado fuera del sitio del Proyecto.

Cabe señalar que las **obras provisionales** serán instaladas dentro de la superficie autorizada del Proyecto y una vez concluidas dichas actividades, toda la infraestructura temporal será retirada y el área ocupada será limpiada y restituida a las condiciones previstas para la operación del Proyecto. En la siguiente tabla se presentan las superficies estimadas que conforman las obras provisionales.

Tabla 10 Superficies de obras provisionales

Superficies	Área (m^2)
Sanitarios portátiles	3.0
Almacén temporal de RP	3.0
Almacén temporal de RME	5.0
Almacén temporal de RSU	3.0
Almacén temporal de RCD	4.2
Almacén temporal de materias primas e insumos	3.0
Área de mantenimiento de maquinaria y equipo	11.7
Total	32.9

Respecto a las **obras asociadas**, se contempla la **instalación de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR)** marca ASAJET, Serie 1500 BAT, con capacidad de tratamiento de 1,500 galones por día, la cual permitirá dar un manejo adecuado a las descargas generadas durante la etapa de operación del Proyecto conforme a la normatividad aplicable. El funcionamiento, especificaciones técnicas y demás detalles del sistema se describen más adelante en el presente capítulo.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

I.4.8 Descripción de etapas y actividades

Preparación del sitio

La etapa de preparación del sitio comprende el conjunto de actividades preliminares necesarias para acondicionar el área donde se ejecutarán las obras, garantizando que los trabajos de construcción se desarrollen de manera ordenada, segura y eficiente. Durante esta etapa predomina el uso de maquinaria pesada y equipo menor, complementado con actividades manuales para la delimitación del área de trabajo, el acondicionamiento de las zonas de maniobra y la instalación de las obras provisionales indispensables para la ejecución del Proyecto. Asimismo, se implementarán las medidas preventivas y de protección ambiental necesarias para minimizar la afectación al entorno desde el inicio de los trabajos. La explicación detallada de las características de la etapa de preparación se describe a continuación.

Tabla 11 Resumen de residuos en la preparación del sitio.

CARACTERÍSTICAS DE LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO		
Característica	**Tipo**	**Cantidad**
Consumo de energía eléctrica		**17.6 kWh/mes**
Consumo de agua		**71.2 m³ en la etapa**
Emisiones a la atmósfera y GEI	CO_2	**282.35 kg**
	CO	**1.63 kg**
	NOx	**7.56 kg**
	MP	**0.337 t**
	Ruido	**81 – 85 dB**
Generación de residuos	RSU	**0.297 t**
	RME	**0.30 t**
	RCD	***No se genera (reúso in situ)***
	RP	**0.006 ton**
Descargas de agua residual		**19.8 L (*sanitario portátil)***
Otros (combustible e insumos)	Gasolina	-
	Diésel	**105 L**
Los cálculos a detalle se presentan en la memoria de cálculo del apartado de anexos.		

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Tabla 12 Descripción de actividades para la etapa de preparación del sitio.

ACTIVIDADES PARA LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO	
Actividad	**Delimitación y señalización del área de trabajo**
Descripción de la actividad	La delimitación del sitio es la primera actividad para realizar para no generar afectaciones, consta de la colocación de elementos notorios en el perímetro y dentro del predio que ayuden a identificar el Proyecto, consiste en: **a) Instalación de polines de madera:** Los polines se anclan al suelo y sirven como soporte para delimitar con malla ciclónica el perímetro del terreno de construcción. **b) Letrero indicador:** Se instalará en el acceso al predio un letrero de material durable y apto para colocarse a la intemperie de por lo menos 1x1 metro, que indique los datos del Proyecto autorizado, le fecha y número de la autorización, que en su caso otorgue la autoridad correspondiente, los datos del responsable y las demás indicaciones que se requieran para identificar el aprovechamiento que se realizará. **c) Colocación de señalética:** Para evitar riesgos y accidentes fuera del polígono y a una distancia prudente de este, se colocará un letrero de materiales duraderos fijado al suelo, el cual establecerá las indicaciones de seguridad requeridas para ingresar a la zona. Tales indicaciones serán por lo menos las siguientes: • Obligatorio el uso de casco de seguridad • Obligatorio uso de botas • Indicación de salida de emergencia y ruta de evacuación • Las demás indicaciones que sean requeridas Otro tipo de señalética que se agregará al Proyecto serán letreros prohibitivos para los trabajadores, como lo son los siguientes; • Prohibido encender fogatas para cocinar • Prohibido dejar restos de comida o residuos fuera de contenedores
Maquinaria	Para esta actividad no se utilizará maquinaria pesada
Horario	9:00 am a 6:00 pm
Actividad	**Instalación de obras provisionales**
Descripción de la actividad	Dentro del polígono del Proyecto, se seleccionarán sitios específicos para la instalación de obras temporales como: sanitarios móviles, almacenes de residuos, almacenes de materias primas e insumos; procurando el menor impacto posible dentro del sitio. **a) Sanitario portátil:** se instalará al menos una unidad en el frente de trabajo; una empresa especializada se encargará de su instalación, mantenimiento y retiro, así como de la disposición final de las aguas residuales. **b) Almacenes de residuos:** se destinará un espacio delimitado para el acopio temporal de cada uno de los residuos (RSU, RME, RCD y RP), con las medidas de protección necesarias para evitar derrames, aquí se llevará su identificación, clasificación, y manejo adecuado para ser recolectado por una empresa autorizada. **c) Área de resguardo de maquinaria y equipo:** zona delimitada para el resguardo de maquinaria pesada y equipo necesario para el desarrollo del Proyecto.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

	Todas estas instalaciones serán de carácter estrictamente temporal y se ubicarán únicamente dentro de las áreas autorizadas para la ejecución de la obra. Al concluir los trabajos, las instalaciones provisionales serán retiradas en su totalidad, efectuándose la limpieza del sitio y la disposición adecuada de los residuos generados, con el fin de restituir las condiciones del área intervenida y dar cumplimiento a las disposiciones establecidas por la autoridad competente, así como a las autorizaciones y permisos aplicables para la ejecución del Proyecto.
Maquinaria	Para esta actividad no se utilizará maquinaria pesada
Horario	9:00 am a 6:00 pm
Actividad	**Acarreo de materiales y contenedores**
Descripción de la actividad	Consiste en colocar la mayoría de los materiales de construcción dentro de los contenedores marítimos que servirían como parte del Proyecto. La ventaja de realizar esta maniobra es que, al momento de trasladar los contenedores al sitio del Proyecto, se estarán ahorrando tiempos y movimiento de materiales, que en otras obras pudiera generar levantamiento de polvos y acarreo de materiales en volteos o camionetas de tres toneladas. Esta acción se realizará buscando ingresar la mayor cantidad de materiales de construcción y solo en caso de que no sea posible ingresar materiales en el contenedor por sus características o dimensiones ingresarán por otros medios de transporte. Para esta actividad será necesario utilizar una plataforma de tráiler o una plataforma con la capacidad de cargar y bajar el contenedor en el sitio con una grúa mecánica.
Maquinaria	Camión de volteo Grúa mecánica Plataforma de tráiler
Horario	9:00 am a 6:00 pm
Actividad	**Excavación para conformar cimientos y plataformas**
Descripción de la actividad	Consiste en realizar la excavación por medios manuales para la instalación de los cimientos, estas actividades serán llevadas a cabo única y exclusivamente en el área designada para tal fin. Hay que recordar el tamaño y características del Proyecto, por lo que los cimientos no serán más profundos de 70 cm y de 50 cm de profundidad. Además, se intentará en la medida de lo posible rescatar la piedra que se encuentre en el área para ser utilizada como parte de los cimientos; esto ayudará a que sea menor la cantidad de materiales que se acarren al predio. El restante material que se requiera para la instalación de cimientos se adquirirá de un banco de material autorizado por el gobierno del estado o el municipio.
Maquinaria	Para esta actividad no se utilizará maquinaria pesada
Horario	9:00 am a 6:00 pm
Actividad	**Deshierbe y despalme**
Descripción de la actividad	Debido a la estructura vegetal que guarda actualmente el sitio del Proyecto, se corroboró que las especies allí establecidas correspondieron a elementos arvenses y ruderales establecidos a razón de las constantes perturbaciones antrópicas allí que se ejercen, por lo que este ecosistema presentó un estado de conservación secundario dominado por hierbas y acompañado de arbustos arvenses, de tal forma que no cuenta con elementos arbóreos. La zona a deshierbar y despalmar solamente será de

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

	280.53 m² de construcción del total del predio y correspondiente al área de la terraza, los cuales son un total de 140.26 m³ de suelo que serán reincorporados en las mezclas de material, para la etapa de construcción del proyecto.
Maquinaria	Retroexcavadora Unidades de acarreo o transporte
Horario	9:00 am a 6:00 pm

Etapa de construcción

La etapa de construcción comprende la ejecución de las obras permanentes que conforman el Proyecto. En términos generales, este tipo de etapa suele involucrar la construcción de infraestructura civil, metálica y la instalación de equipos y acabados; sin embargo, las actividades específicas dependen de las características y necesidades de cada Proyecto. En el presente caso, las obras se enfocan principalmente en la habilitación de los contenedores marítimos y la construcción de obra civil, por lo que a continuación se describe de manera detallada cada una de las actividades que integran esta etapa.

Tabla 13 Resumen de residuos en la construcción.

CARACTERÍSTICAS DE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN		
Característica	**Tipo**	**Cantidad**
Consumo de energía eléctrica		**96.8 kWh/mes**
Consumo de agua		**457.41 m³ en la etapa**
Emisiones a la atmósfera y GEI	CO_2	**217.46 kg**
	CO	**1.33 kg**
	NOx	**3.04 kg**
	MP	**1.125 t**
	Ruido	**74 – 85 dB**
Generación de residuos	RSU	**2.09 t**
	RME	**5.42 t**
	RCD	**67.76 t**
	RP	**80 kg**
Generación de agua residual sanitaria		**139.33 L (*sanitario portátil)***
Otros (combustible e insumos)	Gasolina	**72 L**
	Diésel	**18 L**
Los cálculos a detalle se presentan en la memoria de cálculo del apartado de anexos.		

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Tabla 14 Descripción de actividades para la etapa de construcción del sitio.

ACTIVIDADES PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DEL SITIO	
Actividad	**Construcción o instalación de cimentación**
Descripción de la actividad	Una vez realizadas las zanjas para la colocación de los cimientos, será necesario colocar el material indicado para construir la cimentación con una mezcla de concreto fabricado en el sitio. Es importante considerar que, por las dimensiones del Proyecto y la cantidad de material, la mezcla de cemento para colocar los cimientos podrá realizarse por medios manuales o con la ayuda de una revolvedora portátil alimentada con un motor a gasolina. También es importante mencionar que esta actividad será de corta duración.
Maquinaria	Revolvedora de cemento portátil.
Horario	9:00 am a 6:00 pm
Actividad	**Construcción de obra civil**
Descripción de la actividad	Con los cimientos construidos y perfectamente secos, se procederá a realizar la actividad de levantamiento de muros y obra civil. Es importante hacer mención de que esta obra se divide en dos grandes bloques: uno relacionado con la habilitación de los contenedores marítimos como parte del Proyecto y otro correspondiente a la construcción de la obra civil. Para efectos del presente estudio, se entiende por construcción de obra civil la colocación de ladrillos, mezcla y demás materiales de construcción necesarios para edificar y dar forma al Proyecto arquitectónico planteado.
Maquinaria	Para esta actividad no se utilizará maquinaria pesada
Horario	9:00 am a 6:00 pm
Actividad	**Instalación sanitaria e hidráulica**
Descripción de la actividad	Con la obra negra terminada y en perfecto estado de secado, será necesario colocar toda la instalación sanitaria e hidráulica que formará parte del Proyecto. Los materiales de la instalación hidráulica consistirán en tubería de PVC de 1 a 2 pulgadas, dependiendo de los requerimientos de suministro de agua, mientras que el drenaje sanitario será de tubería de 4 pulgadas hasta llegar a la planta de tratamiento de aguas con la que contará el Proyecto. Durante este proceso se utilizarán herramientas mecánicas como seguetas, martillos y otras necesarias para habilitar las tuberías, mientras que para realizar las conexiones sanitarias se empleará pegamento especial para este tipo de tubería. Cabe destacar que el manejo de residuos de construcción y de los pegamentos utilizados se realizará conforme a la legislación ambiental aplicable.
Maquinaria	Para esta actividad no se utilizará maquinaria pesada
Horario	9:00 am a 6:00 pm
Actividad	**Instalación de la planta de tratamiento de agua residual**
Descripción de la actividad	Debido a que el Proyecto no contará con una afluencia constante de visitantes y no dispone de conexión a la red municipal de alcantarillado, se contempla la instalación de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) prefabricada, cuya finalidad será tratar la totalidad de las aguas residuales generadas

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

ACTIVIDADES PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DEL SITIO	

durante la etapa de operación, garantizando su adecuado manejo y evitando cualquier afectación al suelo o a los recursos hídricos del entorno.

La PTAR seleccionada corresponde a un sistema prefabricado de concreto de la marca **ASAJET**, con una capacidad de tratamiento de **1,500 galones por día (0.06 L/s)**, suficiente para atender el volumen máximo de aguas residuales previsto para el Proyecto. Se estima una generación aproximada de **1,200 litros mensuales**, por lo que la capacidad instalada resulta ampliamente suficiente para operar de manera eficiente y con un margen adecuado de seguridad.

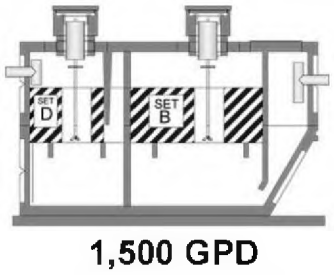


Ilustración 4 PTAR a instalar en el Proyecto.

La instalación de la planta requerirá la excavación de un área aproximada de 6.0 m de longitud, 2 m de ancho y 2.5 m de profundidad, dimensiones necesarias para alojar la unidad prefabricada, la cual será transportada al sitio mediante un vehículo de carga e instalada conforme a las especificaciones del fabricante.

Funcionamiento del sistema

La PTAR opera mediante un proceso biológico de **lodos activados con digestión aerobia**, en el que microorganismos aerobios degradan y oxidan la materia orgánica contenida en las aguas residuales, transformándola en un efluente con características adecuadas para su reutilización. El proceso de tratamiento comprende tres etapas principales:

- **Tratamiento primario (Bioreactor o Pretreatment Compartment):** En esta primera etapa las aguas residuales ingresan al compartimiento primario, donde permanecen el tiempo suficiente para permitir la sedimentación de los sólidos suspendidos. Los lodos acumulados en el fondo son degradados continuamente por bacterias anaerobias, reduciendo la carga orgánica inicial del agua.

- **Tratamiento biológico o cámara de aireación (Treatment Compartment):** la materia finamente dividida y pretratada en el compartimiento primario, se mezcla con el lodo activado y es aireada. En el proceso JET BAT®, grandes cantidades de microorganismos se fijan a la biomedia sumergida. Estos microorganismos proveen un extraordinario y rápido nivel de tratamiento convirtiendo el agua residual en un líquido inoloro, incoloro y gases. El aireador JET agita y mezcla todo el contenido, mientras inyecta grandes cantidades de aire para satisfacer la demanda de oxígeno en el proceso de digestión aeróbica.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

ACTIVIDADES PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DEL SITIO

- **Sedimentación y clarificación (Settling Compartment):** Finalmente, el agua ingresa al compartimiento de sedimentación, donde las condiciones hidráulicas permiten que las partículas remanentes sedimenten de manera natural. Los sólidos depositados regresan al compartimiento de aireación para continuar su tratamiento, mientras que el agua clarificada permanece en la parte superior y es conducida hacia la descarga del efluente.

Esquema del funcionamiento de la PTAR.

La planta permanecerá totalmente enterrada, quedando visibles únicamente la extensión de concreto destinada al acceso para mantenimiento y la tapa con ventilación incorporada, elementos indispensables para garantizar su adecuada operación y facilitar las labores periódicas de inspección y servicio.

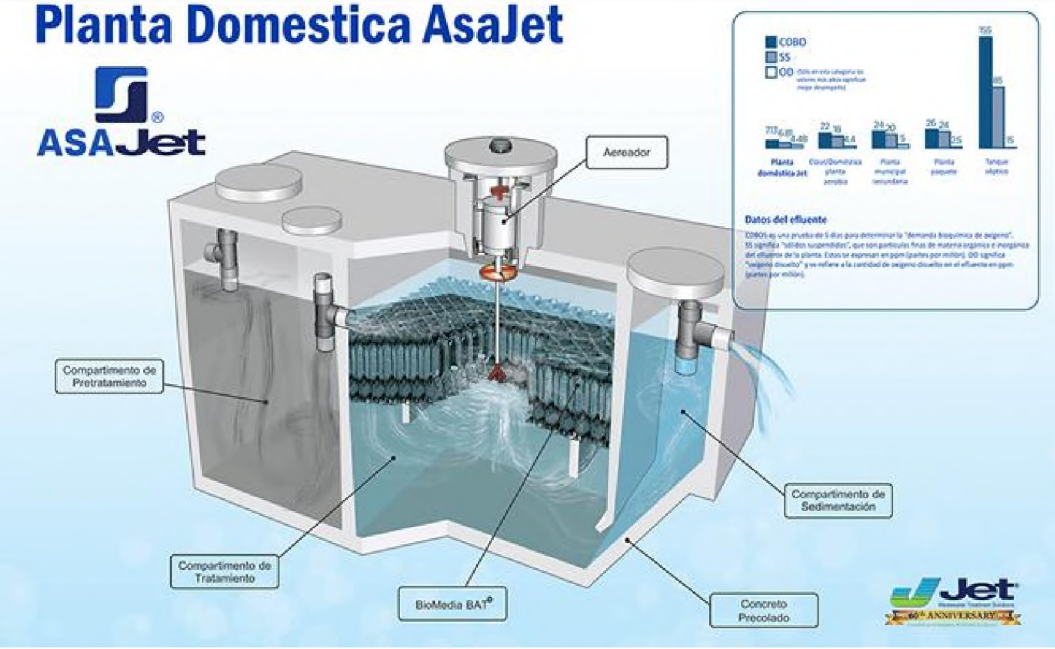


Ilustración 5 Composición de la PTAR propuesta para el Proyecto

Manejo del efluente tratado y de los lodos

La capacidad de tratamiento de la PTAR es suficiente para procesar la totalidad de las aguas residuales generadas durante la operación del Proyecto. El efluente tratado será reutilizado para el riego de las áreas verdes, reduciendo el consumo de agua y favoreciendo el aprovechamiento sustentable del recurso hídrico.

El sistema está diseñado para producir un efluente que cumpla con los parámetros de calidad establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-2021, aplicables a las descargas de aguas residuales y al aprovechamiento del agua tratada conforme al uso previsto.

Por su parte, los lodos generados durante el proceso serán extraídos periódicamente mediante un camión tipo vactor y entregados a una empresa autorizada para su transporte, manejo y disposición final, en estricto apego a las disposiciones de la NOM-004-SEMARNAT-2002, relativa a las especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes en lodos y biosólidos provenientes de plantas de

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

ACTIVIDADES PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DEL SITIO

tratamiento de aguas residuales. Los límites permisibles citados en la norma para tal fin son los siguientes:

Tabla 15 Límites permisibles en calidad de agua para uso en riego de áreas verdes. Fuente: NOM-001-SEMARNAT-2021.

Limites permisibles de parámetros básicos			
Parámetros (*) (miligramos por litro, excepto cuando se especifique)	**Promedio mensual**	**Promedio diario**	**Valor instantáneo**
Temperatura (C°)	35	35	35
Grasas y aceites	15	18	21
Sólidos suspendidos totales	30	36	42
Demanda Química de Oxígeno	60	72	84
Carbono Orgánico Total*	15	18	21
Huevos de Helmintos (huevos/litro)	1		
Escherichia coli, (NMP/100 ml)	250	500	600
Enterococos fecales* (NMP/100 ml)	250	400	500
pH	6-9		
Limites permisibles para Metales y Cianuros			
Parámetros (*) (miligramos por litro, excepto cuando se especifique)	**Promedio mensual**	**Promedio diario**	**Valor instantáneo**
Arsénico	0.2	0.3	0.4
Cadmio	0.05	0.075	0.1
Cianuro	2	2.5	3
Cobre	4	5	6
Cromo	0.5	0.75	1
Mercurio	0.005	0.008	0.01
Plomo	0.5	0.75	1
Zinc	10	15	20

Operación y mantenimiento

La PTAR contará con el respaldo técnico y de servicio de la empresa ASAJET, cuyos distribuidores autorizados realizarán las actividades de inspección, mantenimiento preventivo y correctivo conforme a las recomendaciones del fabricante. El sistema dispone de garantía para los equipos electromecánicos y los módulos estructurales, además de la posibilidad de contratar una póliza anual de mantenimiento una vez concluido el periodo de garantía, lo que asegura su funcionamiento continuo y eficiente durante toda la vida útil del Proyecto.

En el apartado de Anexos se incorpora la ficha técnica de una planta ASAJET con tecnología equivalente a la que será instalada. Aunque el modelo presentado posee una capacidad superior, comparte el mismo principio de funcionamiento y sirve como referencia técnica para describir el sistema propuesto.

Ubicación dentro del Proyecto

La PTAR ocupará una superficie aproximada de 8.90 m² (6 m de largo, 1.5 m de ancho y 2.5 m de profundidad) y se instalará en el sector noreste del polígono del Proyecto, ubicación seleccionada para mantener la infraestructura alejada de las áreas de permanencia de los visitantes y minimizar cualquier posible molestia asociada a su operación.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

ACTIVIDADES PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DEL SITIO	
	Las aguas residuales provenientes de los sanitarios serán conducidas hasta la planta mediante una red de drenaje sanitario integrada por tubería de PVC de 4 pulgadas de diámetro, diseñada específicamente para este fin. La ubicación exacta de la PTAR y el trazo de las instalaciones sanitarias se muestran en los planos incluidos en el apartado de anexos de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.
Maquinaria	Camión grúa
Horario	9:00 am a 6:00 pm
Actividad	**Instalación eléctrica**
Descripción de la actividad	La instalación eléctrica es una de las etapas más importantes para el Proyecto, ya que, si bien es de dimensiones pequeñas, se pretende que toda la iluminación sea de bajo consumo, de color ámbar y que este dirigida hacia abajo con una capucha de protección para disminuir el impacto lumínico a la fauna local. Este proceso consiste en utilizar cables eléctricos que serán colocados en tubería tipo conduit para aislarlos de la construcción y mantener las condiciones de seguridad del cableado dentro de un tubo metálico. Los materiales para realizar esta actividad serán principalmente cableado eléctrico de diferentes calibres, así como enchufes, *sockets* y demás materiales que se requieran para que la instalación eléctrica sea funcional.
Maquinaria	Para esta actividad no se utilizará maquinaria pesada
Horario	9:00 am a 6:00 pm
Actividad	**Sistema de captación de agua de lluvia**
Descripción de la actividad	El Proyecto será de bajo consumo de agua, es por ello que, dada la precipitación presentada dentro del bosque, es posible la instalación de un sistema de captación de agua de lluvia que se alimente tanto por el techo de la edificación de obra civil como por los techos de los contenedores. Se plantea poder recibir el agua en tinacos o cisternas plásticos de fábrica de 5 mil litros, de donde se pueda utilizar el agua para los diferentes servicios con los que contará el Proyecto. El sistema de captación de agua pluvial dirigirá el agua hacia una cisterna Rotoplas con capacidad de 5,000 L, cuyas medidas serán las siguientes: **Tabla 16 Características de la cisterna a instalar para el sistema de captación pluvial. Fuente: Información obtenida de la página web del proveedor.** Para realizar la instalación de la cisterna deberá de realizarse una excavación con las siguientes características.

Capacidad (L)	Diámetro (m)	Altura con tapa (m)	Diámetro con tapa (m)
5,000	2.38	1.33	0.6

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

ACTIVIDADES PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DEL SITIO

Tabla 17 Características de la excavación necesaria para instalar la cisterna para el sistema de captación de agua pluvial. Fuente: Información obtenida de la página web del proveedor.

Capacidad de la cisterna	Profundidad de la excavación A	Espesor de la plantilla B	Diámetro inferior de excavación C	Espesor del repellado D	Espacio superior entre la cisterna y la losa E
5,000 L	1.53 m	2.78 m	3.21 m	0.03 m	0.20 m

En el fondo de la excavación se deberá elaborar una plantilla de concreto de acuerdo con las medidas de la tabla anterior. Además, a la profundidad de la excavación se deberá agregar el espesor de la losa.

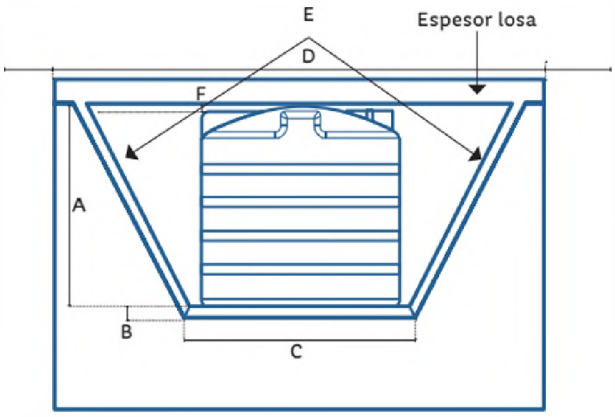


Ilustración 6 Instalación de la cisterna para captación de agua pluvial. Obtenido de la página web del proveedor.

Además, son necesarios los siguientes accesorios para el funcionamiento de la cisterna.

Tabla 18 Accesorios para el funcionamiento de la cisterna del sistema de captación de agua pluvial. Fuente: Información obtenida del manual técnico de la página web del proveedor.

Accesorios	Función
1) Válvula de llenado tipo sin fin	Mantiene presión en el agua y proporciona un mejor caudal, además de evitar cualquier tipo de fuga
2) Filtro jumbo	Retiene sólidos como arena, tierra y sedimentos
3) Bomba centrífuga ½ HP	Ideal para construcciones donde se requiera gran caudal
4) Válvula de llenado de 19.05 mm (3/4") con reducción a 12.7 mm (1/2")	Permite un eficiente y rápido suministro de agua
5) Flotador no.7	Asegura que el agua no rebase el nivel óptimo del tinaco, evitando que el agua se derrame

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

ACTIVIDADES PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DEL SITIO	

6) Electronivel	Su capa AB antibacterias neutraliza las bacterias que entran en contacto con el interior del tubo.
7) Tubería interna tuboplus	Protege a la Bomba Centrífuga ½ HP para trabajar en seco y quemarse.
8) Pichancha	Mantiene el flujo sin interrupciones.

El armado final de la cisterna se muestra a continuación:

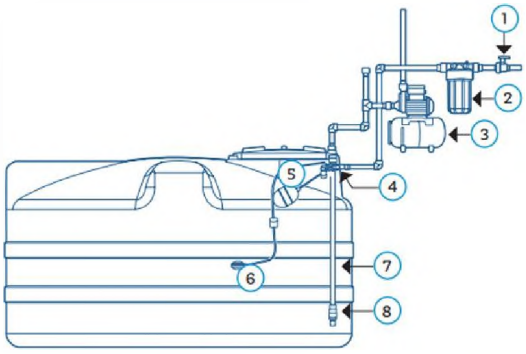


Ilustración 7 Diagrama de la instalación de la cisterna.
Tomado del manual técnico de la página web del proveedor.

Las aguas serán captadas de 3 superficies: el techo de la edificación construida y los techos de los 2 contenedores marítimos. De acuerdo con el tamaño del techo de la obra civil (125 m^2) y el área total de los techos de los contenedores marítimos (60 m^2), se obtiene una superficie de captación total de 185 m^2; por un promedio de precipitación de la ZMG de 830 mm, se tiene la capacidad de capturar tiene un total de 153,550 litros por año. Con la instalación prevista de una cisterna con una capacidad de 5,000 L, las necesidades generales de agua se verán satisfechas. En caso de que existan demasías de agua, éstas se dejarán correr de manera natural para irrigar las áreas verdes. En la sección de anexos se adjunta el manual técnico de la cisterna que se utilizará.

Para el direccionamiento del agua desde los techos, el sistema de captación de agua pluvial contará con canaletas instaladas en las techumbres de las 3 estructuras mencionadas anteriormente, así como un sistema de bajantes. Las tuberías serán de PVC de 2 pulgadas de diámetro, y conducirán el agua desde los techos hacia la cisterna por debajo de la tierra, de manera que no interfieran con las actividades que se realicen en la superficie. Tanto la cisterna como los demás componentes serán armados e instalados de acuerdo al manual del proveedor. Se presentan en anexos los planos donde se puede observar con mayor detalle el sitio del predio donde será colocado el sistema de captación de agua pluvial.

Las aguas captadas mediante este sistema son aptas para utilizarse para la higiene personal, limpieza, aseo del espacio y riego. En el Proyecto el agua se utilizará para los sanitarios y el riego de áreas verdes.

Maquinaria	Para esta actividad no se utilizará maquinaria pesada

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

ACTIVIDADES PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DEL SITIO	
Horario	9:00 am a 6:00 pm
Actividad	**Instalación de acabados, puertas, piso, baños, herrería, etc.**
Descripción de la actividad	Unas de las actividades que pudiera generar la mayor cantidad de ruido y residuos es, sin duda, la parte de acabados de la obra civil, ya que en ella se pueden llegar a utilizar materias primas como pegamentos, barnices y otros más que por seguridad de la construcción e instalaciones sean indispensables. También se generarán residuos de soldadura por la instalación de herrería, principalmente, aunque es importante mencionar que la mayoría de las puertas y ventanas del Proyecto serán de aluminio y herrajes simples que eviten al máximo el uso de máquinas de soldar y los residuos de la obra serán manejados y almacenados adecuadamente y finalmente serán dispuestos por la empresa de manejo de residuos.
Maquinaria	Para esta actividad no se utilizará maquinaria pesada
Horario	9:00 am a 6:00 pm
Actividad	**Instalación de puerta principal del Proyecto**
Descripción de la actividad	Como parte importante del Proyecto, se colocará una puerta que sirva como elemento de resguardo de la construcción, la cual puede requerir el uso de herramientas mecánicas y soldadura durante al menos tres días. Esta actividad será llevada a cabo una vez que exista la estructura de obra civil que permita soportar el peso de los herrajes y puerta.
Maquinaria	Para esta actividad no se utilizará maquinaria pesada
Horario	9:00 am a 6:00 pm
Actividad	**Pintura del Proyecto**
Descripción de la actividad	Una vez que el Proyecto esté totalmente terminado en obra civil, será necesario proceder a la etapa de pintura. Es importante hacer notar que las pinturas que se plantean colocar dentro del Proyecto serán amigables con el medio ambiente y que buena parte del Proyecto está pensado para ser en concreto aparente o muros aparentes, donde se evite el uso de pinturas o químicos para resguardo, y solo en los lugares donde sea necesario se utilizará pintura.
Maquinaria	Para esta actividad no se utilizará maquinaria pesada
Horario	9:00 am a 6:00 pm
Actividad	**Instalación de malla perimetral**
Descripción de la actividad	Consiste en la instalación de malla ciclónica o similar que permita delimitar el predio en alguno costados. La instalación requiere solamente de habilitar pilotes de concreto donde se instalarán los tubos o soporte de madera. La malla estará formada con un plástico verde. Además, tendrá plantas trepadoras (enredaderas) locales en la parte inferior, que permitirán cubrir lo más posible el metal. Dichas especies serán totalmente locales y ayudarán a la presencia y alimentación de polinizadores (p. ej. abejas, avispas, mariposas).
Maquinaria	Para esta actividad no se utilizará maquinaria pesada
Horario	9:00 am a 6:00 pm

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

ACTIVIDADES PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DEL SITIO	
Actividad	**Instalación de áreas verdes o vegetación nativa**
Descripción de la actividad	Como parte del Proyecto, se habilitará un cinturón verde de arbolado 100% nativo que permita abonar a los servicios ambientales de la zona. Un impacto benéfico del Proyecto sobre el ambiente es la arborización, puesto que no se tiene ningún tipo de arbolado en el predio, ya que este ha sido utilizado con fines agrícolas o de traspatio, sin permitir que exista algún tipo de reforestación en el sitio. La cantidad de árboles y su localización se muestran en el capítulo IV.
Maquinaria	Para esta actividad no se utilizará maquinaria pesada
Horario	9:00 am a 6:00 pm

Etapa de Operación y Mantenimiento

La etapa de operación contempla las actividades descritas anteriormente de ocio y recreación para los propietarios y visitantes a la finca, y las actividades de mantenimiento de las mismas serán las correspondientes a la planta de tratamiento, construcción y ecotecnias instaladas para su adecuado funcionamiento. Se llevarán a cabo inspecciones visuales de manera periódica, para asegurar el correcto funcionamiento de los elementos y servicios del Proyecto.

Tabla 19 Resumen de residuos en la operación y mantenimiento.

CARACTERÍSTICAS DE LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
Característica	**Tipo**	**Cantidad**
Consumo de energía eléctrica		**202.5 kWh/mes**
Consumo / abasto de agua	Agua potable (pipas)	***No aplica, se abastece con captación pluvial***
	Captación pluvial (cisterna 5,000 L)	**153,550 L/año**
Emisiones a la atmósfera y GEI	CO_2	**314.61 kg acumulado (*acumulado, 40 años*)**
	CO	**1.83 kg (*acumulado, 40 años*)**
	NOx	**8.42 kg (*acumulado, 40 años*)**
	MP	***No aplica***
	Ruido	**76 – 84 dB**
Generación de residuos	RSU	**60 kg/mes**
	RME	***No aplica***
	RCD	***No aplica***
	RP	**1 kg/mes**
Descargas de agua residual sanitaria (*PTAR*)		**1,200 L/mes**
Otros (combustible e insumos)	Gasolina	**72 L (*acumulado · 40 años*)**
	Diésel	**345.84 L (*acumulado · 40 años*)**

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

CARACTERÍSTICAS DE LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
Característica	**Tipo**	**Cantidad**
Los cálculos a detalle se presentan en la memoria de cálculo del apartado de anexos.		

Tabla 20 Descripción de actividades para la etapa de operación y mantenimiento del sitio.

ACTIVIDADES PARA LA ETAPA DE OPERACIÓN DEL SITIO	
Actividad	**Recepción de ciclistas**
Descripción de la actividad	En esta actividad se busca que los ciclistas que arriben al sitio tengan un espacio donde descansar un poco, hidratarse y en caso de requerir auxilio para reparación de sus bicicletas o llamar algún teléfono de emergencia. Es importante mencionar que los ciclistas tienen dentro del Bosque de la Primavera al menos 3 sitios similares donde acuden, y que en el área donde se encuentra el Proyecto no existe una estación similar. También el lugar podrá brindar el servicio de sanitarios para los ciclistas. Esta etapa funcionará principalmente por las mañanas y en fines de semana que es cuando más afluencia existe.
Maquinaria	Para esta actividad no se utilizará maquinaria pesada
Horario	9:00 am a 6:00 pm
Actividad	**Mantenimiento de las instalaciones**
Descripción de la actividad	Dado que la instalación es pequeña y de relativamente poco uso las labores de mantenimiento serán muy sencillas como el cuidado de pintura, instalación eléctrica, revisión del sistema de abastecimiento de agua, etc., acciones sencillas que permitan al promovente mantener el sitio en condiciones óptimas. Derivado de estas acciones se generarán residuos los cuales serán manejados adecuadamente según un programa de residuos. En cuanto al mantenimiento de la PTAR se contempla la recolección de los lodos generados durante el proceso, estos serán extraídos periódicamente mediante un camión tipo vactor y manejados por una empresa autorizada para su manejo.
Maquinaria	Camión vactor
Horario	9:00 am a 6:00 pm

Etapa de abandono del sitio

En cuanto a esta etapa, no aplica por el momento, ya que la vida útil del Proyecto será indefinida; sin embargo, cuando esta llegue a su fin, se deberán retirar todos los materiales y construcciones del sitio en caso de no hacer aprovechamiento de la misma. Sin embargo, se contempla por lo menos una vida útil de 40 años, la cual con un adecuado mantenimiento se podría ampliar, en su momento, se notificará a las autoridades competentes la intención de ampliar el plazo de operación. En el hipotético caso de que se requiera realizar la demolición o retiro del Proyecto del sitio se estima que esto durará al menos tres meses y que la mayoría de los materiales que serán generados podrán tener un destino adecuado. A continuación, se detallan las características de la etapa de abandono.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Tabla 21 Resumen de residuos en la Abandono.

CARACTERÍSTICAS DE LA ETAPA DE ABANDONO		
Característica	**Tipo**	**Cantidad**
Consumo de energía eléctrica		**52.8 kWh/mes**
Consumo de agua		**71.23 m³ en la etapa**
Emisiones a la atmósfera y GEI	CO_2	**284.61 kg**
	CO	**1.65 kg**
	NOx	**7.61 kg**
	MP	**0.3 Ton**
	Ruido	**76 – 84 dB**
Generación de residuos	RSU	**0.297 Ton**
	RME	**48 Ton**
	RCD	**104.50 Ton**
	RP	**0.01 Ton**
Descargas de agua residual sanitaria (sanitarios portátiles)		**19.8 L**
Otros (combustible e insumos)	Gasolina	--
	Diésel	**105.84 L**
Los cálculos a detalle se presentan en la memoria de cálculo del apartado de anexos.		

Tabla 22 Descripción de actividades para la etapa de abandono del sitio.

ACTIVIDADES PARA LA ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO	
Actividad	**Remoción de muebles e instalaciones**
Descripción de la actividad	Esta acción comprende el retiro de muebles de baños, ventanas, tuberías y demás elementos estructurales que puedan tener un segundo uso o que por sus características impidan la demolición o retiro de escombros del sitio, la mayoría de estos residuos pueden tener un mercado de segunda mano y los impactos principales derivados de ello es la generación de ruido y la generación de residuos de la construcción.
Maquinaria	Retroexcavadora Cargadores frontales
Horario	9:00 am a 6:00 pm
Actividad	**Retiro de contenedores marítimos**
Descripción de la actividad	La segunda acción sería el retiro de los contenedores marítimos, en caso de estar en buenas condiciones por un adecuado mantenimiento se podrán vender o reutilizar, en caso contrario se envían a un patio de chatarra donde sea posible su desensamble en piezas más pequeñas para su fundición, por los años que

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

	pudieran llegar a tener al momento del abandono es probable que se requiera realizar algún corte mecánico en el sitio si es que no pueden ser trasladados enteros.
Maquinaria	Camión grúa
Horario	9:00 am a 6:00 pm
Actividad	**Demolición y retiro de escombros**
Descripción de la actividad	Esta etapa consiste en retirar los escombros del sitio del Proyecto, para ello será necesario derribar muros, bardas, pisos y cimientos del lugar para que las condiciones del sitio vuelvan a ser las mismas de escenario original. Se estima una generación de residuos de la construcción de 250 kg por metro cuadrado de construcción, entre los que se componen concretos, agregados y tierras principalmente. En caso de que esta actividad se lleve a cabo será necesario cumplir con la normatividad vigente al momento de realizarlo.
Maquinaria	Excavadora Unidades de acarreo o transporte
Horario	9:00 am a 6:00 pm
Actividad	**Restauración del área intervenida**
Descripción de la actividad	Se propone desarrollar un plan de restauración dentro del área intervenida con el objetivo de devolver el terreno a condiciones estables y compatibles con las condiciones naturales del entorno. Para llevar a cabo un plan de restauración se necesitará hacer previamente un diagnóstico ecológico, el cual sirve de un diagnóstico específico del espacio a restaurar, integrando las necesidades socioeconómicas de la región, contexto cultural relacionado con el ecosistema y el paisaje. Este sentará las bases para desarrollar el plan y la identificación de las acciones pertinentes para el área de estudio.
Maquinaria	Para esta actividad no se utilizará maquinaria pesada
Horario	9:00 am a 6:00 pm

I.5 Tipo de obras o actividades del Proyecto, conforme al artículo 5 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

De acuerdo con el artículo 5 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, establece las obras y actividades que, por su naturaleza, características o ubicación, requieren obtener previamente la autorización en materia de impacto ambiental por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), con el propósito de identificar, prevenir, mitigar y, en su caso, compensar los impactos ambientales que pudieran generarse con motivo de su ejecución.

El Proyecto se localiza dentro del Área de Protección de Flora y Fauna La Primavera, la cual constituye un Área Natural Protegida de competencia federal. En consecuencia, el Proyecto se ubica en el supuesto previsto en el **inciso S) del artículo 5 del Reglamento de la LGEEPA** en materia de Evaluación del Impacto Ambiental (Obras en

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Áreas Naturales Protegidas), por lo que requiere obtener la autorización en materia de impacto ambiental emitida por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), previo al inicio de las obras y actividades.

I.6 Costos de inversión del Proyecto y medidas de mitigación

Para el desarrollo del Proyecto, se contempla una inversión total de **$4,608,966.00** (cuatro millones seiscientos ocho mil, novecientos sesenta y seis pesos 00/100 M.N.), divididas entre las siguientes actividades del Proyecto. El costo destinado a las medidas de mitigación derivadas del análisis ambiental será de **$10,349,450.00** (Diez millones trescientos cuarenta y nueve mil cuatrocientos cincuenta pesos 00/100 M.N.). A continuación, se incluye el costo de inversión estimado por cada actividad del Proyecto.

Tabla 23 Inversión total del Proyecto por actividad.

Actividad	Tiempo (meses)	Pago por trabajador/mes	Número de trabajadores	Mano de obra	Insumos	Monto total
Acarreo de materiales y contenedores	2	$6,500	2	$26,000	$44,000	$70,000
Excavación para conformar cimientos y plataformas	2	$6,500	2	$26,000	$9,000	$35,000
Deshierbe y despalme	2	$6,500	1	$13,000	$2,000	$15,000
Construcción o instalación de cimentación	2	$6,500	5	$65,000	$66,000	$131,000
Construcción de obra civil	2	$6,500	5	$65,000	$930,000	$995,000
Instalación sanitaria e hidráulica	2	$6,500	2	$26,000	$124,231	$150,231
Instalación de planta de tratamiento	2	Se incluye la instalación con la compra de la planta	Se incluye la instalación con la compra de la planta	Se incluye la instalación con la compra de la planta	$850,000	$850,000
Instalación eléctrica	2	$6,500	2	$26,000	$118,235	$144,235
Instalación de sistema de captación de lluvia	2	Se incluye la instalación con la compra del sistema	Se incluye la instalación con la compra del sistema	Se incluye la instalación con la compra del sistema	$35,000	$35,000
Instalación de acabados, puertas, pisos baños, herrería, etc.	2	$6,500	5	$65,000	$1,825,500	$1,890,500
Instalación de puerta principal del Proyecto	2	$6,500	1	$13,000	$2,000	$15,000
Pintura de Proyecto	2	$6,500	3	$39,000	$54,000	$93,000
Instalación de malla perimetral	2	$6,500	2	$26,000	$39,000	$65,000

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Actividad	Tiempo (meses)	Pago por trabajador/mes	Número de trabajadores	Mano de obra	Insumos	Monto total
Instalación de áreas verdes	2	$6,500	2	$26,000	$94,000	$120,000
Inversión total				**$416,000**	**$4,192,966**	**$4,608,966.00**

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

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

Índice de contenido

II.1 Leyes y Reglamentos aplicables con las actividades del proyecto 4
II.1.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos 4
II.1.2 Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) 6
II.1.4 Ley General de Bienes Nacionales 13
II.1.5 Ley de Federal de Responsabilidad Ambiental (LFRA) 14
II.1.6 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) 16
II.1.7 Ley General de Vida Silvestre (LGVS) 17
II.1.8 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR) 19
II.1.9 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (REIA) 21
II.1.10 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA) 23
II.1.11 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) en materia de áreas naturales protegidas 24
II.1.12 Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre (LGVS) 26
II.2 Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio 27
II.2.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) 27
II.2.2 Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco (MOET Jalisco) 33
II.2.3. Programa de Ordenamiento Ecológico Local de Zapopan (POELZ) 43
II.2.4 Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Municipio de Zapopan (POETZ) 46
II.3 Programas y/o Planes de Desarrollo Urbano 53
II.3.1 Plan Nacional de Desarrollo (PND 2025-2030) 53
II.3.3 Plan Municipal de Desarrollo y Gobernanza de Zapopan 2024-2027 (PMDG Zapopan) 54
III.3.4 Plan Parcial de Desarrollo Urbano de Zapopan (PPDU) (GMZ, 2012) 55
II.4 Área de Protección de Flora y Fauna La Primavera (APFFLP) 56

II.5 Plan o Programa de Manejo del ANP o ADVC 57
II.5.1 Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna La Primavera (SEMARNAT, 2000) 57
II.6 Normas Oficiales Mexicanas 62
II.7 Instrumentos nacionales de conservación 64
II.7.1 Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) (Arriaga et al., 2002) 64
II.7.2 Regiones Marinas Prioritarias (RMP) 70
II.7.3 Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) (Arriaga et al., 2002) 71
II.7.4 Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA) 76
II.8. Convenios internacionales 78
II.8.1 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) 78
II.8.3 Convención sobre el Comercio internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres (Cites) 80
II.8.4 Sitios RAMSAR 82
II.9 Localidades con población indígena en las que incide el Proyecto o su zona de influencia. 83

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1 Ubicación del Área del Proyecto (AP) dentro de la UAB 50. Fuente: "Conjunto de datos vectoriales del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio" (CONABIO, 2016). 28
Ilustración 2 Ubicación del Área del Proyecto (AP) dentro de la UGA Anp_4117 C. Fuente: Conjunto de datos vectoriales del Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio de Jalisco" (IMEPLAN, 2019). 34
Ilustración 3 Imagen satelital de 1985 del área circundante al predio del proyecto. Fuente Google Earth. Imagen de diciembre 1985. 38
Ilustración 4 Ortoimagen de 1993 del área circundante al predio del proyecto. Fuente: INEGI Ortoimágenes 38
Ilustración 5 Ubicación del Área del Proyecto (AP) dentro de la UGA 1 denominada La Primavera y con clave ANP51 P. Fuente: "Conjunto de datos vectoriales del Programa de Ordenamiento Ecológico Local de Zapopan" (IMEPLAN, 2020). 45
Ilustración 6. Ubicación del Área del Proyecto (AP) dentro de la UGA denominada La Cebada y con clave III_07_BQP_P. Fuente: "Conjunto de datos vectoriales del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de Zapopan" (SEMADET, 2020). 47
Ilustración 7 Zonificación del Área de Protección de Flora y Fauna La Primavera (APFFLP) y la ubicación del Área del Proyecto (AP). Fuente: Fuente: "Conjunto de datos vectoriales de áreas naturales protegidas de México" (IMEPLAN, 2013). 62
Ilustración 8 RHP 58. Chapala-Cajititlán-Sayula y la ubicación del Área del Proyecto (AP). Fuente: Fuente: "Conjunto de datos vectoriales de las Regiones Hidrológicas Prioritarias de México" (CONABIO, 2002). 66
Ilustración 9 Regiones Marinas Prioritarias (RMP) y la ubicación del Área del Proyecto (AP). Fuente: Fuente: "Conjunto de datos vectoriales de las Regiones Hidrológicas Prioritarias de México" (CONABIO, 1998). 71

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Ilustración 10 RTP 113. Cerro Viejo – Sierras de Chapala y la ubicación del Área del Proyecto (AP). Fuente: Fuente: "Conjunto de datos vectoriales de las Regiones Hidrológicas Prioritarias de México" (CONABIO, 2004). 72
Ilustración 11 UMA "Potrerillos" y la ubicación del Área del Proyecto (AP). Fuente: "Conjunto de datos vectoriales de las Unidades de Manejo para el Aprovechamiento de la Vida Silvestre" (CONABIO, 2020)..... 77
Ilustración 12 AICA 58. Laguna de Chapala y la ubicación del Área del Proyecto (AP). Fuente: Fuente: "Conjunto de datos vectoriales de las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves" (CONABIO, 2008). 80
Ilustración 13 Ubicación de la Región Ecológica (RE) y el Área del Proyecto (AP) respecto a los sitios RAMSAR más cercanos. Fuente: Fuente: "Conjunto de datos vectoriales de los sitios RAMSAR" (CONABIO, 2015). 83

Índice de Tablas

Tabla 1 Artículos de la Constitución Política Mexicana y la vinculación con el proyecto. 4
Tabla 2 Artículos de la LGEEPA y la vinculación con el proyecto. 6
Tabla 4 Artículos de la Ley de Bienes Nacionales y la vinculación con el proyecto. 13
Tabla 5 Artículos de la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental y vinculación con el proyecto. 14
Tabla 6 Artículos de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y la vinculación con el Proyecto. 17
Tabla 7 Artículos de la Ley General de Vida Silvestre y la aplicabilidad con el proyecto. 18
Tabla 8 Artículos de la LGPGIR y la vinculación con el proyecto. 19
Tabla 8 Vinculación del Proyecto con el reglamento de la LGEEPA 21
Tabla 9 Artículos del Reglamento de la LGEEPA en materia de EIA y la vinculación con el proyecto. 23
Tabla 10 Artículos del Reglamento de la LGEEPA y la aplicabilidad en el proyecto. 24
Tabla 11 Artículos del Reglamento de la LGVS y la aplicabilidad en el proyecto..... 26
Tabla 12 Características de la (UAB) 50 "Sierras y Piedemontes de Guadalajara" 28
Tabla 13 Vinculación de estrategias sectoriales de la UAB 50 "Sierras y Piedemontes de Guadalajara"..... 29
Tabla 14 Características de la UGA Anp_4117 C. 34
Tabla 15 Criterios de aplicabilidad en el uso de Área natural (An) de la UGA Anp_4117 C. 35
Tabla 16 Criterios de aplicabilidad en el uso de flora y fauna (Ff) de la UGA Anp_4117 C..... 39
Tabla 17 Criterios de aplicabilidad en el uso de turismo (Tu) de la UGA Anp_4117 C..... 40
Tabla 18 Criterios de aplicabilidad en el uso de asentamientos humanos (Ah) de la UGA Anp_4117 C..... 41
Tabla 19 Criterios de aplicabilidad en el uso de infraestructura (If) de la UGA Anp_4117 C..... 41
Tabla 20 Criterios de aplicabilidad en el uso forestal (Fo) de la UGA Anp_4117 C. 43
Tabla 21 Criterios de aplicabilidad en el uso pecuario (P) de la UGA Anp_4117 C. 43
Tabla 22. Criterios de aplicabilidad en el uso minero (M) de la UGA Anp_4117 C. 43
Tabla 23 Características de la UGA 1 ANP51 P. 45
Tabla 24. Características de la UGA La Cebada III_07_BQP_P. 47
Tabla 25. Acciones permitidas de la UGA La Cebada III_07_BQP_P. 48
Tabla 26. Compatibilidad de los usos de suelo dentro de la UGA La Cebada III_07_BQP_P. 49
Tabla 26. Capacidades de Carga y número de visitantes al APFFLP. Datos tomados de Chávez-Hernández et al., 2015 y estimaciones propias. Las cifras derivadas de este cálculo fueron redondeadas a números enteros. 51
Tabla 26. Ingreso de visitantes al APFFLP 2000 – 2015. Tomado de Chávez-Hernández et al., 2015. 52
Tabla 27. Vinculación con el Plan Municipal de Desarrollo y Gobernanza de Zapopan 2024-2027 (PMDG Zapopan) 54

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Tabla 28 Reglas del programa de manejo del APFFLP y su vinculación con el proyecto. 57
Tabla 29 Vinculación con las Normas Oficiales Mexicanas (NOM´s). 62
Tabla 30 Región Prioritaria Hidrológica 58. Chapala-Cajititlán-Sayula. 66
Tabla 31 Región Terrestre Prioritaria 113. Cerro Viejo – Sierras de Chapala. 73

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

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

En el presente capítulo se presenta el análisis de la vinculación del proyecto con los ordenamientos jurídicos e instrumentos de política ambiental aplicables, a fin de demostrar su compatibilidad con la legislación ambiental vigente y, en su caso, con la regulación de uso de suelo, identificando las disposiciones aplicables y la forma en que el proyecto da cumplimiento a las mismas. A continuación, se desarrolla la vinculación con los instrumentos jurídicos y de ordenamiento territorial y ambiental que resultan aplicables al proyecto.

II.1 Leyes y Reglamentos aplicables con las actividades del proyecto

II.1.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

La Constitución contiene los principios y objetivos de la nación. Establece la existencia de órganos de autoridad, sus facultades y limitaciones, así como los derechos de los individuos y las vías para hacerlos efectivos. A continuación, se presentan los artículos de aplicabilidad en el proyecto.

Tabla 1 Artículos de la Constitución Política Mexicana y la vinculación con el proyecto.

Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto	Vinculación con el proyecto
Art. 4°. Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de la ley. Asimismo, faculta al Congreso para expedir leyes en materia de protección al ambiente, preservación y restauración del equilibrio ecológico.	El proyecto fue diseñado bajo criterios de sustentabilidad y prevención ambiental, por lo que su ejecución se sujetará al Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental previsto en la legislación aplicable. Durante las etapas de preparación, construcción y operación se implementarán medidas de prevención, mitigación, restauración y seguimiento ambiental establecidas en la MIA. Asimismo, se realizará el manejo adecuado de residuos, el tratamiento de aguas residuales, la captación de agua pluvial, el uso de iluminación de baja intensidad y la revegetación con especies nativas.
Art. 25. Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable.	El proyecto contribuye al desarrollo sustentable mediante infraestructura de bajo impacto destinada a actividades recreativas compatibles con la zonificación del APFF La Primavera, incorporando captación de agua pluvial, tratamiento de aguas residuales, iluminación eficiente y conservación de áreas verdes.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto	Vinculación con el proyecto
Art. 27. La Nación tiene el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como regular el aprovechamiento de los recursos naturales para preservar y restaurar el equilibrio ecológico.	El promovente reconoce que el predio se ubica dentro del APFF La Primavera, por lo que el proyecto se sujetará a las disposiciones del Programa de Manejo, la LGEEPA y demás ordenamientos aplicables.
Art. 73 fracción XXIX-G. Faculta al Congreso para expedir leyes en materia de protección al ambiente y preservación del equilibrio ecológico.	El proyecto cumplirá con la legislación ambiental federal, estatal y municipal, incluyendo la LGEEPA, la LEEEPA, el Programa de Manejo del APFF La Primavera, los ordenamientos ecológicos y las NOM aplicables, atendiendo las condicionantes de las autoridades competentes.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

II.1.2 Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA)

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) es de orden público e interés social y tiene por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar; aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas; garantizar la participación corresponsable de las personas, en forma individual o colectiva, en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.

A continuación, se describen los artículos aplicables y como se dará pleno cumplimento durante las etapas del Proyecto.

Tabla 2 Artículos de la LGEEPA y la vinculación con el proyecto.

Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto	Vinculación con el proyecto
Art. 1.- La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección del ambiente, en el territorio nacional y las zonas en las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público y de interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para: I. Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar; III. La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente; V. El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas; VI. La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo; VIII. El ejercicio de las atribuciones que en materia ambiental corresponde a la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX-G de la Constitución.	El proyecto fue diseñado bajo criterios de sustentabilidad y protección ambiental, procurando la conservación del equilibrio ecológico mediante el manejo adecuado de residuos, el tratamiento de aguas residuales, el aprovechamiento de agua pluvial, la revegetación con especies nativas y la implementación de medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales durante todas las etapas del proyecto.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto	Vinculación con el proyecto
Art. 28.- La evaluación de impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetara la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecido en las disposiciones aplicables para proteger al ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la secretaría: **XI. Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación.**	Debido a que el proyecto se ubica dentro del Área de Protección de Flora y Fauna La Primavera, Área Natural Protegida de competencia federal, se somete al PEIA mediante la entrega de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, previo al inicio de cualquier obra o actividad, conforme a lo establecido en este artículo.
Art. 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente. Cuando se trate de actividades consideradas altamente riesgosas en los términos de la presente Ley, la manifestación deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente. Si después de la presentación de una manifestación de impacto ambiental se realizan modificaciones al Proyecto de la obra o actividad respectiva, los interesados deberán hacerlas del conocimiento de la Secretaría, a fin de que ésta, en un plazo no mayor de 10 días les notifique si es necesaria la presentación de información adicional para evaluar los efectos al ambiente, que pudiesen ocasionar tales modificaciones, en términos de lo dispuesto en esta Ley.	La presente Manifestación de Impacto Ambiental contiene la descripción del proyecto, la caracterización de la Región Ecológica, la identificación y evaluación de impactos ambientales, así como las medidas de prevención, mitigación, restauración, compensación y seguimiento ambiental necesarias para evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente. Asimismo, el promovente se compromete a informar a la SEMARNAT cualquier modificación sustancial al proyecto que pudiera generar impactos ambientales distintos a los evaluados originalmente.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto	Vinculación con el proyecto
Los contenidos del informe preventivo, así como las características y las modalidades de las manifestaciones de impacto ambiental y los estudios de riesgo serán establecidos por el Reglamento de la presente Ley.	
Art. 44. - Las zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la Nación ejerce soberanía y jurisdicción, en las que los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano, o que sus ecosistemas y funciones integrales requieren ser preservadas y restauradas, quedarán sujetas al régimen previsto en esta Ley y los demás ordenamientos aplicables. Los propietarios, poseedores o titulares de otros derechos sobre tierras, aguas y bosques comprendidos dentro de áreas naturales protegidas deberán sujetarse a las modalidades que, de conformidad con la presente Ley, establezcan los decretos por los que se constituyan dichas áreas, así como a las demás previsiones contenidas en el programa de manejo y en los programas de ordenamiento ecológico que correspondan.	El proyecto se desarrollará conforme a las disposiciones de la LGEEPA, el Decreto del Área de Protección de Flora y Fauna La Primavera y su Programa de Manejo, observando las restricciones y criterios aplicables para la conservación de los ecosistemas. Asimismo, se implementarán las medidas de prevención, mitigación, compensación y vigilancia ambiental establecidas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental para asegurar que las actividades sean compatibles con los objetivos de conservación del área.
Art. 45.- El establecimiento de áreas naturales protegidas, tiene por objeto: I.- Preservar los ambientes naturales representativos de las diferentes regiones biogeográficas y ecológicas y de los ecosistemas más frágiles, así como sus funciones, para asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos; II.- Salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres de las que depende la continuidad evolutiva; así como asegurar la preservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad del territorio nacional, en particular preservar las especies que están en peligro de extinción, las amenazadas, las endémicas, las raras y las que se encuentran sujetas a protección especial; III.- Asegurar la preservación y el aprovechamiento sustentable de los ecosistemas, sus elementos, y sus funciones;	Este proyecto contempla la ejecución de medidas de mitigación en el Capítulo IV para cumplir con los objetivos de las fracciones I, II y III, las cuales vinculan con el proyecto.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto	Vinculación con el proyecto
Art. 46.- Se consideran áreas naturales protegidas: I.- Reservas de la biosfera; II.- Se deroga. III.- Parques nacionales; IV.- Monumentos naturales; V.- Se deroga. VI.- Áreas de protección de recursos naturales; VII.- Áreas de protección de flora y fauna; VIII.- Santuarios; IX.- Parques y Reservas Estatales, así como las demás categorías que establezcan las legislaciones locales; X.- Zonas de conservación ecológica municipales, así como las demás categorías que establezcan las legislaciones locales, y XI.- Áreas destinadas voluntariamente a la conservación. Para efectos de lo establecido en el presente Capítulo, son de competencia de la Federación las áreas naturales protegidas comprendidas en las fracciones I a VIII y XI anteriormente señaladas. Los Gobiernos de las entidades federativas, en los términos que señale la legislación local en la materia, podrán establecer parques, reservas de las entidades federativas y demás categorías de manejo que establezca la legislación local en la materia, ya sea que reúnan alguna de las características señaladas en las fracciones I a VIII y XI del presente artículo o que tengan características propias de acuerdo a las particularidades de cada entidad federativa. Dichas áreas naturales protegidas no podrán establecerse en zonas previamente declaradas como áreas naturales protegidas competencia de la federación, salvo que se trate de las señaladas en la fracción VI de este artículo. Asimismo, corresponde a los municipios establecer las zonas municipales de conservación ecológica, así como las demás categorías, conforme a lo previsto en la legislación local. En las áreas naturales protegidas no podrá autorizarse la fundación de nuevos centros de población.	El promovente se da por enterado de este artículo, y se determina que **el proyecto está dentro de la categoría de Área de Protección de Flora y Fauna La Primavera, fracción VII de este artículo**.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto	Vinculación con el proyecto
En las áreas naturales protegidas queda prohibida la introducción de especies exóticas invasoras.	
Art. 47 BIS.- Para el cumplimiento de las disposiciones de la presente Ley, en relación al establecimiento de las áreas naturales protegidas, se realizará una división y subdivisión que permita identificar y delimitar las porciones del territorio que la conforman, acorde con sus elementos biológicos, físicos y socioeconómicos, los cuales constituyen un esquema integral y dinámico, por lo que cuando se realice la delimitación territorial de las actividades en las áreas naturales protegidas, ésta se llevará a cabo a través de las siguientes zonas y sus respectivas subzonas, de acuerdo a su categoría de manejo: II. Las **zonas de amortiguamiento**, tendrán como función principal orientar a que las actividades de aprovechamiento, que ahí se lleven a cabo, se conduzcan hacia el desarrollo sustentable, creando al mismo tiempo las condiciones necesarias para lograr la conservación de los ecosistemas de ésta a largo plazo, y podrán estar conformadas básicamente por las siguientes subzonas: f) **De uso público:** Aquellas superficies que presentan atractivos naturales para la realización de actividades de recreación y esparcimiento, en donde es posible mantener concentraciones de visitantes, en los límites que se determinen con base en la capacidad de carga de los ecosistemas. En dichas subzonas se podrá llevar a cabo exclusivamente la construcción de instalaciones para el desarrollo de servicios de apoyo al turismo, a la investigación y monitoreo del ambiente, y la educación ambiental, congruentes con los propósitos de protección y manejo de cada área natural protegida.	El proyecto se ubica dentro de la **zonificación** del APFFLP, correspondiente a la **fracción II del inciso f) del artículo 47 BIS**, en donde se permite la construcción de instalaciones para el desarrollo de servicios de apoyo al turismo, actividad primaria a la que atiende este proyecto.
Art. 54.- Las áreas de protección de la flora y la fauna se constituirán de conformidad con las disposiciones de esta Ley, de la Ley General de Vida Silvestre, la Ley de Pesca y demás aplicables, en los lugares que contienen los hábitats de cuyo equilibrio y preservación dependen la existencia, transformación y desarrollo de las especies de flora y fauna silvestres.	El proyecto se ubica dentro **del Área de Protección de Flora y Fauna La Primavera**, por lo que deberá sujetarse a los ordenamientos territoriales, planes parciales de desarrollo, normas oficiales mexicanas y el Programa de Manejo mismo de esta ANP, que al efecto se establezcan en la propia declaratoria.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto	Vinculación con el proyecto
En dichas áreas podrá permitirse la realización de actividades relacionadas con la preservación, repoblación, propagación, aclimatación, refugio, investigación y aprovechamiento sustentable de las especies mencionadas, así como las relativas a educación y difusión en la materia. Asimismo, podrá autorizarse el aprovechamiento de los recursos naturales a las comunidades que ahí habiten en el momento de la expedición de la declaratoria respectiva, o que resulte posible según los estudios que se realicen, el que deberá sujetarse a las normas oficiales mexicanas y usos del suelo que al efecto se establezcan en la propia declaratoria.	
Art. 64 BIS,- La Federación, las entidades federativas, los Municipios y las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, en el ámbito de sus respectivas competencias, podrán otorgar a los propietarios, poseedores, organizaciones sociales, públicas o privadas, pueblos indígenas y demás personas interesadas, concesiones, permisos o autorizaciones para la realización de obras o actividades en las áreas naturales protegidas; de conformidad con lo que establece esta Ley, la declaratoria y el programa de manejo correspondientes. Los núcleos agrarios, pueblos indígenas y demás propietarios o poseedores de los predios en los que se pretendan desarrollar las obras o actividades anteriormente señaladas, tendrán preferencia para obtener los permisos, concesiones y autorizaciones respectivos.	El promovente presenta la Manifestación de Impacto Ambiental ante la SEMARNAT para obtener la autorización correspondiente. Con ello se garantiza que las obras y actividades propuestas son compatibles con los objetivos de conservación del Área Natural Protegida y con la normatividad ambiental aplicable. Se reconoce además la preferencia otorgada a núcleos agrarios, pueblos indígenas y demás propietarios o poseedores de los predios, conforme a lo establecido en la Ley.
Art. 67.- - La Secretaría podrá, una vez que se cuente con el programa de manejo respectivo, otorgar a los gobiernos de las entidades federativas, los Municipios y las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, así como a ejidos, comunidades agrarias, pueblos indígenas, grupos y organizaciones sociales, y empresariales y demás personas físicas o morales interesadas, la administración de las áreas naturales protegidas a que se refieren las fracciones I a VIII del Artículo 46 de esta Ley. Para tal efecto, se deberán suscribir los acuerdos o convenios que conforme a la legislación aplicable procedan.	En este sentido, el proyecto se compromete a sujetarse a las disposiciones de la Ley, reglamentos, normas oficiales mexicanas y programas de manejo aplicables, asegurando que las actividades autorizadas se desarrollen en coherencia con los objetivos de conservación y bajo la evaluación periódica de la Secretaría.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto	Vinculación con el proyecto
Quienes en virtud de lo dispuesto en este artículo adquieran la responsabilidad de administrar las áreas naturales protegidas, estarán obligados a sujetarse a las previsiones contenidas en la presente Ley, los reglamentos, normas oficiales mexicanas que se expidan en la materia, así como a cumplir los decretos por los que se establezcan dichas áreas y los programas de manejo respectivos. La Secretaría deberá supervisar y evaluar el cumplimiento de los acuerdos y convenios a que se refiere este precepto. Asimismo, deberá asegurarse que, en las autorizaciones para la realización de actividades en áreas naturales protegidas de su competencia, se observen las previsiones anteriormente señaladas.	
Art. 75.- Todos los actos, convenios y contratos relativos a la propiedad, posesión o cualquier derecho relacionado con bienes inmuebles ubicados en áreas naturales protegidas deberán contener referencia de la declaratoria correspondiente y de sus datos de inscripción en el Registro Público de la Propiedad. Los notarios y cualesquiera otros fedatarios públicos sólo podrán autorizar las escrituras públicas, actos, convenios o contratos en los que intervengan, cuando se cumpla con lo dispuesto en el presente artículo.	El promovente cuenta con toda la documentación legal que lo acredita como posesionario del terreno en donde se planea realizar el proyecto.
Art. 117.- Para la prevención y control de la contaminación del agua se considerarán los siguientes criterios: I. La prevención y control de la contaminación del agua, es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del país.	En cumplimiento al presente criterio, la Promovente propone la instalación de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (ver descripción de la PTAR en el Capítulo I.
II. Corresponde al Estado y la sociedad prevenir la contaminación de ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos y corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo;	Se informa que las aguas tratadas no descargarán a ningún cuerpo de agua superficial. Estas serán utilizadas para el riego de las áreas verdes del predio, por tanto, el Proyecto cumple con el presente criterio al no contaminar ningún cuerpo de agua superficial. El agua que llegue a filtrarse al subsuelo cumplirá con los parámetros establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-2021.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto	Vinculación con el proyecto
III. El aprovechamiento del agua en actividades productivas susceptibles de producir su contaminación, conlleva la responsabilidad del tratamiento de las descargas, para reintegrarla en condiciones adecuadas para su utilización en otras actividades y para mantener el equilibrio de los ecosistemas;	El agua derivada del tratamiento será aprovechada para el riego de las áreas verdes del predio. El agua cumplirá con los parámetros establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-2021.
IV. Las aguas residuales de origen urbano deben recibir tratamiento previo a su descarga en ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo;	El agua residual que genere el proyecto tendrá únicamente características urbanas o domésticas, y serán tratadas en la PTAR a instalar.
V. La participación y corresponsabilidad de la sociedad es condición indispensable para evitar la contaminación del agua.	Para cumplir con la responsabilidad de no contaminar el agua, el Promovente instalará una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.

II.1.4 Ley General de Bienes Nacionales

La Ley General de Bienes Nacionales establece el marco jurídico para regular el régimen de dominio público de los bienes de la Federación y de los inmuebles de los organismos descentralizados. Su aplicación resulta fundamental en proyectos que implican el uso, aprovechamiento o administración de bienes nacionales, ya que define las condiciones bajo las cuales pueden otorgarse concesiones, permisos y autorizaciones, sin generar derechos reales, pero garantizando el uso conforme a la normatividad aplicable. En este apartado se vinculan los artículos pertinentes de la Ley con las acciones del proyecto, asegurando que las actividades propuestas se desarrollen en apego a las disposiciones sobre administración, conservación y aprovechamiento de bienes nacionales.

Tabla 3 Artículos de la Ley de Bienes Nacionales y la vinculación con el proyecto.

Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto	Vinculación con el proyecto
Art. 3. - Son bienes nacionales: I.- Los señalados en los artículos 27, párrafos cuarto, quinto y octavo; 42, fracción IV, y 132 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos;	La evaluación de este proyecto se realizará conforme a las especificaciones técnicas indicadas por SEMARNAT para garantizar este derecho a todas las personas, poniendo a consideración su aprobación; se establecen medidas de mitigación de impactos ambientales, y lograr la sustentabilidad de los recursos. El promovente se compromete a cumplir con todas y cada una de las disposiciones que dicte la autoridad, a
Art. 8. - Todos los habitantes de la República pueden usar los bienes de uso común, sin más restricciones que las establecidas por las leyes y reglamentos administrativos.	

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto	Vinculación con el proyecto
Para aprovechamientos especiales sobre los bienes de uso común, se requiere concesión, autorización o permiso otorgados con las condiciones y requisitos que establezcan las leyes…	fin de realizar el uso solicitado de manera regular y sostenible.
Art. 28. - La Secretaría y las demás dependencias administradoras de inmuebles tendrán en el ámbito de sus respectivas competencias, las facultades siguientes: V.- Otorgar concesiones y, en su caso, permisos o autorizaciones para el uso y aprovechamiento de inmuebles federales;	

II.1.5 Ley de Federal de Responsabilidad Ambiental (LFRA)

La Ley Federal de Responsabilidad Ambiental regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como su reparación y compensación cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el artículo 17 constitucional, los mecanismos alternativos de solución de controversias, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental.

Los preceptos de este ordenamiento son reglamentarios del artículo 4 constitucional, de orden público e interés social y tienen por objeto la protección, la preservación y restauración del ambiente y el equilibrio ecológico, para garantizar los derechos humanos a un medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar de toda persona, y a la responsabilidad generada por el daño y el deterioro ambiental. El régimen de responsabilidad ambiental reconoce que el daño ocasionado al ambiente es independiente del daño patrimonial sufrido por los propietarios de los elementos y recursos naturales. Reconoce que el desarrollo nacional sustentable debe considerar los valores económicos, sociales y ambientales A continuación, se vinculan los artículos aplicables con el proyecto.

Tabla 4 Artículos de la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental y vinculación con el proyecto.

Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto	Vinculación con el proyecto
Art. 2.- Para los efectos de esta Ley se estará a las siguientes definiciones, así como aquellas previstas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, las Leyes ambientales y los tratados internacionales de los que México sea Parte. Se entiende por: …	Durante el desarrollo del proyecto se implementarán las medidas de prevención, mitigación y, en su caso, compensación ambiental establecidas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental, con el propósito de evitar, minimizar o reparar los impactos ambientales identificados. En caso de que se requiera la compensación de algún recurso natural o servicio ambiental afectado, ésta se realizará conforme a

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto	Vinculación con el proyecto
II. Criterio de equivalencia: Lineamiento obligatorio para orientar las medidas de reparación y compensación ambiental, que implica restablecer los elementos y recursos naturales o servicios ambientales por otros de las mismas características; III. Daño al ambiente: Pérdida, cambio, deterioro, menoscabo, afectación o modificación adversos y mensurables del hábitat, de los ecosistemas, de los elementos y recursos naturales, de sus condiciones químicas, físicas o biológicas, de las relaciones de interacción que se dan entre éstos, así como de los servicios ambientales que proporcionan. Para esta definición se estará a lo dispuesto por el artículo 6. de esta Ley;	los criterios y disposiciones que determine la autoridad ambiental competente, procurando mantener la equivalencia ecológica de los elementos intervenidos.
Art. 6.- No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de: I. Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría; o de que, II. No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas. La excepción prevista por la fracción I del presente artículo no operará, cuando se incumplan los términos o condiciones de la autorización expedida por la autoridad.	Se presentará ante la SEMARNAT este estudio en el cual se identifican, evalúan y se proponen las medidas de compensación y mitigación para los impactos ambientales; para solicitud de la autorización en materia ambiental. Asimismo, se dará pleno cumplimiento a las condicionantes emitidas en el oficio resolutivo.
Art. 10.- Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no	En caso fortuito que durante el desarrollo del proyecto se produzca alguna acción u omisión que ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, se adoptará la responsabilidad y la

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto	Vinculación con el proyecto
sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley. De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente.	obligación a la reparación de los daños de acuerdo con lo establecido, así como a dar cumplimiento a lo establecido por la autoridad ambiental.
Art. 24.- Las personas morales serán responsables del daño al ambiente ocasionado por sus representantes, administradores, gerentes, directores, empleados y quienes ejerzan dominio funcional de sus operaciones, cuando sean omisos o actúen en el ejercicio de sus funciones, en representación o bajo el amparo o beneficio de la persona moral, o bien, cuando ordenen o consientan la realización de las conductas dañosas. Las personas que se valgan de un tercero lo determinen o contraten para realizar la conducta causante del daño serán solidariamente responsables, salvo en el caso de que se trate de la prestación de servicios de confinamiento de residuos peligrosos realizada por empresas autorizadas por la Secretaría. No existirá responsabilidad alguna, cuando el daño al ambiente tenga como causa exclusiva un caso fortuito o fuerza mayor.	

II.1.6 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS)

Esta ley es reglamentaria del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Sus disposiciones son de orden e interés público, siendo de observancia general en todo el territorio nacional. Su objeto es regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos, así como distribuir las competencias que en materia forestal correspondan a la Federación, los Estados y los Municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX inciso G) de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, con el fin de propiciar el desarrollo forestal sustentable. A continuación, se vinculan los artículos aplicables con el proyecto.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Tabla 5 Artículos de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y la vinculación con el Proyecto.

Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental	Vinculación con el proyecto
Art. 7.- Para los efectos de esta Ley se entenderá por: VI. Cambio de uso del suelo en terreno forestal: La remoción total o parcial de la vegetación. LXXI. Terreno forestal: Es el que está cubierto por vegetación forestal y produce bienes y servicios forestales. No se considerará terreno forestal, para efectos de esta Ley, el que se localice dentro de los límites de los centros de población, en términos de la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, con excepción de las áreas naturales protegidas; LXXI Bis. Terreno forestal arbolado: Terreno forestal que se extiende por más de 1,500 metros cuadrados dotado de árboles de una altura superior a 5 metros y una cobertura de copa superior al diez por ciento, o de árboles capaces de alcanzar esta altura in situ. Incluye todos los tipos de bosques y selvas de la clasificación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía que cumplan estas características; LXXX. Vegetación forestal: Es el conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales.	De acuerdo con las definiciones presentes dentro de esta ley y los resultados dentro del capítulo III referente al Medio biótico (Vegetación), este componente dentro del Área del Proyecto (AP) no cumple con las características, por lo que no se considera una afectación a la vegetación forestal ni se requerirá un estudio técnico justificativo para el Cambio de Uso de Suelos en Terrenos Forestales (CUSTF).

II.1.7 Ley General de Vida Silvestre (LGVS)

La Ley General de Vida Silvestre (LGVS) es de observancia general en todo el territorio nacional y tiene por objeto establecer la concurrencia de los tres órdenes de gobierno en materia de conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat, promoviendo la protección, restauración y manejo adecuado de las especies de flora y fauna silvestres, así como de los ecosistemas de los que dependen. Considerando que el proyecto se desarrollará dentro del Área de Protección de Flora y Fauna La Primavera, donde existe una importante diversidad biológica y hábitats que brindan refugio, alimentación y reproducción a diversas especies de flora y

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

fauna silvestres, resulta indispensable verificar la congruencia del proyecto con las disposiciones establecidas en esta Ley.

Tabla 6 Artículos de la Ley General de Vida Silvestre y la aplicabilidad con el proyecto.

Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto	Vinculación con el proyecto
Art.1.- La presente Ley es de orden público y de interés social, reglamentaria del párrafo tercero del artículo 27 y de la fracción XXIX, inciso G del artículo 73 constitucionales. Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción. El aprovechamiento sustentable de los recursos forestales maderables y no maderables y de las especies cuyo medio de vida total sea el agua, será regulado por las leyes forestal y de pesca, respectivamente, salvo que se trate de especies o poblaciones en riesgo.	El proyecto es congruente con el objeto de la Ley, al incorporar medidas destinadas a la conservación de la flora, la fauna y sus hábitats. Durante todas las etapas del proyecto se implementarán acciones de prevención, mitigación y seguimiento ambiental orientadas a minimizar las afectaciones sobre la vida silvestre presente en el Área de Protección de Flora y Fauna La Primavera, garantizando la conservación de los procesos ecológicos y la funcionalidad de los ecosistemas.
Art. 4.- Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación. Los propietarios o legítimos poseedores de los predios en donde se distribuye la vida silvestre tendrán derechos de aprovechamiento sustentable sobre sus ejemplares, partes y derivados en los términos prescritos en la presente Ley y demás disposiciones aplicables. Los derechos sobre los recursos genéticos estarán sujetos a los tratados internacionales y a las disposiciones sobre la materia.	El promovente implementará medidas para prevenir daños a la flora y fauna silvestres durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación. Entre ellas se incluyen recorridos de supervisión previos al inicio de las obras, delimitación de las áreas de trabajo, control de velocidad de vehículos, capacitación ambiental al personal y prohibición de captura, caza, colecta o molestia de ejemplares de vida silvestre.
Art. 18.- Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento.	El promovente asumirá las medidas necesarias para conservar la flora y fauna presentes en el predio, evitando actividades que puedan alterar innecesariamente su hábitat. Asimismo, se implementarán acciones de restauración y monitoreo ambiental que favorezcan la permanencia de las

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto	Vinculación con el proyecto
Los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.	especies registradas durante la caracterización ambiental del proyecto.
Art. 19.- Las autoridades que, en el ejercicio de sus atribuciones, deban intervenir en las actividades relacionadas con la utilización del suelo, agua y demás recursos naturales con fines agrícolas, ganaderos, piscícolas, forestales y otros, observarán las disposiciones de esta Ley y las que de ella se deriven, y adoptarán las medidas que sean necesarias para que dichas actividades se lleven a cabo de modo que se eviten, prevengan, reparen, compensen o minimicen los efectos negativos de las mismas sobre la vida silvestre y su hábitat.	El proyecto fue diseñado procurando conservar la mayor superficie posible de flora existente y reducir la fragmentación del hábitat. Asimismo, se implementarán medidas de restauración ambiental y revegetación con especies nativas que favorezcan la continuidad de las funciones ecológicas del sitio.
Art.30.- El aprovechamiento de la fauna silvestre se llevará a cabo de manera que se eviten o disminuyan los daños a la fauna silvestre mencionados en el artículo anterior. Queda estrictamente prohibido todo acto de crueldad en contra de la fauna silvestre, en los términos de esta Ley y las normas que de ella deriven.	Las medidas de mitigación establecidas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental están orientadas a proteger los componentes bióticos del área de influencia del proyecto, mediante el control de emisiones de polvo y ruido, el manejo adecuado de residuos, la protección del suelo y la conservación de la vegetación remanente, reduciendo las posibles afectaciones a los hábitats de la fauna silvestre.

II.1.8 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR)

La vinculación del Proyecto con la presente Ley parte de su obligación para la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de manejo especial y sólidos urbanos que se generarán tanto en las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, evitando con esto, la contaminación de sitios ocasionada por los residuos y una posible remediación. A continuación, se vinculan los artículos aplicables con el proyecto.

Tabla 7 Artículos de la LGPGIR y la vinculación con el proyecto.

Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto	Vinculación con el proyecto
Art.1.-La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos referentes a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión	El proyecto es congruente con el objeto de la LGPGIR, ya que incorpora medidas para prevenir la generación de residuos y asegurar su manejo integral durante todas las etapas de desarrollo. Para ello, se

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto	Vinculación con el proyecto
integral de los residuos. Tiene por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable mediante la prevención de la generación, valorización y gestión integral de los residuos.	implementará un Programa de Manejo Integral de Residuos que contempla la separación en la fuente, almacenamiento temporal, recolección selectiva, valorización, reciclaje y disposición final conforme a la legislación ambiental vigente.
Art.2.-Establece los objetivos de la política nacional en materia de prevención y gestión integral de los residuos, privilegiando la minimización de su generación y el aprovechamiento de materiales valorizables.	El proyecto promoverá la reducción en la generación de residuos mediante el uso eficiente de materiales, la reutilización de insumos cuando sea técnicamente viable y la separación de residuos valorizables, favoreciendo el reciclaje y disminuyendo la cantidad de residuos destinados a disposición final.
Art.19.-Clasifica los residuos en residuos peligrosos, residuos sólidos urbanos y residuos de manejo especial.	Durante el desarrollo del proyecto se identificarán y clasificarán los residuos generados conforme a la LGPGIR. Los residuos sólidos urbanos serán manejados mediante separación y recolección municipal o por prestadores autorizados; los residuos de manejo especial serán enviados a empresas autorizadas para su aprovechamiento o disposición final; mientras que los residuos peligrosos, en caso de generarse, serán almacenados temporalmente y entregados a empresas autorizadas por la SEMARNAT para su transporte y disposición final.
Art.21.-La gestión integral de los residuos comprende la recolección, almacenamiento, transporte, valorización, tratamiento y disposición final.	El proyecto contempla la implementación de procedimientos específicos para el manejo integral de los residuos generados, garantizando su adecuada segregación, almacenamiento temporal en áreas acondicionadas, transporte mediante prestadores autorizados y disposición final en sitios autorizados, evitando riesgos para la salud y el ambiente.
Art.26.-Los generadores son responsables del manejo integral de los residuos desde su generación hasta su disposición final.	El promovente asumirá la responsabilidad sobre el manejo integral de los residuos generados durante todas las etapas del proyecto, implementando controles administrativos y operativos que aseguren su adecuado manejo, conforme a la legislación ambiental aplicable.
Art.27.-Los residuos de manejo especial estarán sujetos a planes de manejo cuando así lo determine la legislación aplicable.	En caso de generarse residuos de manejo especial, éstos serán manejados conforme al plan de manejo correspondiente y entregados a empresas autorizadas

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto	Vinculación con el proyecto
	para su reciclaje, aprovechamiento o disposición final, manteniendo los registros que acrediten su manejo ambientalmente adecuado.
Art.31.-Los planes de manejo tienen por objeto minimizar la generación y maximizar la valorización de los residuos.	El proyecto contempla un Programa de Manejo Integral de Residuos orientado a reducir la generación de residuos, fomentar su reutilización y reciclaje, así como garantizar su disposición final en instalaciones autorizadas, contribuyendo a disminuir los impactos ambientales asociados a su manejo.

II.1.9 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (REIA)

El Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA), publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo de 2000, con la última reforma publicada el 31 de octubre de 2014, establece las disposiciones aplicables a la evaluación del impacto ambiental en México.

Tabla 8 Vinculación del Proyecto con el reglamento de la LGEEPA

Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto	Vinculación con el proyecto
Art.5.-Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: **S) Obras en áreas naturales protegidas**	El Proyecto será desarrollado conforme al Procedimiento de Evaluación Ambiental previsto en el reglamento, incorporando medidas de prevención, mitigación y compensación ambiental.
Art.9.-Establece que los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una Manifestación de Impacto Ambiental en la modalidad que corresponda, con información ambiental relevante del proyecto, conforme a las guías emitidas por la autoridad.	El proyecto da cumplimiento a este artículo mediante la elaboración y presentación de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, la cual contiene la información técnica y ambiental requerida para la evaluación del proyecto, conforme a la guía aplicable emitida por la SEMARNAT.
Art.10.-Establece que las Manifestaciones de Impacto Ambiental podrán presentarse en modalidad regional o particular, según las características del proyecto.	El proyecto se presenta en la **modalidad particular**, al corresponder a la obra en áreas naturales protegidas que no reúne los supuestos para una evaluación regional.
Art.12.-Establece el contenido mínimo que debe integrar una Manifestación de Impacto Ambiental en modalidad particular, incluyendo la descripción del	La presente Manifestación de Impacto Ambiental se integra conforme al contenido establecido en este artículo, incorporando la información técnica, ambiental

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto	Vinculación con el proyecto
proyecto, el sistema ambiental, la evaluación de impactos, las medidas de mitigación y los instrumentos técnicos que sustentan la información presentada.	y jurídica necesaria para la evaluación del proyecto, así como las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales identificados.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

II.1.10 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA)

La vinculación del Proyecto con el presente Reglamento parte de su obligación de someterse al Procedimiento de Evaluación del Impacto Ambiental (PEIA), considerando las características de las obras y actividades que se pretenden desarrollar, así como su ubicación dentro de un Área Natural Protegida. En este sentido, el Proyecto deberá atender las disposiciones aplicables en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, incorporando las medidas de prevención, mitigación y compensación ambiental que correspondan. A continuación, se vinculan los artículos aplicables con el Proyecto.

Tabla 9 Artículos del Reglamento de la LGEEPA en materia de EIA y la vinculación con el proyecto.

Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto	Vinculación con el proyecto
Art.5.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: **S) Obras en Áreas Naturales Protegidas:**	El Proyecto será desarrollado conforme al Procedimiento de Evaluación Ambiental previsto en el reglamento, incorporando medidas de prevención, mitigación y compensación ambiental.
Art.9.- Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una Manifestación de Impacto Ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.	Se da cumplimiento a este punto mediante la entrega a la Secretaría de la presente Manifestación de Impacto Ambiental con modalidad particular de giro Turística.
Art.13.- La Manifestación de Impacto Ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información: I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental; II. Descripción del proyecto; III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo; IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto; V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales; VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales; VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y Última Reforma DOF 31-10-2014 VIII. Identificación de los	El proyecto cuenta con toda la información requerida por la Secretaría y se ajusta a los requerimientos conforme a la nueva Guía para la presentación y entrega de Manifestación de Impacto Ambiental.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto	Vinculación con el proyecto
instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.	
Art.17.- El promovente deberá presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando: I. La manifestación de impacto ambiental; II. Un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental, presentado en disquete; III. Una copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes. Cuando se trate de actividades altamente riesgosas en los términos de la Ley, deberá incluirse un estudio de riesgo.	El proyecto contará con los requerimientos, y contará con una descripción integral y su vinculación con los instrumentos jurídicos, ambientales, riesgos y urbanos aplicables al sitio.

II.1.11 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) en materia de áreas naturales protegidas

La vinculación del Proyecto con el presente Reglamento se establece considerando que las obras y actividades propuestas se desarrollarán al interior de un Área Natural Protegida de competencia federal. Por lo anterior, el Proyecto se encuentra sujeto a las disposiciones aplicables en materia de evaluación del impacto ambiental, así como a los requisitos establecidos para la ejecución de obras o instalaciones dentro de este tipo de áreas. En este sentido, se identifican los artículos que resultan aplicables y se establece su relación con las características y actividades contempladas para el Proyecto. A continuación, se vinculan los artículos aplicables con el proyecto.

Tabla 10 Artículos del Reglamento de la LGEEPA y la aplicabilidad en el proyecto.

Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto	Vinculación con el proyecto
Art. 5.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: **S) Obras en áreas naturales protegidas:** cualquier tipo de obra o instalación dentro de las áreas naturales protegidas de competencia de la Federación.	El Proyecto se encuentra sujeto a autorización en materia de impacto ambiental, debido a que contempla la realización de obras e instalaciones al interior del Área de Protección de Flora y Fauna La Primavera, considerada un Área Natural Protegida de competencia federal. En cumplimiento de lo establecido en el presente artículo, el promovente somete el Proyecto al Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto	Vinculación con el proyecto
	Naturales (SEMARNAT), mediante la presentación de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, con el objeto de obtener la autorización correspondiente previo al inicio de las obras y actividades proyectadas.
Art. 9.- Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización. La información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto. La Secretaría proporcionará a los promoventes guías para facilitar la presentación y entrega de la manifestación de impacto ambiental de acuerdo al tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo. La Secretaría publicará dichas guías en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica.	En atención a lo establecido en los artículos 9 y 10 del Reglamento, el presente estudio integra la información necesaria para que la autoridad ambiental lleve a cabo la evaluación del Proyecto, incluyendo los datos generales del promovente y del Proyecto, la descripción de las obras y actividades, la vinculación con los instrumentos jurídicos y de planeación ambiental aplicables, así como la caracterización de la Región Ecológica, la identificación de la problemática ambiental y la evaluación de los impactos ambientales que pudieran derivarse de su ejecución conforme la nueva Guía de SEMARNAT. Asimismo, la información presentada se desarrolla considerando las circunstancias ambientales relevantes asociadas con el Proyecto y las particularidades del sitio donde se pretende realizar, incluyendo su ubicación dentro del Área de Protección de Flora y Fauna La Primavera. De esta manera, la presente Manifestación de Impacto Ambiental atiende los requerimientos establecidos en los artículos citados y proporciona los elementos técnicos y ambientales necesarios para la evaluación y, en su caso, autorización del Proyecto por parte de la Secretaría.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

II.1.12 Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre (LGVS)

El Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre (LGVS) tiene por objeto regular y promover la conservación y el aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio nacional, así como establecer los mecanismos para su protección, manejo, control y remediación, en concordancia con los principios establecidos en la Ley. Este ordenamiento resulta aplicable al presente Proyecto en la medida en que, durante el desarrollo de sus actividades, se podrían presentar interacciones con ejemplares de fauna silvestre presentes en el área de influencia, por lo que resulta necesario identificar y dar cumplimiento a las disposiciones que resulten pertinentes en materia de manejo de fauna, así como de protección de su hábitat. A continuación, se vinculan los artículos aplicables del Reglamento con el Proyecto.

Tabla 11 Artículos del Reglamento de la LGVS y la aplicabilidad en el proyecto.

Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto	Vinculación con el proyecto
Art. 78.- Las medidas de manejo, control y remediación de ejemplares o poblaciones perjudiciales podrán consistir en cualquiera de las siguientes, de acuerdo con el orden de prelación que se indica.	A pesar de que este Proyecto no contempla el aprovechamiento de la fauna silvestre, las actividades del mismo deberán considerar como medida de mitigación la implementación de pláticas informativas de flora y fauna a los trabajadores, señalética alusiva a la protección de la biodiversidad, etc.
Art. 79.- Para la atención de los asuntos relativos al manejo, control y remediación de problemas asociados a ejemplares y poblaciones que se tornen perjudiciales, la Secretaría podrá establecer por sí misma o autorizar, a solicitud de los interesados, las medidas correspondientes en los predios, zonas o regiones en los cuales se requiera una solución con el fin de evitar o minimizar efectos negativos para el ambiente, otras especies o la población humana.	
Art. 83.- Se requiere autorización previa de la Secretaría para la liberación de ejemplares de vida silvestre, para lo cual la solicitud correspondiente deberá: I. Señalar el objeto de la liberación: repoblación, reintroducción, traslocación o medidas de control, y II. Contener el listado de especies a liberar, identificadas por nombre común y nombre científico hasta el grado de subespecie, cantidad de ejemplares, edades, proporción de sexos y la relación de marcas a utilizar. A la solicitud se anexará el proyecto a que se refieren los artículos 80 y 81 de la Ley. Las medidas de liberación que se encuentren en el plan de manejo aprobado se entenderán autorizadas.	

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

II.2 Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio

Los Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio constituyen instrumentos de política ambiental que permiten planificar el uso del suelo y las actividades productivas en función de la capacidad de carga de los ecosistemas y de los objetivos de conservación. Su finalidad es orientar el desarrollo económico y social hacia un modelo sustentable, garantizando la compatibilidad entre las actividades humanas y la protección de los recursos naturales. En este apartado se vinculan los programas aplicables al proyecto, destacando las disposiciones que regulan la localización de obras, el aprovechamiento de recursos y la prevención de impactos ambientales, asegurando que las acciones propuestas se ajusten a los criterios de ordenamiento establecidos para la región.

II.2.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) es un instrumento de política pública con fundamento en el artículo 26 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico (RLGEEPA), la propuesta 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 ésta regionalización.

El Área del Proyecto (AP) se ubica dentro de la **Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 50 denominada "Sierras y Piedemontes de Guadalajara"**, la cual se engloba dentro de la política ambiental de **"5-Preservación, Aprovechamiento Sustentable y Restauración"** con el rector de desarrollo **"10-Desarrollo Social Forestal"** con un **nivel de prioridad de atención bajo.** Se localiza en el centro de Jalisco y se extiende en una superficie de 3 006.67 km^2, la altitud dominante oscila entre los 1 000 y 1 500 msnm, las unidades edáficas predominantes son el Litosol, Regosol y Feozem, en donde el uso de suelo y vegetación predominante es el Agrícola-Pecuaria-Forestal y Bosque de *Quercus*.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

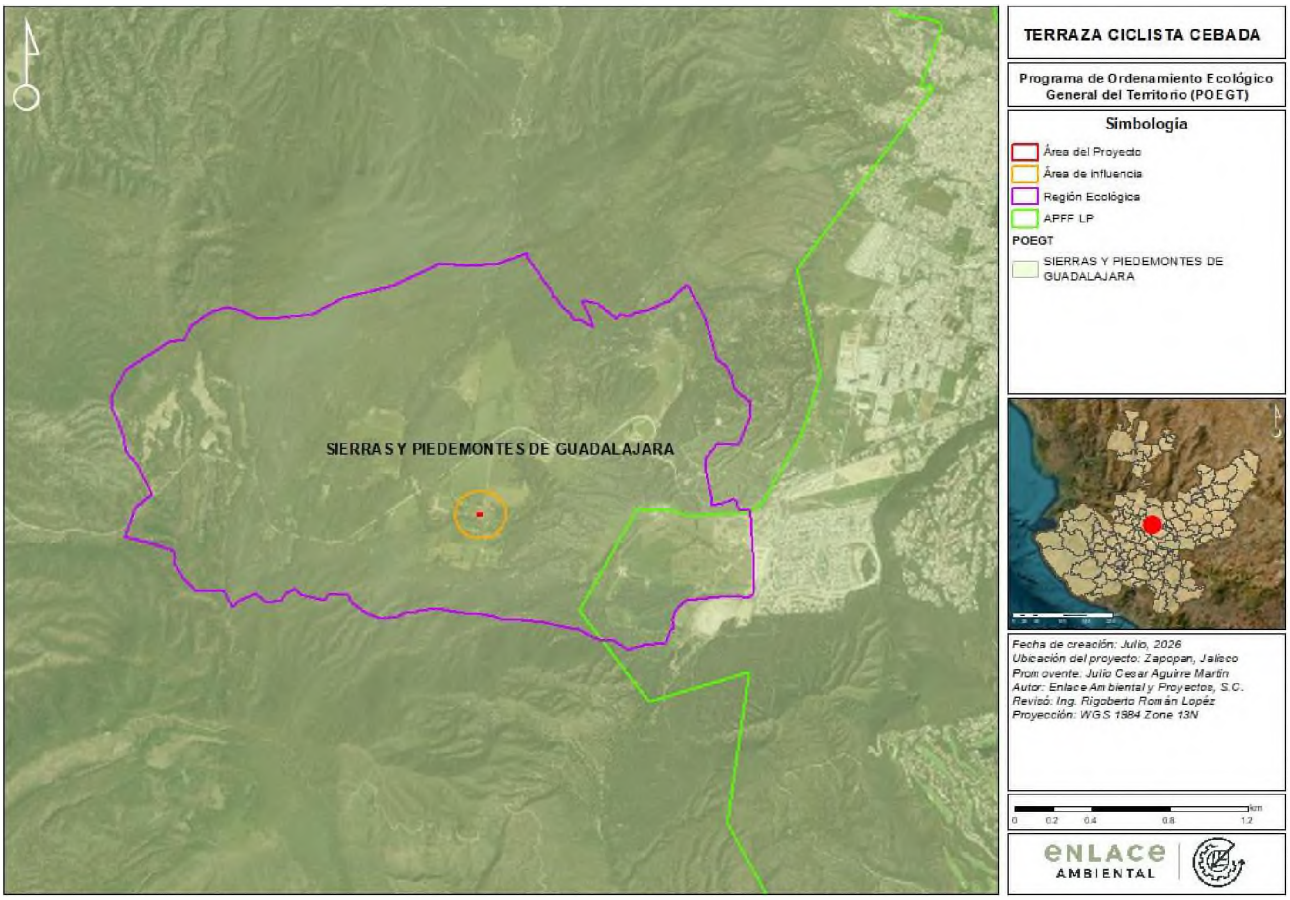


Ilustración 1 Ubicación del Área del Proyecto (AP) dentro de la UAB 50. Fuente: "Conjunto de datos vectoriales del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio" (CONABIO, 2016).

En la siguiente tabla se presentan las principales características de la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 50, donde se localiza el Área del Proyecto (AP), incluyendo los rectores, coadyuvantes y asociados del desarrollo, así como las estrategias sectoriales aplicables que orientan el manejo sustentable del territorio.

Tabla 12 Características de la (UAB) 50 "Sierras y Piedemontes de Guadalajara"

UAB	Rectores de desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
50	Desarrollo social forestal	Ganadería e industria	Minería	Preservación de flora y fauna	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15bis, 16, 17, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 35, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

En la siguiente tabla se describe la vinculación y cumplimiento de las estrategias sectoriales de la UAB 50 con las actividades de este Proyecto.

Tabla 13 Vinculación de estrategias sectoriales de la UAB 50 "Sierras y Piedemontes de Guadalajara"

No. estrategia	Descripción	Vinculación con el proyecto
A) Preservación - Dirigidas a lograr la Sustentabilidad Ambiental del Territorio		
1	Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad.	El Área del Proyecto (AP) se encuentra ubicada en la zonificación de Uso Público del Área de Protección de Flora y Fauna La Primavera (APFFLP) (SEMARNAT, 2000) en donde el uso de suelo y vegetación de acuerdo con INEGI (2021) corresponde a agricultura de temporal anual, por lo que el ecosistema original se encuentra totalmente modificado, a razón de que la biodiversidad que allí se estable corresponde a elementos arvenses que no pertenecen a la condición clímax de los ecosistemas que allí se desarrollaban, por lo que las actividades concernientes a este proyecto no comprometen ni modificarán los ecosistemas originales. No obstante, a través de las medidas de mitigación propuestas en el Capítulo IV de este estudio se establecerá una reforestación con especies nativas.
2	Recuperación de especies en riesgo.	Durante la caracterización del Área del Proyecto (AP) no se registraron especies con alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010. No obstante, en caso de ser positiva la autorización a la que atiende este estudio, se llevaran a cabo las medidas de mitigación propuestas en el capítulo IV.
3	Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	El estudio que atiende a este proyecto ofrece información valiosa sobre las especies de flora y fauna identificadas tanto en el Área del Proyecto (AP) y de la Región Ecológica (RE), la cual puede abonar a los listados florísticos dentro del Área Natural Protegida de La Primavera. Además, como medida de mitigación, se propone la instalación de señalética referente a la flora y fauna silvestre del lugar.
B) Preservación - Dirigidas al Aprovechamiento Sustentable		

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

No. estrategia	Descripción	Vinculación con el proyecto
4	Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, recursos genéticos y recursos naturales.	Este proyecto no contempla el aprovechamiento de ecosistemas, especies, recursos genéticos ni recursos naturales, por lo que no se vincula con esta estrategia.
5	Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	Este proyecto no contempla el aprovechamiento de suelos agrícolas ni pecuarios, por lo que no se vincula con esta estrategia.
6	Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	Este proyecto no contempla el aprovechamiento de suelos agrícolas ni pecuarios, por lo que no se vincula con esta estrategia.
7	Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	Este proyecto no contempla el aprovechamiento de recursos forestales, por lo que no vincula con esta estrategia.
8	Valoración de los servicios ambientales.	La realización del estudio ambiental para este proyecto ofrece información detallada en el Capítulo IV de este estudio sobre la flora y fauna presente dentro de la RE delimitada.
C) Preservación - Dirigidas a la protección de los recursos naturales		
12	Protección de los ecosistemas.	Este estudio ambiental cuenta con una serie de medidas de mitigación dentro del Capítulo IV que van encaminadas a la recuperación y conservación de los ecosistemas, las cuales serán aplicadas conforme al cronograma de actividades del mismo.
13	Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	El proyecto contempla la habilitación de un área ajardinada mediante el establecimiento de especies vegetales nativas, con el propósito de contribuir a la generación y conservación de servicios ambientales dentro del predio. Si bien el proyecto no contempla actividades agrícolas que impliquen el uso intensivo de agroquímicos, durante el establecimiento y mantenimiento de las áreas ajardinadas se priorizará el uso de prácticas de manejo ambientalmente adecuadas.
14	Restauración de ecosistemas forestales y suelos agropecuarios.	Este estudio ambiental cuenta con una serie de medidas de mitigación dentro del Capítulo IV que van encaminadas a la recuperación y conservación de los ecosistemas de la RE las cuales serán aplicadas conforme al cronograma de actividades del mismo.
D) Preservación - Dirigidas al aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios		

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

No. estrategia	Descripción	Vinculación con el proyecto
15	Aplicación de los productos de la investigación en el sector minero al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentables de los recursos naturales no renovables.	Este proyecto no contempla el aprovechamiento de recursos de minería, por lo que no se vincula con esta estrategia.
15B	Coordinación entre los sectores minero y ambiental.	Este proyecto no contempla el aprovechamiento de recursos de minería, por lo que no se vincula con esta estrategia.
16	Promover la reconversión de industrias básicas (textil, vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados domésticos e internacionales.	Este proyecto no contempla actividades relacionadas con la reconversión de la industria básica, por lo que no se vincula con esta estrategia.
17	Impulsar el escalonamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).	Este proyecto no contempla actividades relacionadas con la producción de manufacturas de alto valor agregado, por lo que no se vincula con esta estrategia.
A) Sistema Social e Infraestructura Urbana – Suelo Urbano y Vivienda		
24	Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	Este proyecto no contempla actividades relacionadas al desarrollo urbano en el sentido del combate a la pobreza, por lo que no se vincula con esta estrategia.
B) Sistema Social e Infraestructura Urbana – Zonas de riesgo y prevención de contingencias		
25	Prevenir, mitigar y atender los riesgos naturales y antrópicos en acciones coordinadas entre los tres niveles de gobierno de manera corresponsable con la sociedad civil.	Esta estrategia le concierne al gobierno federal, estatal o municipal, por lo que este proyecto no se vincula de manera directa con esta estrategia. Sin embargo, ya que se desarrollará dentro de un ANP de carácter federal, las medidas de mitigación propuestas en el Capítulo IV son acordes a lo estipulado dentro del Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna La Primavera (APFFLP).
26	Promover el desarrollo y fortalecimiento de capacidades de adaptación al cambio climático, mediante la reducción de la vulnerabilidad física y social y la articulación, instrumentación y evaluación de políticas públicas, entre otras.	Esta estrategia le concierne al gobierno federal, estatal o municipal. Sin embargo, este estudio ambiental cuenta con una serie de medidas de mitigación del Capítulo IV que van encaminadas a la recuperación y conservación de los ecosistemas de la RE coadyuvando a la adaptación del cambio climático.
C) Sistema Social e Infraestructura Urbana - Agua y Saneamiento		

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

No. estrategia	Descripción	Vinculación con el proyecto
27	Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	Este proyecto no contempla actividades relacionadas al desarrollo urbano en el sentido del combate a la pobreza, por lo que no se vincula con esta estrategia.
28	Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	El aprovechamiento del recurso hídrico se realizará con base en los alcances mismos del proyecto, que sólo involucrará aprovechamiento mínimo para uso humano, todo apegado con base en la reglamentación vigente del APFF La Primavera y ordenamientos vigentes.
29	Posicionar el tema del agua como recurso estratégico y de seguridad nacional.	Esta estrategia es de competencia federal, estatal o municipal.
D) Sistema Social e Infraestructura Urbana – Infraestructura y equipamiento urbano y regional		
31	Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	Este proyecto no contempla actividades relacionadas al desarrollo urbano ni zonas metropolitanas, por lo que no se vincula con esta estrategia.
32	Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.	Este proyecto no contempla actividades relacionadas al desarrollo urbano, por lo que no se vincula con esta estrategia.
E) Sistema Social e Infraestructura Urbana – Desarrollo social		
35	Incidir acciones de mejora en la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.	Este proyecto no contempla actividades relacionadas al desarrollo de zonas rurales, por lo que no se vincula con esta estrategia.
37	Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector socioeconómico en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	Este proyecto no contempla actividades relacionadas al desarrollo de grupos vulnerables, por lo que no se vincula con esta estrategia.
38	Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	Este proyecto no contempla actividades relacionadas al desarrollo de zonas rurales en el sentido del combate a la pobreza, por lo que no se vincula con esta estrategia.
39	Incentivar el uso de servicios de salud, especialmente de mujeres y los niños de las familias en pobreza.	Este proyecto no contempla actividades relacionadas a la mejora de los servicios de salud en zonas rurales, por lo que no se vincula con esta estrategia.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

No. estrategia	Descripción	Vinculación con el proyecto
40	Atender las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con mayores índices de marginación.	Este proyecto no contempla actividades relacionadas a atender las necesidades de salud de adultos mayores, por lo que no se vincula con esta estrategia.
41	Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	Este proyecto no contempla actividades relacionadas a la protección social de personas en situación de vulnerabilidad, por lo que no se vincula con esta estrategia.
A) Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional – Marco Jurídico		
42	Asegurar la definición y el respeto a los derechos de la propiedad rural.	El Promovente cuenta con la documentación legal que avala la posesión del terreno en el que se plantea el proyecto que atiende este estudio, por lo que se respeta la propiedad rural al no promover el despojo de propiedades rurales.
B) Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional – Planeación del ordenamiento territorial		
43	Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.	Esta estrategia es de competencia federal, estatal o municipal.
44	Impulsar el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la asociación civil.	Esta estrategia es de competencia federal, estatal o municipal.

II.2.2 Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco (MOET Jalisco)

El Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio (MOET) es un esquema de distribución y análisis del territorio estatal que contiene áreas con usos y aprovechamientos permitidos, prohibidos y condicionados. A semejanza de los Planes de Desarrollo Urbano, este nivel organizacional puede ser decretado a nivel estatal y debe inscribirse en el Registro Público de la Propiedad, con el fin de que su observancia sea obligatoria por todos los sectores o particulares que se asienten y pretendan explotar los recursos naturales.

Este ordenamiento se divide en Unidades de Gestión Ambiental (UGA) las cuales son áreas con características comunes en el sentido de los recursos naturales, aspectos ecológicos y de administración en donde se ponderan las tenencias de comportamiento ambiental y económico, el grado de integración o autonomía política y

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

administrativa, y el nivel de desarrollo en infraestructura de comunicaciones, urbana e industria. De acuerdo con la ubicación del Área del Proyecto (AP), este se encuentra inmerso en la **UGA Anp$_4$117 C,** la cual tiene una **fragilidad alta,** una **política de conservación** y un **uso de suelo predominante de área natural protegida.**

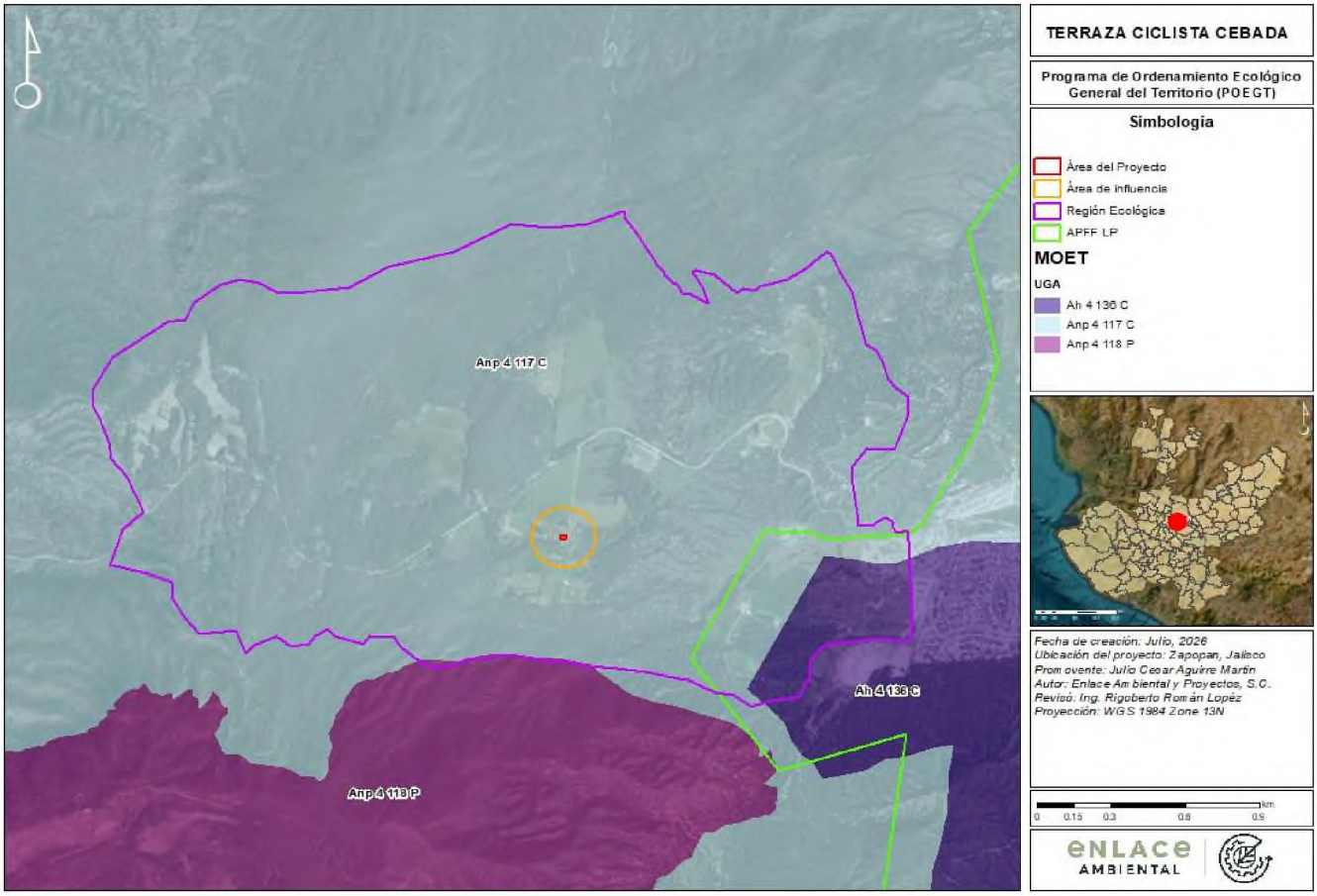


Ilustración 2 Ubicación del Área del Proyecto (AP) dentro de la UGA Anp$_4$117 C. Fuente: Conjunto de datos vectoriales del Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio de Jalisco" (IMEPLAN, 2019).

Tabla 14 Características de la UGA Anp$_4$117 C.

UGA	Uso de suelo predominante	Uso compatible	Uso condicionado	Uso incompatible	Criterios de regulación ecológica
Anp$_4$ 117C	Área natural protegida	Flora y fauna	Turismo, asentamientos humanos, infraestructura, forestal, pecuario	Industria, minería	An 2, 7, 8, 9, 11, 12, 14, 17 Ff 6, 10, 11, 15, 16, 18, 24 Tu 8, 9, 11 Ah 12, 13 If 1, 6, 23, 25 Fo 3 P 1, 16 Mi 3

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

UGA	Uso de suelo predominante	Uso compatible	Uso condicionado	Uso incompatible	Criterios de regulación ecológica

En las siguientes tablas se describen los criterios aplicables y su vinculación con las características de este proyecto.

Tabla 15 Criterios de aplicabilidad en el uso de Área natural (An) de la UGA Anp$_4$117 C.

Criterio	Descripción	Política	Vinculación con el proyecto
An 2	Promover e impulsar la valoración y preservación del patrimonio geológico de Jalisco.	Conservación Promoción	El Área del Proyecto (AP) no incide de manera directa con áreas geológicas de valor patrimonial, por lo que no se vincula con este criterio.
An 7	Las aguas superficiales utilizadas en la actividad antropogénica deberán de mantener saneada a fin de sostener los niveles de calidad de los hábitats silvestres.	Restauración Regulación	Este proyecto no contempla actividades relacionadas con el uso de aguas superficiales, por lo que no se vincula con este criterio.
An 8	Establecer la infraestructura mínima para operar lo señalado en el programa de manejo.	Aprovechamiento Restricción	Las actividades determinadas en este proyecto se realizarán dentro de la zonificación de Uso Público del Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna La Primavera (APFFLP) en donde se menciona lo siguiente: "Son aquellas superficies que presentan atractivos naturales para la realización de actividades de recreación y esparcimiento, en donde es posible mantener concentraciones de visitantes, en los límites que se determinen con base en la capacidad de carga de los ecosistemas… incluye las zonas que tienen mayor posibilidad de un desarrollo intensivo… en estas áreas existen espacios naturales o intervenidos… que se prestan para actividades recreativas… Se permiten modificaciones para actividades intensivas como: áreas de día de campo, campamento, caseta de entrada y senderos de acceso, así como áreas de estacionamiento; se acepta la presencia e influencia de concentraciones de visitantes…".

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Criterio	Descripción	Política	Vinculación con el proyecto
			De acuerdo con lo anterior, el proyecto solo se contempla la habilitación de un área de estacionamiento con tres cajones ubicado al noreste del predio, lo cual está permitido por el programa respectivo.
An 9	Implementar proyectos de aprovechamiento, restauración y manejo de áreas naturales protegidas cumpliendo con la mitigación considerada en los estudios de impacto ambiental.	Conservación Regulación	En este estudio ambiental se señalan medidas de mitigación dentro del Capítulo IV en materia de impacto ambiental con la finalidad de promover la conservación y restauración de los ecosistemas de influencia en el Área del Proyecto (AP) y la Región Ecológica (RE) determinado, además de incidir en el resto del área natural protegida. Estas medidas pueden consultarse en el Capítulo IV del presente estudio. El proyecto será una opción más para los ciclistas que visiten el bosque, lo que permitirá que se distribuyan entre los diferentes puntos de visitación y descanso
An 11	Impulsar la visitación turística regulada en las áreas naturales.	Aprovechamiento Restricción	Este proyecto incide en el impulso a la visitación turística del Área de Protección de Flora y Fauna La Primavera (APFFLP) dentro de la zonificación de Uso Público, sitio indicado como aptitud turística dentro de su programa de manejo. Asimismo, se presentan diversas medidas de mitigación dentro del Capítulo IV para la regulación de las actividades turísticas.
An 12	Establecer áreas de amortiguamiento en las Áreas Naturales Protegidas que regulen las presiones al área de conservación, y establecer ahí, las instalaciones de turismo de descanso.	Conservación Regulación	Este criterio es de competencia federal, estatal o municipal. Sin embargo, el Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna La Primavera (APFFLP) ya cuenta con un análisis, zonificación y reglamento que indican las áreas para las instalaciones de turismo de descanso.
An 14	Mantener actividades productivas y de turismo fuera de las zonas de anidación,	Protección Restricción	Con base en las actividades de listados potenciales en escritorio y visitas a campo, se identificó que el Área del Proyecto (AP) se encuentra fuera de zonas de anidación,

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Criterio	Descripción	Política	Vinculación con el proyecto
	reproducción y alimentación de fauna silvestre.		reproducción y alimentación de fauna silvestre, lo cual se plasma dentro del Capítulo IV de la Manifestación de Impacto Ambiental. Además de lo anterior, es importante puntualizar que la zona en la que se encuentra el predio donde se tiene prevista la construcción del proyecto es una de las áreas más impactadas del APFFLP actualmente. Esta degradación ambiental en la zona data de al menos hace 38 años, como se puede observar en la imagen satelital de 1985 que se encuentra a continuación de esta tabla. Recordando que el decreto del Bosque de la Primavera como Área Natural Protegida se realizó en el año 1980, se puede observar cómo desde 1985 el área contaba con una degradación considerable, visualizando la ausencia de cobertura vegetal, por lo que se sabe que el establecimiento y realización de diversas actividades antropogénicas en el predio y las áreas circundantes precedió al decreto del ANP. También es importante recalcar que se encuentra en una Zona de uso público, en la cual se permite realizar actividades de recreación y esparcimiento y es posible mantener concentraciones de visitantes. Así, el predio se encuentra a más de 800 metros de distancia de la Zona de protección más cercana, por lo que no interfiere con su funcionamiento.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Criterio	Descripción	Política	Vinculación con el proyecto



Ilustración 3 Imagen satelital de 1985 del área circundante al predio del proyecto. Fuente Google Earth. Imagen de diciembre 1985.

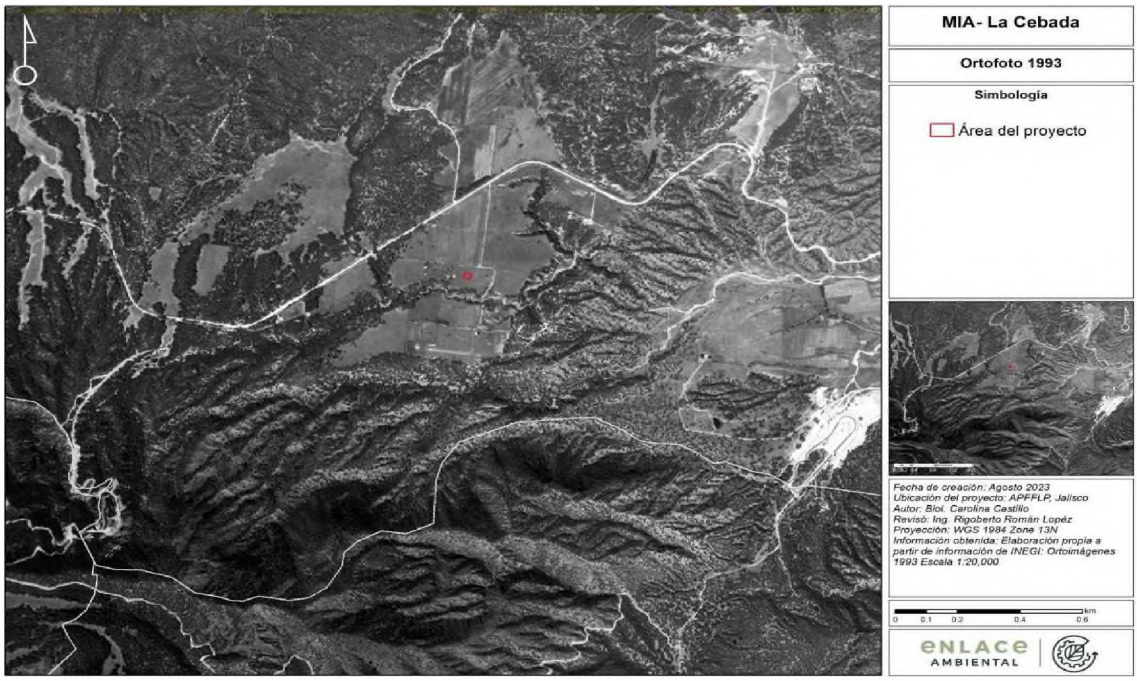


Ilustración 4 Ortoimagen de 1993 del área circundante al predio del proyecto. Fuente: INEGI Ortoimágenes.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Criterio	Descripción	Política	Vinculación con el proyecto
An 17	La recreación dentro de las áreas silvestres aprovechará los vestigios arqueológicos presentes.	Conservación Promoción	El Área del Proyecto (AP) no incide de manera directa con áreas de vestigios arqueológicos, por lo que el proyecto no se vincula con este criterio.

Tabla 16 Criterios de aplicabilidad en el uso de flora y fauna (Ff) de la UGA Anp$_4$117 C.

Criterio	Descripción	Política	Vinculación con el proyecto
Ff 6	Para las especies nativas del estado establecer un inventario a nivel municipal con el fin de identificar flora y fauna notable y fomentar su protección.	Protección Promoción	Este criterio es de competencia municipal. Sin embargo, las actividades de muestreo, recorridos en campo y generación de listados biológicos ofrecen un aporte para futuros inventarios.
Ff 10	Impulsar un inventario y monitoreo de flora, fauna y hongos y sus poblaciones que permitan mantener un estatus actualizado para aquellas en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial.	Protección Regulación	
Ff 11	Realizar campañas para reducir el tráfico o apropiación ilegal de especies.	Conservación Regulación	Se implementarán pláticas de concientización ambiental, así como la instalación de letreros alusivos al cuidado y respeto de la fauna y flora silvestre.
Ff 15	En zonas de protección se prohíbe el aprovechamiento extractivo de flora, fauna, hongos, protistas y procariotas silvestres.	Protección Restricción	Este proyecto no contempla el aprovechamiento extractivo de flora, fauna, hongos, protistas y procariotas, por lo que no se vincula con este criterio.
Ff 16	Mantener zonas de exclusión en áreas productivas y recreativas para la anidación y reproducción de fauna silvestre.	Restauración Promoción	Con base en las actividades de listados potenciales en escritorio y visitas a campo, se identificó que el Área del Proyecto (AP) se encuentra fuera de zonas de anidación, reproducción y alimentación de fauna silvestre.
Ff 18	Promover que los programas de reforestación se realicen considerando especies y densidades existentes antes del deterioro.	Restauración Promoción	Con base en los recorridos en campo y la caracterización estructural del ecosistema de bosque de encino-pino (BQP), dentro de las medidas de mitigación del Capítulo IV se señala una reforestación de 5 ha en donde consideran especies nativas y su establecimiento atiende densidades

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Criterio	Descripción	Política	Vinculación con el proyecto
			acordes a las comunidades forestales analizadas.
Ff 24	Impulsar un programa de monitoreo de calidad del agua superficial dentro de zonas silvestres para asegurar la salud de los organismos.	Conservación Regulación	Los alcances y actividades de este proyecto no inciden en el impulso de programas de monitoreo de la calidad del agua, por lo que no se vincula con este proyecto.

Tabla 17 Criterios de aplicabilidad en el uso de turismo (Tu) de la UGA Anp$_4$117 C.

Criterio	Descripción	Política	Vinculación con el proyecto
Tu 8	Se permiten actividades de ecoturismo en áreas silvestres de acuerdo con el programa de manejo autorizado.	Aprovechamiento Regulación	Las actividades determinadas en este proyecto se realizarán dentro de la zonificación de Uso Público del Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna La Primavera (APFFLP) en donde se menciona lo siguiente: *"Son aquellas superficies que presentan atractivos naturales para la realización de actividades de recreación y esparcimiento, en donde es posible mantener concentraciones de visitantes, en los límites que se determinen con base en la capacidad de carga de los ecosistemas… incluye las zonas que tienen mayor posibilidad de un desarrollo intensivo… en estas áreas existen espacios naturales o intervenidos… que se prestan para actividades recreativas... Se permiten modificaciones para actividades intensivas como: áreas de día de campo, campamento, caseta de entrada y senderos de acceso, así como áreas de estacionamiento; se acepta la presencia e influencia de concentraciones de visitantes…".* Por ello, de acuerdo con su regla 52 y regla 53, se pueden realizar actividades turísticas como las que atiende este proyecto siempre

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Criterio	Descripción	Política	Vinculación con el proyecto
			y cuando la autoridad ambiental competente lo autorice.
Tu 9	En áreas naturales protegidas sólo se permiten las prácticas de campismo, rutas interpretativas, observación de fauna y paseos fotográficos.	Conservación Restricción	Los fines de este proyecto inciden directamente con el impulso de la práctica del turismo de rutas interpretativas dentro del APFFLP.
Tu 11	Promover e impulsar museos y galerías que presenten y conserven aquellos aspectos de relevancia de Jalisco.	Aprovechamiento Promoción	Los alcances y actividades de este proyecto no inciden en el impulso o promoción de museos o galerías jaliscienses, por lo que no se vincula con este proyecto.

Tabla 18 Criterios de aplicabilidad en el uso de asentamientos humanos (Ah) de la UGA Anp$_4$117 C.

Criterio	Descripción	Política	Vinculación con el proyecto
Ah 12	Promover el uso de transporte eléctrico en las áreas urbanas y la utilización de dispositivos para la reducción de los niveles de ruido en el transporte.	Protección Regulación	Los alcances y actividades de este proyecto no inciden en la promoción del uso de transportes eléctricos ni dispositivos para la reducción de los niveles de ruido, por lo que no se vincula con este proyecto.
Ah 13	Establecer un sistema de manejo de residuos sólidos municipales que incluya acciones ambientalmente adecuadas desde el origen, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de basura, con el fin de evitar la contaminación de mantos freáticos y aguas superficiales, contaminación del suelo y daño a la salud.	Protección Regulación	Este criterio es de competencia municipal. Sin embargo, dentro de las medidas de mitigación establecidas para este proyecto se señala un programa integral de manejo de residuos sólidos con el fin de evitar la contaminación de los recursos edáficos e hídricos.

Tabla 19 Criterios de aplicabilidad en el uso de infraestructura (If) de la UGA Anp$_4$117 C.

Criterio	Descripción	Política	Vinculación con el proyecto
If 1	En la construcción de infraestructura carretera considerar el respeto de los recursos y valores paisajísticos.	Protección Restricción	Los alcances y actividades no contemplan la construcción de vialidades (ni caminos ni carreteras). El camino de acceso al predio se encuentra

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Criterio	Descripción	Política	Vinculación con el proyecto
			actualmente habilitado, nivelado, desprovisto de vegetación, por lo que no será necesaria la habilitación de infraestructura vial.
If 6	Promover y apoyar el establecimiento de centros de visitantes en las áreas naturales protegidas.	Aprovechamiento Promoción	Los fines de este proyecto promoverán el turismo dentro de la zonificación de Uso Público del Área de Protección de Flora y Fauna La Primavera (APFFLP) en riguroso cumplimiento con lo señalado dentro de su Programa de Manejo y demás ordenamientos aplicables.
If 23	La construcción de nuevos caminos municipales, estatales o federales en áreas naturales protegidas se realizará en función de las disposiciones de los decretos y programas de manejo correspondientes.	Protección Regulación	Dentro del predio del Proyecto no será necesaria la habilitación de nueva infraestructura vial, debido a que el camino de acceso existente se encuentra previamente habilitado, nivelado y desprovisto de vegetación. Por lo anterior, se cuenta con condiciones adecuadas para el acceso y tránsito al interior del predio, tanto para las personas como para bicicletas, sin requerir la apertura de nuevos caminos ni la remoción adicional de vegetación. Dado que el Área del Proyecto no se encuentra en la zona núcleo, no es significativa la interrupción de los corredores biológicos, ya que se localiza en la zona de uso público y en la periferia del polígono del APFFLP, por lo que no se vincula con este criterio.
If 25	En los caminos que atraviesan áreas naturales protegidas, se considerará en el diseño y operación, la no interrupción de corredores biológicos.	Conservación Promoción	

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Tabla 20 Criterios de aplicabilidad en el uso forestal (Fo) de la UGA Anp$_4$117 C.

Criterio	Descripción	Política	Vinculación con el proyecto
Fo 3	Impulsar un manejo de cuencas considerando una cobertura forestal permanente en los parteaguas.	Aprovechamiento Regulación	Este proyecto no contempla actividades de aprovechamiento forestal, por lo que no se vincula con este criterio.

Tabla 21 Criterios de aplicabilidad en el uso pecuario (P) de la UGA Anp$_4$117 C.

Criterio	Descripción	Política	Vinculación con el proyecto
P 1	Regular la población ganadera en áreas de pastoreo de acuerdo con la capacidad de carga del sitio.	Conservación Regulación	Este proyecto no contempla actividades relacionadas a la ganadería, por lo que no se vincula con este criterio.
P 16	En aquellos sitios donde exista una combinación de áreas de pastoreo y vegetación natural incorporar ganadería diversificada.	Aprovechamiento Promoción	Este proyecto no contempla actividades relacionadas a la ganadería, por lo que no se vincula con este criterio.

Tabla 22. Criterios de aplicabilidad en el uso minero (M) de la UGA Anp$_4$117 C.

Criterio	Descripción	Política	Vinculación con el proyecto
M 3	La extracción de materiales geológicos se realizará fuera de las áreas naturales protegidas, exceptuando las realizadas con fines artesanales contempladas en el programa de manejo.	Protección Regulación	Este proyecto no contempla actividades relacionadas a la minería, por lo que no se vincula con este criterio.

II.2.3. Programa de Ordenamiento Ecológico Local de Zapopan (POELZ)

El Programa de Ordenamiento Ecológico busca elevar al rango de política pública las propuestas que buscan hacer compatibles las actividades de desarrollo económico y social con la preservación del patrimonio natural. En ese sentido, sienta las bases para una nueva gestión pública del territorio, transparente y eficiente. De esa manera el ordenamiento ecológico sirve como referente impostergable para armonizarse con otros instrumentos de planeación municipal.

Los componentes principales del Programa de Ordenamiento Ecológico son:

a) Una visión de desarrollo integral que se pueda adecuar a todo el territorio municipal.
b) La delimitación de las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) acordes con cada parte del territorio y en congruencia con determinados lineamientos y estrategias ecológicas.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

c) La asignación de políticas ambientales para cada UGA, que pueda garantizar el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, el mantenimiento de los servicios ambientales, la conservación de los ecosistemas y su biodiversidad.
d) La propuesta de mejor aptitud para los usos del suelo de cada UGA distinguiendo los usos predominantes, respecto de los usos compatibles, condicionados y los no compatibles en esa parte del territorio.
e) La definición de los contenidos de los lineamientos, metas a alcanzar y las estrategias ecológicas. La definición incluye compromisos, obligaciones, inversiones y programas dirigidos al logro de los lineamientos ecológicos de cada UGA. Para hacer esa definición se consideran los artículos 3, 12 y 22 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Ordenamiento Ecológico.
f) La formulación de los criterios de regulación como instrumentos de una política ambiental que orientan las acciones de preservación y restauración del equilibrio ecológico del territorio tanto en las áreas de mayor riqueza ambiental como en los puntos de restauración y de mayor intervención antropogénica.
g) La síntesis informativa que aparece en las fichas técnicas de cada UGA que hacen referencia a la visión integral del territorio y los resultados de los estudios técnicos del POEL.

Como instrumento de planeación, el POEL permite al municipio:

- Orientar inversiones gubernamentales.
- Apoyar la elaboración de planes y programas.
- Orientar y sustentar las autorizaciones y los dictámenes ambientales referentes a los usos de suelo.
- Dirigir prioridades de atención, inversión y gastos a zonas de mayor prioridad.
- Sustentar la solicitud de apoyos financieros que para establecer y desarrollar programas permitan atender los principales problemas ambientales.

De acuerdo con la ubicación del Área del Proyecto (AP), este se encuentra inmerso en la **UGA 1** denominada **La Primavera** y con clave **$ANP_5$1 P** abarcando una superficie de **6,959.39 ha,** con política ambiental de **protección** formando parte del complejo paisajístico **Bosque La Primavera** con cobertura predominante de **bosque templado semidenso.**

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

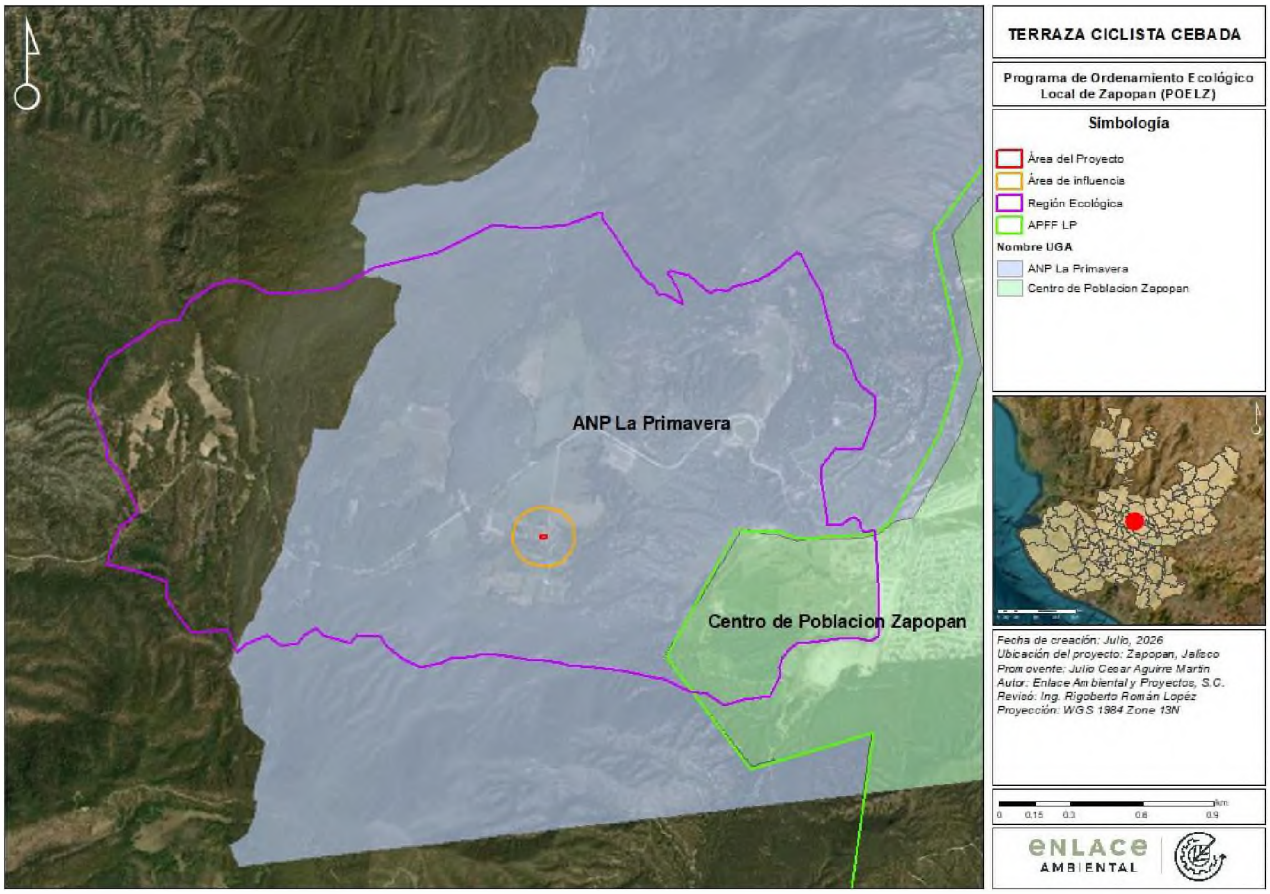


Ilustración 5 Ubicación del Área del Proyecto (AP) dentro de la UGA 1 denominada La Primavera y con clave ANP51 P. Fuente: "Conjunto de datos vectoriales del Programa de Ordenamiento Ecológico Local de Zapopan" (IMEPLAN, 2020).

Tabla 23 Características de la UGA 1 $ANP_5$1 P.

Clave de uso predom.	Frag. Amb.	Clave munic	No. de UGA	Política ambiental territorial	Uso predom.	Uso com.	Uso incom.
ANP	5	120	1	Protección	Área natural Protegida	Conservación, agrícola, pecuario, asentamientos humanos	Industria

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Su lineamiento ecológico es:

"Proteger permanentemente 6,959.39 hectáreas conforme a lo establecido en el Decreto del Área de Protección de Flora y Fauna La Primavera publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 6 de mayo de 1980 y su Programa de Manejo el 22 de mayo de 2001 en el DOF. En el resumen del Programa de Manejo se establece que el objetivo general de la ANP es el establecer una estrategia de conservación y planificación, con el consenso de los principales usuarios, que guíe las acciones para proteger las provincias florísticas de la Sierra Madre Occidental y las Sierras Meridionales o Eje Neovolcánico Transversal, y fomente el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales de la región. Por lo tanto, el uso territorial de la superficie de 6,959.39 ha se establece en la declaratoria y Programa de Manejo de la ANP Área de Protección de Flora y Fauna La Primavera, así como lo establecido en la LGEEPA, en su apartado de Biodiversidad Capítulo I Áreas Naturales Protegidas artículos 44 al 77, y su reglamento en materia de Áreas Naturales Protegidas."

Para el caso de esta UGA, **las estrategias ecológicas** y **los criterios de regulación ecológica** son atendidos dentro de lo establecido en la declaratoria y **Programa de Manejo del ANP Área de Protección de Flora y Fauna La Primavera (APFFLP),** así como lo señalado en los **artículos 44 al 77 de la LGEEPA** y su **reglamento** en materia de Áreas Naturales Protegidas.

II.2.4 Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Municipio de Zapopan (POETZ)

Los fines de este reglamento son los siguientes:

I. Orientar, regular y revertir los procesos antrópicos y naturales que originan deterioro ambiental y urbano para mantener la calidad de vida de sus habitantes;
II. Establecer dentro de la política de planeación ambiental por parte de la autoridad local, el Ordenamiento Ecológico del Municipio de Zapopan, Jalisco, para efecto de ordenar los usos de suelo dentro del Municipio, y establecer la línea base del desarrollo económico sustentable;
III. Apoyar la gestión de las decisiones públicas en el Municipio de Zapopan, Jalisco, basado en los instrumentos de planeación, para que la normatividad y el gasto público relacionado con el componente del crecimiento y desarrollo urbano sustentable sean más eficientes en la medida de que las decisiones descansen en la planeación territorial, elaborada con una visión integral y participativa por parte de la comunidad.

El Área del Proyecto (AP) se encuentra inmersa dentro de la **UGA La Cebada** con clave **III_07_BQP_P** con **política de protección**. A continuación, se enlistan los instrumentos de política aplicables a esta **UGA**, las acciones permitidas y la compatibilidad de los usos de suelo.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Tabla 24. Características de la UGA La Cebada III_07_BQP_P.

Complejo	Unidad	Clave	Política ambiental territorial	Promoción	Regulación	Restricción
Bosque La Primavera	La Cebada	120	Protección	Áreas naturales, ecoturismo	Turismo rural	Habitacional, servicios, agricultura de temporal, ganadería extensiva, huertos, infraestructura agropecuaria, forestal no maderable

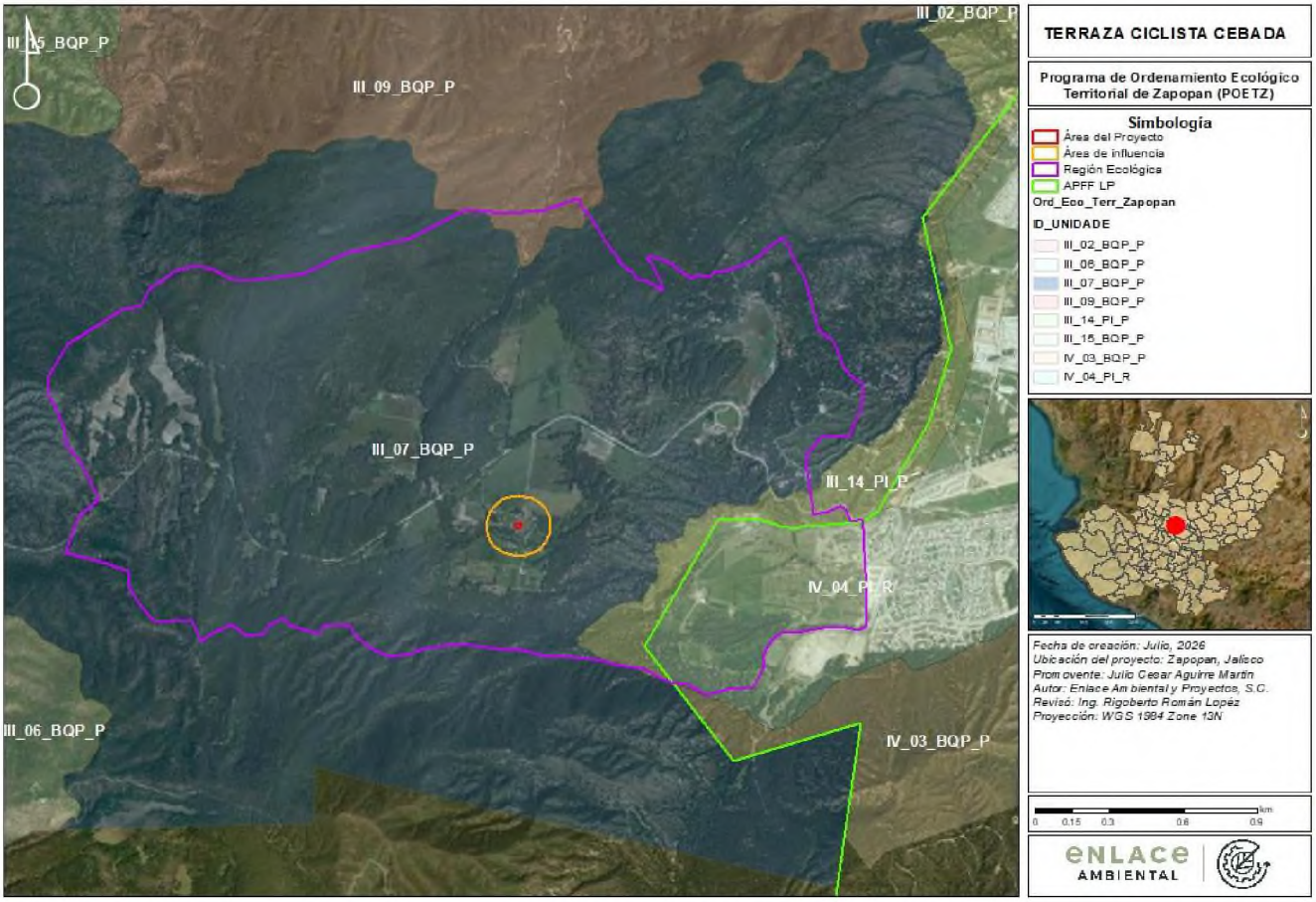


Ilustración 6. Ubicación del Área del Proyecto (AP) dentro de la UGA denominada La Cebada y con clave III_07_BQP_P. Fuente: "Conjunto de datos vectoriales del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de Zapopan" (SEMADET, 2020).

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Tabla 25. Acciones permitidas de la UGA La Cebada III_07_BQP_P.

Descripción	Vinculación con el proyecto
De infraestructura	
Control de erosión.	Dentro de las medidas de mitigación de este proyecto se propone el establecimiento de una reforestación de 5 ha, la cual se encuentra descrita dentro del Capítulo IV de este estudio. Este tipo de medidas de mitigación no sólo ayuda a la recuperación de la cobertura arbórea forestal, sino que también participa en el control de la erosión del suelo.
Control y estabilización de taludes.	
De impulso y mejoramiento de las actividades agropecuarias	
Reglamento para control de deslindes parcelarios que favorezcan el libre tránsito de la fauna.	Los alcances de este proyecto no participan en esta actividad. Sin embargo, a través de la información generada de la caracterización de la fauna dentro del Capítulo IV se generará señalética especializada en la difusión de la diversidad e importancia de este componente biológico.
Aplicar sistemas para estabulado de ganado.	Los alcances de este proyecto no participan en esta actividad.
Aprovechamiento de leña para uso doméstico sujetarse a NOM-RECNAT-1996.	
Control en el uso de insumos agropecuarios de origen químico.	
Regular la introducción de nopal y agave	
De prevención de los riesgos	
Quemas controladas para prevención de incendios forestales.	Los alcances de este proyecto no participan en esta actividad.
De estudios técnicos y científicos	
Sobre biodiversidad municipal.	El estudio que atiende a este proyecto ofrece información valiosa sobre las especies de flora y fauna identificadas tanto en el Área del Proyecto (AP) y de la Región Ecológica (RE), la cual puede abonar a los listados florísticos dentro del Área Natural Protegida de La Primavera. Además, como medida de mitigación, se propone la instalación de señalética referente a la flora y fauna silvestre del lugar.
De planeación y gestión ambiental	
Estrategias de vigilancia de guardas forestales.	Los alcances de este proyecto no participan en esta actividad.
Gestión por pago por servicios ambientales.	
Instalación de señalización que contenga información acerca de acciones,	A través de la información generada de la caracterización de la fauna se generará señalética especializada en la difusión de la diversidad e importancia ecológica de la flora y fauna registrada en la zona.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Descripción	Vinculación con el proyecto
restricciones e importancia ecológica de la zona	
Prohibición de introducción de especies exóticas.	
Acciones para conformar el corredor biológico metropolitano (La Barranca-Bailadores-La Primavera; Colomitos, Río Atemajac).	Dentro de las medidas de mitigación de este proyecto se propone el establecimiento de una reforestación de 5 ha, la cual se encuentra descrita dentro del Capítulo IV de este estudio.
Control de expansión de la frontera agrícola	Los alcances de este proyecto no participan en esta actividad.
Gestión de residuos sólidos para visitantes y residentes.	Dentro de las medidas de mitigación establecidas para este proyecto se señala un programa integral de manejo de residuos sólidos con el fin de evitar la contaminación de los recursos edáficos e hídricos. Estas medidas pueden consultarse en el Capítulo IV de este estudio.
Orientar las actividades turísticas, recreativas y de servicios a aquellas que no impacten y alteren los ecosistemas.	Este proyecto incide en el impulso a la visitación turística del Área de Protección de Flora y Fauna La Primavera (APFFLP) dentro de la zonificación de Uso Público, sitio indicado como aptitud turística dentro de su programa de manejo. Asimismo, se presentan diversas medidas de mitigación dentro del Capítulo IV para la regulación de las actividades turísticas.
Protección de actividades agrícolas tradicionales.	Los alcances de este proyecto no participan en esta actividad.

Tabla 26. Compatibilidad de los usos de suelo dentro de la UGA La Cebada III_07_BQP_P.

Uso de suelo	Criterio	Compatibilidad	Vinculación con el proyecto
De infraestructura			
Habitacional	Restricción	Compatible	A pesar de que el uso de suelo del proyecto no es plenamente habitacional, las actividades del mismo serán de uso turístico constante. No obstante, el Promovente está enterado de que se requiere la autorización por parte de SEMARNAT para dar comienzo a su proyecto, por lo que pondrá lo pondrá en evaluación ante la DGIRA de esta dependencia. Y en caso de ser aprobado, ejecutará las actividades del mismo de acuerdo con lo estipulado en su autorización ambiental, atendiendo a las medidas de mitigación señaladas dentro del Capítulo IV de este estudio.
Industrial	Restricción	Incompatible	El proyecto no contempla este uso de suelo.
Comercial	Restricción	Incompatible	
Servicios	Restricción	Compatible	

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Uso de suelo	Criterio	Compatibilidad	Vinculación con el proyecto
Áreas verdes	No aplicable	No aplicable	
Agropecuario			
Agricultura temporal	Restricción	Compatible	El proyecto no contempla este uso de suelo
Agricultura de riego	Restricción	Incompatible	
Ganadería extensiva	Restricción	Compatible	
Ganadería intensiva	Restricción	Incompatible	
Huertos	Restricción	Compatible	
Agroindustrias	Restricción	Incompatible	
Infraestructura agropecuaria	Restricción	Compatible	
Turismo rural	Regulación	Compatible	Este proyecto incide en el impulso a la visitación turística del Área de Protección de Flora y Fauna La Primavera (APFFLP) dentro de la zonificación de Uso Público, sitio indicado como aptitud turística dentro de su programa de manejo. Asimismo, se presentan diversas medidas de mitigación dentro del Capítulo IV para la regulación de las actividades turísticas.
Acuicultura	Restricción	Incompatible	El proyecto no contempla este uso de suelo
Forestal			
Maderable	Restricción	Compatible	El proyecto no contempla este uso de suelo
No maderable	Restricción	Incompatible	
Extractivas			
Canteras	Restricción	Incompatible	El proyecto no contempla este uso de suelo
Ladrilleras	Restricción	Incompatible	
Natural			
Áreas naturales	Promoción	Compatible	Dentro de las medidas de mitigación de este proyecto se propone el establecimiento de una reforestación de 5 ha, la cual se encuentra descrita dentro del Capítulo IV de este estudio.
Ecoturismo	Promoción	Compatible	Este proyecto incide en el impulso a la visitación turística del Área de Protección de Flora y Fauna La Primavera (APFFLP) dentro de la zonificación de Uso Público, sitio indicado como aptitud turística dentro de su programa de manejo. Asimismo, se presentan diversas medidas de mitigación dentro del Capítulo IV para la regulación de las actividades turísticas.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

La Terraza ciclista se apega a lo establecido en la UGA La Cebada, ya que el objetivo del Proyecto es ofrecer un espacio de paso para recreo y descanso de las personas que se encuentren realizando una actividad ecoturística dentro del área donde se Promueve el Ecoturismo. Ninguna de las actividades restrictivas de la UGA forma parte del Proyecto. Para realizar una estimación y determinar la capacidad de carga del Predio del Proyecto con relación a los ecosistemas circundantes, se utilizó como referencia el Estudio de límite de cambio aceptable y capacidad de carga turística en el Área de Protección de Flora y Fauna La Primavera y Parque Nacional Volcán de Colima elaborado por Chávez-Hernández et al. (2015).

La Capacidad de Carga Física (CCF) determinada para el Área de Uso Público Mariano Otero, indica que se pueden tener en este espacio 1,127 bicicletas de manera simultánea, mientras que la Capacidad de Carga Real CCR indica la cifra de 802 bicicletas. Para identificar el número de ciclistas diariamente se utilizó la siguiente fórmula:
*CCF diaria = CCF * Hora de cierre – Hora de inicio / Tiempo promedio de visita.*

Considerando que el horario para bicicletas en esta área es de 7:00 am a 5:00 pm (10 horas) y asumiendo que el tiempo promedio de visita de una persona es de 4 horas, la capacidad de carga diaria del Área de Uso Público Mariano Otero es de 2,817.5 personas. Para estimar la concurrencia de visitantes se utilizó el número más alto de visitantes registrado en el Bosque de la Primavera (159,033 personas tan solo en dos de los cinco accesos oficiales en el año 2006). Si se asume que en las dos áreas el número de visitantes fue el mismo se obtiene que cada uno de los dos accesos fueron visitados por 79,500 personas. Si se divide este número entre el número de semanas que tiene el año y asumiendo que el número de visitantes se reparte de manera equitativa durante ese tiempo, se estima que por semana ingresaron 1,656.25 personas. Si esta cifra se divide por los 7 días de la semana se tiene que el aforo diario a un acceso del bosque de la primavera fue de 223.60 personas.

La capacidad de carga del predio del Proyecto fue calculada asumiendo que la estación más grande encontrada en el Área de Uso Público Mariano Otero que es la estación conocida como 8 ½, podría dar atención semanalmente a las 1,656.25 personas en función de la superficie de su terreno que es de aproximadamente 30,000 m^2, por lo tanto y tomando como referencia estos valores, los 979 m^2 que mide el predio del Proyecto podría dar atención a un aproximado de 30 visitantes a la semana.

Tabla 27. Capacidades de Carga y número de visitantes al APFFLP. Datos tomados de Chávez-Hernández et al., 2015 y estimaciones propias. Las cifras derivadas de este cálculo fueron redondeadas a números enteros.

	CCF (bicicletas presentes de manera simultánea)	CCR (bicicletas presentes de manera simultánea)	CCF Semana	CCF Diaria
Área de Uso Público Mariano Otero				
Proyecto Terraza La Cebada				
	Aforo anual registrado en 2006 en el APFF Bosque La Primavera	Número de visitantes máximo estimado por acceso	Número de visitantes máximo diario estimado por acceso	Número de visitantes máximo semanal estimado por acceso
Número de visitantes registrados en 2006 en el APFF Bosque La Primavera				

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

La frecuencia de los visitantes siempre se registra más alta los fines de semana o en periodos vacacionales y los números se pueden elevar de manera considerable durante estos días. Una vez analizadas estas cifras se concluye que la capacidad de carga del Área de Uso Público Mariano Otero utilizando las cifras del año con el mayor número de visitantes registrados de manera semanal (1,656 personas) no sobrepasa la capacidad de carga de este acceso estimada en 2,817.5 personas por semana.

Ahora bien, la inserción del proyecto en la Primavera no implica un aumento en el número de visitantes a esta área, ya que los registros no muestran un patrón de aumento del número de visitas conforme pasan los años, sino que son irregulares (tabla 2), en unos años entra más gente y en otros menos, lo que sí podría hacer el proyecto es aliviar la carga de visitantes que se concentran en las 3 estaciones de bicicletas ya existentes al ofrecer un espacio más para los ciclistas, especialmente cuando las temporadas sean de alta concurrencia. La carga de visitantes debe ser controlada desde los accesos, ya que se ha identificado que la capacidad de manejo del bosque aún requiere reforzamiento, especialmente en cuanto al personal operativo (Chávez-Hernández *et al.*, 2015).

Tabla 28. Ingreso de visitantes al APFFLP 2000 – 2015. Tomado de Chávez-Hernández et al., 2015.

Año	Número de visitantes
2000	120,028
2001	107,775
2002	88,910
2003	85,440
2004	108,202
2005	146,209
2006	159,033
2007	115,997
2008	67,184
2009	64,985
2010	57,513
2011	79,633
2012	38,618
2013	58,920
2014	122,169
2015	104,534
2016	43,328

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

II.3 Programas y/o Planes de Desarrollo Urbano

II.3.1 Plan Nacional de Desarrollo (PND 2025-2030)

El Plan Nacional de Desarrollo 2025 – 2030 tiene como objetivo consolidar la transformación del país bajo un modelo de desarrollo con bienestar, justicia social y sustentabilidad. El documento fue elaborado a partir de un amplio ejercicio de consulta ciudadana, en el que participaron más de 50 mil personas en 57 foros realizados en las 32 entidades federativas, incluyendo por primera vez un foro específico con pueblos y comunidades indígenas y afromexicanas. Este PND se articula en **cuatro ejes generales**, que agrupan los problemas públicos identificados a través del Sistema Nacional de Planeación Democrática:

I. Gobernanza con justicia y participación ciudadana;
II. Desarrollo con bienestar y humanismo;
III. Economía moral y trabajo, y
IV. Desarrollo sustentable.

Asimismo, se detectan tres temas comunes a los problemas públicos identificados y se definen **tres ejes transversales:**

I. Igualdad sustantiva y derechos de las mujeres;
II. Innovación pública para el desarrollo tecnológico nacional, y
III. Derechos de los pueblos y comunidades indígenas y afromexicanas.

El PND plantea un objetivo para cada eje general, que refleja el fin último de las políticas propuestas por esta administración en cada uno de ellos. A su vez, cada eje general se conforma por un número de objetivos que corresponden a los resultados esperados, factibles y medibles que se esperan al implementar las políticas públicas propuestas. También se plasman las estrategias de cada objetivo que corresponden a los medios que se requieren para alcanzar la solución a cada una de las causas que generan el problema público, y que son detalladas en el diagnóstico. Finalmente, se presentan los indicadores y metas que permitirán medir los avances en el logro de los objetivos que el Gobierno de México se ha propuesto alcanzar.

Ejes Transversales

El Gobierno de México ha identificado tres problemas relevantes en el país que son comunes entre todos los temas de política pública que se buscan atender:

I. La desigualdad de género, la discriminación y la falta de participación plena de las mujeres en todos los ámbitos de la vida pública y privada;
II. La persistencia de rezagos, discriminación y falta de reconocimiento pleno de los derechos de los pueblos y comunidades indígenas y afromexicanas, y
III. El insuficiente aprovechamiento de la ciencia, la tecnología y la innovación como herramientas para modernizar la gestión pública y el desarrollo nacional.

En ese sentido, la vinculación del Proyecto mantiene congruencia con los objetivos y estrategias establecidos en el Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030, particularmente con aquellos orientados a impulsar un desarrollo

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

sustentable, fortalecer la protección del patrimonio natural y promover infraestructura que contribuya al bienestar social bajo criterios de sostenibilidad.

La ejecución del proyecto incorpora medidas para prevenir, mitigar y, en su caso, compensar los impactos ambientales derivados de las diferentes etapas de desarrollo, privilegiando el uso responsable de los recursos naturales, el manejo integral de los residuos generados, la prevención de la contaminación y el cumplimiento de la legislación ambiental vigente. Asimismo, las acciones propuestas favorecen la conservación de los componentes ambientales del área de influencia y promueven un aprovechamiento compatible con las condiciones del entorno.

En este sentido, el proyecto se considera compatible con las directrices del Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030, al contribuir al desarrollo de infraestructura con criterios de sustentabilidad, procurando el equilibrio entre el desarrollo social, la funcionalidad del proyecto y la protección del medio ambiente

II.3.3 Plan Municipal de Desarrollo y Gobernanza de Zapopan 2024-2027 (PMDG Zapopan)

El Plan Municipal de Desarrollo y Gobernanza de Zapopan 2024-2027 (PMDG Zapopan) constituye el instrumento rector de la planeación del desarrollo del municipio, en el que se establecen los objetivos, estrategias, acciones e indicadores que orientan la actuación del Gobierno Municipal para impulsar un desarrollo ordenado, sostenible e incluyente. Su elaboración se fundamenta en un proceso de planeación participativa que incorpora la visión de la ciudadanía, los sectores productivos, la academia y las instituciones públicas, con el propósito de consolidar un municipio competitivo, resiliente y con una alta calidad de vida.

El Plan se estructura en diversos ejes estratégicos que orientan las políticas públicas municipales, destacando aquellos relacionados con el desarrollo territorial, la sustentabilidad ambiental, la infraestructura, la movilidad, el fortalecimiento económico y la mejora de los espacios públicos, los cuales guardan relación directa con las características y objetivos del proyecto.

Derivado del análisis del PMDG Zapopan 2024-2027, se identificaron los ejes que presentan vinculación con el proyecto, mismos que se describen en la siguiente tabla.

Tabla 29. Vinculación con el Plan Municipal de Desarrollo y Gobernanza de Zapopan 2024-2027 (PMDG Zapopan)

Eje	Vinculación
Ciudad ordenada, sostenible y resiliente. Promueve el desarrollo territorial mediante una adecuada planeación urbana, la protección del patrimonio ambiental, el uso responsable del suelo y la consolidación de infraestructura compatible con el entorno.	El proyecto es congruente con este eje al desarrollarse bajo criterios de sustentabilidad ambiental y ordenamiento territorial. Durante las diferentes etapas se implementarán medidas para prevenir, mitigar y, en su caso, compensar los impactos ambientales, favoreciendo la protección del suelo, la vegetación, la fauna y los recursos naturales presentes.
Espacios públicos, movilidad e infraestructura. Impulsa la creación y mejoramiento de infraestructura que fortalezca la movilidad, la accesibilidad, el uso adecuado del espacio público y el bienestar de la población.	El proyecto contempla infraestructura destinada al uso recreativo y deportivo, promoviendo la movilidad no motorizada, el aprovechamiento ordenado del espacio y mejores condiciones para los usuarios, contribuyendo al fortalecimiento de la infraestructura municipal bajo criterios de accesibilidad y funcionalidad.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Eje	Vinculación
Desarrollo económico y competitividad. Promueve el crecimiento económico mediante el fortalecimiento de la inversión, la generación de empleo y el desarrollo de infraestructura que impulse la competitividad del municipio.	La ejecución del proyecto generará empleos temporales durante las etapas de preparación del sitio y construcción, además de promover la contratación de proveedores y servicios locales, contribuyendo al dinamismo económico del municipio.
Sustentabilidad y acción climática. Fomenta la conservación de los recursos naturales, la reducción de la contaminación y la implementación de acciones para enfrentar los efectos del cambio climático.	El proyecto incorpora medidas de manejo integral de residuos, control de emisiones de polvo y ruido, protección del suelo, uso eficiente de los recursos naturales y restauración de las áreas temporalmente afectadas, favoreciendo la conservación ambiental y el cumplimiento de la normatividad vigente.

III.3.4 Plan Parcial de Desarrollo Urbano de Zapopan (PPDU) (GMZ, 2012)

El Plan Parcial de Desarrollo Urbano del Distrito Urbano de Zapopan (PPDU) constituye el instrumento de ordenamiento territorial que regula el aprovechamiento del suelo, definiendo la zonificación, los usos y destinos del suelo, las normas de urbanización y edificación, la estructura vial, la infraestructura y los criterios para el crecimiento, consolidación y conservación del territorio. Su finalidad es orientar el desarrollo urbano de manera ordenada, garantizando la compatibilidad entre las actividades propuestas y las características ambientales y urbanas del entorno.

El Proyecto no se localiza en las zonas comprendidas de los Planes Parciales de Desarrollo Urbano de Zapopan. No obstante, el PPDU de Zapopan reconoce al **Bosque La Primavera** como una de las Áreas Naturales Protegidas del municipio, señalando que estas zonas tienen como finalidad preservar las tierras, aguas y bosques que, por sus características naturales y paisajísticas, resultan indispensables para mantener el equilibrio ambiental. Asimismo, establece que en dichas áreas únicamente podrán desarrollarse los usos y aprovechamientos socialmente necesarios, de conformidad con la legislación ambiental aplicable y con los instrumentos de ordenamiento y manejo correspondientes.

En ese sentido, el proyecto **no contraviene las disposiciones establecidas por el PPDU de Zapopan respecto a las Áreas Naturales Protegidas**, ya que su desarrollo es compatible con la vocación de conservación y uso público del APFF La Primavera, además de sujetarse a la normatividad ambiental federal, estatal y municipal aplicable, así como al Programa de Manejo del Área Natural Protegida. Por ello, se considera que existe **plena vinculación y cumplimiento** con este apartado del instrumento de planeación.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

II.4 Área de Protección de Flora y Fauna La Primavera (APFFLP)

El 14 de octubre de 1972 se decretó el Bosque de la Primavera como zona de reserva urbana por el Gobernador del Estado de Jalisco. El 20 de agosto de 1973 se revocó el mandamiento del Gobierno del Estado del 3 de noviembre de 1967 para la aprobación, en el ámbito federal, de dotación de tierras ejidales al poblado Lic. Adolfo López Mateos, entregándoseles 1,103 ha de agostadero de buena calidad, misma que estaba fuera del radio legal y que era habitada por menos personas que las que debían de fungir como ejidatarios.

El 6 de marzo de 1980, por mandato del entonces presidente José López Portillo, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el Decreto por el que por causa de utilidad pública se establecía como Zona de Protección Forestal y Refugio de la Fauna Silvestre la región conocida como La Primavera (ZPFRFSLP), que se localiza dentro de una superficie aproximada de 30,500 ha en los Municipios de Tala, Zapopan y Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco.

El 25 de septiembre de 1980 se solicitó la derogación de los decretos estatales que declaraban a la zona como área turística y de reserva urbana. En este mismo año el Gobierno del Estado de Jalisco adquirió, mediante contrato de donación, 5,290 ha ubicadas al poniente del bosque, de las cuales, el Gobierno del Estado otorgó 672 ha al Instituto de Madera, Celulosa y Papel de la Universidad de Guadalajara para su empleo en educación ambiental como bosque-escuela y en ella se realicen investigaciones por un período de 25 años. Asimismo, en 1992 se estableció un Centro de Ecología en el Bosque La Primavera, dependiente de la Universidad de Guadalajara, con fines de educación ambiental.

El 7 de diciembre de 1995, se llevó a cabo el Acuerdo de Coordinación entre la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP) y el Gobierno del Estado de Jalisco, con el objeto de transferir a este último la administración de la Zona de Protección Forestal y Refugio de Fauna Silvestre, así como para llevar a cabo diversas acciones coordinadas que apoyen a la restauración, conservación, desarrollo y vigilancia de dicha Área Natural Protegida.

En cumplimiento al Acuerdo de Coordinación mencionado en el párrafo anterior, se creó en 1996 el Comité Técnico para la Administración del Bosque La Primavera (CTABLP), para apoyar la operación y seguimiento de las acciones coordinadas que se desarrollen en el área. Igualmente, en febrero de 1997 entró en funciones la Dirección Ejecutiva del Bosque La Primavera (DEBLP), dependiente del Comité Técnico. El 4 de marzo de 1998 se sometió a consulta pública el anteproyecto del actual Programa de Manejo del Área Natural Protegida (ANP), por disposición de la SEMARNAP (hoy SEMARNAT), y cuyos resultados fueron analizados e incorporados al texto. El 7 de junio de 2000 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el acuerdo mediante el cual se dota al Área Natural Protegida con una categoría acorde con la legislación vigente, quedando con el carácter de Área de Protección de Flora y Fauna La Primavera (APFFLP).

Con base en la revisión de las Áreas Naturales Protegidas de competencia federal, estatal y municipal presentes en el entorno del proyecto, se identificó que el presente Proyecto se localiza **dentro del Área de Protección de Flora y Fauna La Primavera (APFFLP)**, en el municipio de Zapopan, Jalisco. De acuerdo con la zonificación establecida en el Programa de Manejo del APFFLP (SEMARNAT, 2000), el Área del Proyecto se ubica en su totalidad dentro de la **Zona de Uso Público**, que comprende una superficie de 1,523.6 ha destinadas a actividades de recreación y esparcimiento donde es posible mantener concentraciones de visitantes, siempre dentro de los límites que

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

determina la capacidad de carga de los ecosistemas. Esta subzona incluye expresamente las áreas con mayor aptitud para desarrollo intensivo de infraestructura recreativa, como senderos, áreas de día de campo, casetas de acceso y estacionamientos., para lo cual, el Proyecto solo se contempla la habilitación de un área de estacionamiento con tres cajones ubicado al noreste del predio, lo cual está permitido por el programa respectivo.

En consecuencia, al tratarse de un proyecto emplazado dentro de un Área Natural Protegida, su ejecución está sujeta a la autorización previa en materia de impacto ambiental por parte de la SEMARNAT, así como al cumplimiento de las Reglas Administrativas aplicables a la Zona de Uso Público. En el siguiente apartado del estudio se detalla la vinculación específica del proyecto con cada una de estas reglas, demostrando que sus componentes no contravienen los objetivos, criterios de zonificación ni fines de conservación de esta Área Natural Protegida.

II.5 Plan o Programa de Manejo del ANP o ADVC

II.5.1 Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna La Primavera (SEMARNAT, 2000)

En el numeral **10 "Componentes de manejo"**, se indican los elementos que deberán seguirse como líneas base para lograr los objetivos de este programa. De acuerdo con el numeral **10.5.2 "Subcomponente Reglas Administrativas"**, este proyecto se vincula con lo indicado en la siguiente tabla.

Tabla 30 Reglas del programa de manejo del APFFLP y su vinculación con el proyecto.

Reglas aplicables	Vinculación con el proyecto
Capítulo I – Disposiciones generales	
Regla 1. Las presentes Reglas administrativas son de observancia general y obligatorias para todas aquellas personas que realizan actividades en el Área Natural Protegida con el carácter de Área de Protección de Flora y Fauna La Primavera ubicada en los municipios de Tala, Zapopan y Tlajomulco de Zúñiga, en el Estado de Jalisco, de conformidad con la zonificación establecida.	El promovente está enterado de que deben seguirse y atender estas reglas, por lo que, mediante este estudio ambiental pondrá en evaluación su Proyecto ante la DGIRA de SEMARNAT. Y en caso de ser aprobado, ejecutará las actividades del mismo de acuerdo con lo estipulado en su autorización ambiental.
Regla 3. Para los efectos de las presentes Reglas Administrativas se entenderá por: XII. Permiso, autorización y/o concesión. - documento que expide la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, a través de sus distintas unidades administrativas, por el que se autoriza la realización de actividades de explotación, exploración o aprovechamiento de los recursos naturales existentes dentro del Área de Protección de Flora y Fauna La	

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Reglas aplicables	Vinculación con el proyecto
Primavera, en términos de las disposiciones legales y reglamentarias aplicables. XXI. Zonificación. – División del Área Natural Protegida con el carácter de Área de Protección de Flora y Fauna La Primavera, en áreas geográficas definidas en función de la vocación natural del terreno, de uso actual y potencial, acorde con sus propósitos de protección y conservación, y que están sujetas a regímenes diferentes de manejo y actividades permitidas en cada una de ellas.	
Capítulo II – Zonificación para Manejo	
Regla 4. La zonificación a que se refiere este instrumento tiene como función principal orientar a que las actividades y aprovechamientos que se realicen en el Área Protegida se desarrollen de manera sustentable.	
Regla 10. Zonas de Uso Público. Aquellas superficies que presentan atractivos naturales para la realización de actividades de recreación y esparcimiento, en donde es posible mantener concentraciones de visitantes, en los límites que se determinen con base en la capacidad de carga de los ecosistemas. Cuenta con una superficie de 1,523.6 hectáreas, e incluye las zonas que tienen mayor posibilidad de un desarrollo intensivo, como los valles ubicados por el camino que es la prolongación de la Av. Mariano Otero; la cuenca del río Salado considerando el área abarcada por el nivel de aguas máximas y zona federal, y el área de los balnearios más visitados que actualmente se utilizan como paseo, en la parte norte del bosque junto al ejido La Primavera. Se permiten modificaciones para actividades intensivas como: áreas de día de campo, campamento, caseta de entrada y senderos de acceso, así como áreas de estacionamiento; se acepta la presencia e influencia de concentraciones de visitantes.	El proyecto al que atiende este estudio ambiental se ubica dentro de la Zonificación de Uso Público, por lo que, mediante los componentes de este estudio, se demuestra la factibilidad de la ejecución del mismo.
Capítulo III – Permisos, autorizaciones, avisos y concesiones	
Regla 13. Se requerirá autorización por parte de la SEMARNAT para la realización de las siguientes	El Promovente está enterado de que se requiere la autorización por parte de SEMARNAT para dar comienzo a su proyecto, por lo que lo pondrá en

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Reglas aplicables	Vinculación con el proyecto
actividades, en conformidad con las disposiciones legales aplicables: V. Realización de obras públicas o privadas.	evaluación ante la DGIRA de esta dependencia. Y en caso de ser aprobado, ejecutará las actividades del mismo de acuerdo con lo estipulado en su autorización ambiental.
Capítulo V – Uso y Manejo de Recursos Naturales	
Regla 35.- La ejecución de obras y rehabilitación de caminos en diversas zonas, requiere de la autorización en materia de impacto ambiental expedida por la SEMARNAT.	El Promovente está enterado de que se requiere la autorización por parte de SEMARNAT para dar comienzo a su proyecto, por lo que pondrá en evaluación su proyecto ante la DGIRA de esta dependencia. Y en caso de ser aprobado, ejecutará las actividades del mismo de acuerdo con lo estipulado en su autorización ambiental.
Regla 52. En el Área Protegida están permitidas las actividades relacionadas a la visita pública como el turismo, recreación al aire libre y educación e interpretación ambiental, de conformidad con la zonificación. Los visitantes y prestadores de servicios están obligados a respetar el patrimonio natural y cultural del área, así como el patrimonio, las tradiciones y formas de vida de los pobladores locales.	
Regla 53. Sólo se autorizará el desarrollo de infraestructura turística y recreativa acorde con los valores naturales, escénicos y culturales de la zona. Las áreas de visita deberán distribuirse y acondicionarse de manera que sirvan lo mejor posible a los fines de interpretación y educación ambiental, sin causar conflictos con los objetivos de conservación del patrimonio natural y cultural, ni con las actividades de investigación. Toda la infraestructura desarrollada en los senderos y áreas de visitantes debe ser construida con materiales rústicos, preferentemente locales, y deberá armonizar con las condiciones del paisaje; los mensajes y señales deben ser claros y concisos.	
Regla 55. Los prestadores de servicios recreativos, su personal y los visitantes que contraten sus servicios deberán acatar en todo momento las indicaciones del personal del Área Protegida, cumpliendo las presentes Reglas y reportando al personal cualquier irregularidad que observen.	El promovente está enterado de este punto, por lo que en el marco de este proyecto seguirán cabalmente las Reglas del Programa de Manejo del APFFLP, por lo que dará capacitaciones constantes a su personal sobre lo estipulado dentro de este documento rector para su cumplimiento en tiempo y forma, además se colocarán letreros informativos para los visitantes, resultando en cumplimiento vinculatorio entre prestador de servicios, personal, y visitantes hacia todas las reglas de este Programa.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Reglas aplicables	Vinculación con el proyecto
Regla 56.- Los Prestadores de Servicios Recreativos se obligan a informar a los usuarios que están ingresando a un Área Protegida; en el cual se desarrollan acciones para la conservación de los recursos naturales y la preservación del entorno natural, a impartirles una plática de educación ambiental en la cual se destaquen los atractivos naturales del Área Protegida y la importancia de su conservación, sobre las condiciones para su visita.	El promovente está enterado de esta Regla del Programa de Manejo, por lo que, como parte de la prestación de servicios, impartirá charlas y establecerá letreros informativos con información que reitere que el proyecto se encuentra dentro de un área natural protegida federal en la cual se llevan a cabo acciones para la conservación de los recursos naturales y la preservación del entorno natural, con especial énfasis en destacar los atractivos naturales de esta ANP y la importancia de su conservación en el marco de su visita.
Capítulo VI - Prohibiciones	
Regla 60. En el Área Protegida queda prohibido, salvo que se cuente con la autorización respectiva: V. La ejecución de obras públicas o privadas.	El Promovente está enterado de que se requiere la autorización por parte de SEMARNAT para dar comienzo a su proyecto, por lo que pondrá en evaluación su proyecto ante la DGIRA de esta dependencia. Y en caso de ser aprobado, ejecutará las actividades del mismo de acuerdo con lo estipulado en su autorización ambiental.

En ese sentido, de acuerdo con la **Regla 4** de este Programa de Manejo, los objetivos de la zonificación fueron:

- Proteger bellezas escénicas y áreas verdes.
- **Proveer servicios de recreación y educación ambiental.**
- Preservar y propagar la fauna silvestre.
- Estimular el uso racional de tierras y desarrollo rural.
- Conservar muestras de ecosistemas en estado natural.
- Mantener diversidad ecológica y regulación ambiental.
- Conservar recursos genéticos.
- Facilitar el monitoreo ambiental.
- Mantener las funciones ambientales que brinda el bosque.
- Conservar la producción de cuencas hidrográficas.
- Controlar la erosión, sedimentación y proteger actividades aguas abajo.
- Producción de proteínas y productos animales de vida silvestre.
- Mantener opciones abiertas, flexibilidad de manejo y uso múltiple.

En tanto que los criterios de zonificación fueron:

- Zonas que por su alto valor ecológico y su fragilidad de ecosistemas deben destinarse a esquemas de protección con altas restricciones para uso público.
- Zonas que por sus altos valores ecológicos deberán destinarse a esquemas de conservación y que permitan el uso público bajo estrictos esquemas de regulación.
- **Zonas que, por sus poco significativos valores ecológicos y poco significativas restricciones para uso público, así como por su uso actual, podrían destinarse a un esquema de aprovechamiento.**

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

- Finalmente, aquellas zonas de alto valor ecológico, fuertemente perturbadas tanto en el medio físico como en el biótico, se destinan a esquemas de restauración.

Por ello, el Proyecto que atiende este estudio se plantea dentro de la Zonificación de Uso Público, la cual es descrita como:

*"Son aquellas **superficies que presentan atractivos naturales para la realización de actividades de recreación y esparcimiento,** en donde es posible mantener concentraciones de visitantes, en los límites que se determinen con base en la capacidad de carga de los ecosistemas. Cuenta con una superficie de 1,523.6 ha, e **incluye las zonas que tienen mayor posibilidad de un desarrollo intensivo**, como los valles ubicados por el camino que es la prolongación de la Av. Mariano Otero; la cuenca del río Salado considerando el área abarcada por el nivel de aguas máximas y zona federal, y el área de los balnearios más visitados que actualmente se utilizan como paseo, en la parte norte del bosque junto al ejido La Primavera, que es una zona de recreo que la gente acostumbra visitar para uso recreativo.*

En estas áreas existen espacios naturales o intervenidos, con sitios de paisajes sobresalientes y recursos que se prestan para actividades recreativas relativamente densas y por su topografía puede desarrollarse el tránsito de vehículos tratando de mantener un ambiente lo más natural posible. Se permiten modificaciones para actividades intensivas como: áreas de día de campo, campamento, caseta de entrada y senderos de acceso, así como áreas de estacionamiento; se acepta la presencia e influencia de concentraciones de visitantes. Se buscará facilitar la educación ambiental y recreación intensiva, de tal manera que armonicen con el ambiente y provoquen el menor impacto posible sobre éste y sobre la belleza escénica".

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

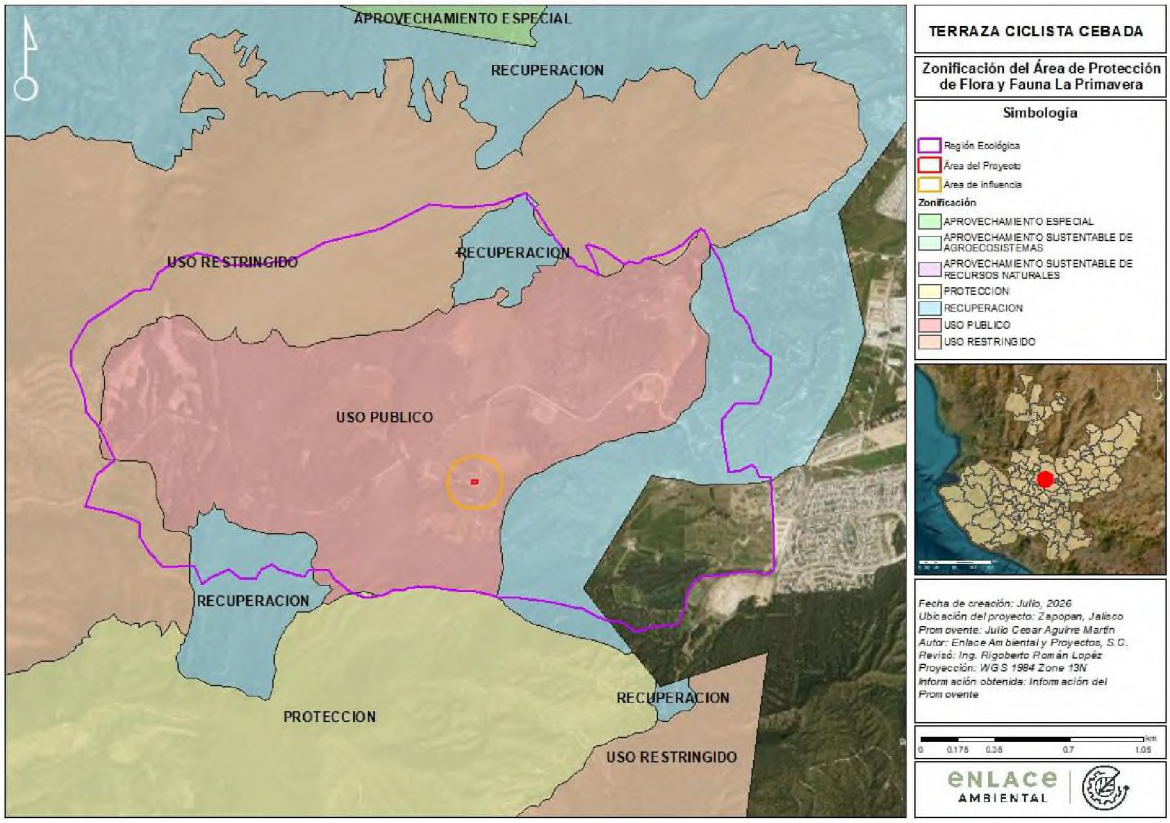


Ilustración 7 Zonificación del Área de Protección de Flora y Fauna La Primavera (APFFLP) y la ubicación del Área del Proyecto (AP). Fuente: Fuente: "Conjunto de datos vectoriales de áreas naturales protegidas de México" (IMEPLAN, 2013).

En ese sentido, de acuerdo con lo descrito y vinculado en los elementos anteriores, dentro de la Zonificación de Uso Público es factible la realización de este proyecto ya que no contraviene las reglas, los objetivos y ni criterios de zonificación, así como los objetivos de conservación de esta Área Natural Protegida.

II.6 Normas Oficiales Mexicanas

La aplicación de las Normas Oficiales Mexicanas puede relacionarse con actividades específicas del proyecto, aun cuando la evaluación en materia de impacto ambiental sea competencia federal. Para facilitar la identificación de la normatividad aplicable, se presenta a continuación una tabla que muestra la vinculación entre el proyecto y las normas federales correspondientes, permitiendo focalizar la normatividad específica y simplificar la revisión por parte de la autoridad de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

Tabla 31 Vinculación con las Normas Oficiales Mexicanas (NOM´s).

Norma Oficial Mexicana (NOM)	Vinculación con el proyecto
NOM-001-SEMARNAT-2021.- Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas y bienes nacionales.	No se contempla descarga a cuerpos de agua. Durante la preparación y construcción se instalarán sanitarios móviles; 1 unidad por cada 15 trabajadores. Se contratará

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Norma Oficial Mexicana (NOM)	Vinculación con el proyecto
	a una empresa especializada para su manejo, tratamiento y disposición adecuada. Estando en operación el proyecto, las aguas residuales sanitarias serán tratadas en la PTAR que se pretende instalar y cumplirán con los parámetros establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-2021, y posteriormente serán utilizadas para el riego de áreas verdes del Proyecto.
NOM-002-SEMARNAT-1996.- Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.	No se contempla la descarga al sistema de alcantarillado. Las aguas residuales generadas por el Proyecto serán dirigidas para su manejo en la PTAR que se contempla instalar en el sitio y el agua tratada será destinada al riego de áreas verdes. El tratamiento de aguas residuales será monitoreado para cumplir con los criterios de la NOM correspondiente.
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.	Se llevará a cabo el control y verificación de emisiones de los vehículos de combustión interna conforme a los límites establecidos. Los vehículos deberán contar con su mantenimiento de acuerdo con el manual de operación.
NOM-044-SEMARNAT-2006.- Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizaran para la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos equipadas con este tipo de motores.	Se deberá cumplir con esta norma durante las etapas de preparación del sitio y construcción, aplicando para los vehículos pesados que estén involucrados en la ejecución de las obras. Se les dará su mantenimiento periódico con el fin de evitar emisiones a la atmósfera innecesarias.
NOM-045-SEMARNAT-1996.- Establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.	Los vehículos del proyecto cumplirán con las verificaciones vehiculares pertinentes sin rebasar los niveles máximos permisibles que establezcan las normas oficiales mexicanas correspondientes.
NOM - 047 - SEMARNAT -1999.- Que establece las características del equipo y el procedimiento de medición para la verificación de los límites de emisión de contaminantes, provenientes de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos.	Los vehículos que usen gasolina como combustible que se empleen durante todas las etapas del proyecto, se conservarán en buenas condiciones para mantenerlos dentro de los límites permisibles establecidos en esta Norma.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Norma Oficial Mexicana (NOM)	Vinculación con el proyecto
NOM-052-SEMARNAT-2005.- Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Se habilitará un almacén temporal en la preparación y construcción para el manejo de los residuos peligrosos, se identificarán, clasificaran y acopiaran según los criterios de la NOM. La disposición de estos será por medio de prestadores autorizados.
NOM-054-SEMARNAT-2005.- Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos.	Durante las etapas de preparación y construcción se separarán los residuos peligrosos de acuerdo con sus características de incompatibilidad y contara con equipo de emergencias.
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. Y su modificación al anexo normativo III (14 de noviembre de 2019).	Previo al despalme se realizarán recorridos de verificación de fauna y vegetación en el área de intervención y su zona de influencia. Se ejecutarán las medidas de mitigación propuestas en el capítulo IV garantizando el manejo adecuado de cualquier ejemplar.
NOM-080- SEMARNAT-1994.- Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	Se asegurará que la maquinaria, equipo y vehículos utilizados en la construcción cuenten con su mantenimiento periódico o cuenten con las condiciones óptimas de funcionamiento para que no se excedan los limites máximo permisibles de ruido y se restringirá los horarios de operación de obra para minimizar molestias al entorno.
NOM-161-SEMARNAT-2011.- Que establece los criterios para clasificar a los residuos de manejo especial y determinar cuáles están sujetos a plan de manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.	Los residuos de manejo especial generados por la obra serán dispuestos mediante prestadores autorizados. Los residuos se clasificarán y acopiarán de forma separada.

II.7 Instrumentos nacionales de conservación

II.7.1 Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) (Arriaga et al., 2002)

En México, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) tiene como función coordinar, apoyar y promover acciones relacionadas con el conocimiento y uso de la diversidad biológica mediante actividades orientadas hacia su conservación y manejo sostenible.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

En mayo de 1998, la CONABIO inició el *Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias*, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido. Este programa junto con los *Programas de Regiones Marinas Prioritarias* y *Regiones Terrestres Prioritarias* forman parte de una serie de estrategias instrumentadas por la CONABIO para la promoción a nivel nacional para el conocimiento y conservación de la biodiversidad de México.

Como parte de dicho programa, se realizaron dos talleres interdisciplinarios con la participación de 45 especialistas del sector académico, gubernamental y de organizaciones no gubernamentales coordinados por la CONABIO. Este programa contó con el apoyo económico del Fideicomiso Fondo para la Biodiversidad, The David and Lucile Packard Foundation, The United States Agency for International Development, el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza y el fondo Mundial para la Naturaleza.

Con la información anterior, se elaboraron mapas del territorio nacional (escala 1:1,000,000) de las áreas prioritarias consensadas por su biodiversidad, uso de recursos, carencia de información y potencial para la conservación, así como una ficha técnica de cada área con información de tipo biológico y físico, problemática y sugerencias identificadas para su estudio, conservación y manejo.

Se identificaron 110 regiones hidrológicas prioritarias por su biodiversidad, de las cuales 82 corresponden a áreas de uso y 75 a áreas de alta riqueza biológica con potencial para su conservación; dentro de estas dos categorías, 75 presentaron algún tipo de amenaza. Se identificaron también 29 áreas que son importantes biológicamente, pero carecen de información científica suficiente sobre su biodiversidad.

Tanto en la RE y AP no se encuentran dentro de alguna RHP, sin embargo, a una distancia de 3 km se ubica la RPH 58. Chapala-Cajititlán-Sayula, la cual se describe a continuación.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

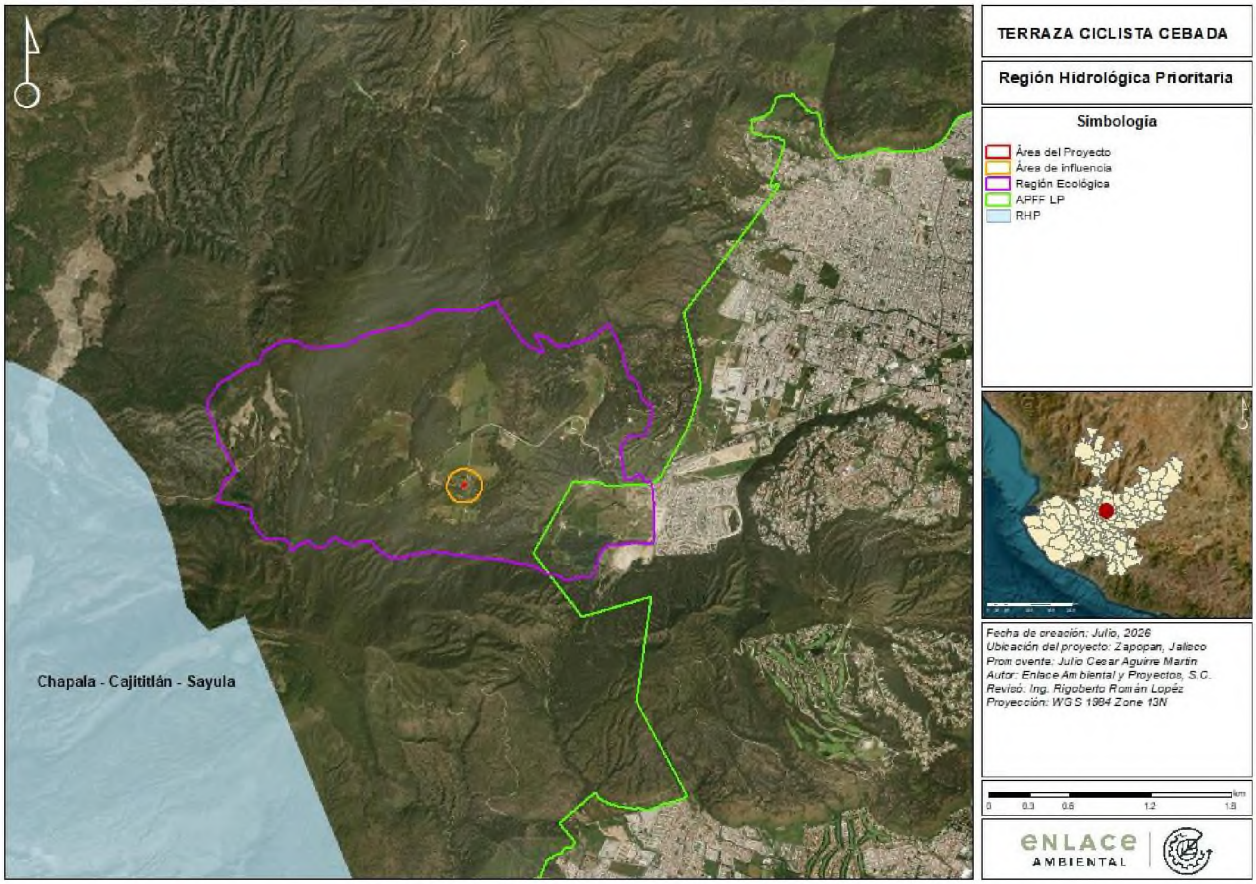


Ilustración 8 RHP 58. Chapala-Cajititlán-Sayula y la ubicación del Área del Proyecto (AP). Fuente: Fuente: "Conjunto de datos vectoriales de las Regiones Hidrológicas Prioritarias de México" (CONABIO, 2002).

Tabla 32 Región Prioritaria Hidrológica 58. Chapala-Cajititlán-Sayula.

58. Chapala-Cajititlán-Sayula	
Estados: Jalisco y Michoacán	**Extensión:** 6150.42 km^2
Latitud: 20°37'12" - 19°34'12" N	**Longitud:** 103°45'36" - 102°28'48" W
Recursos hídricos principales	
Lénticos: lagos de Chapala, Sayula, Cajititlán, El Molino, San Marcos, Zacoalco, Atoyac, Atotonilco, Zapotitlán, La Magdalena, Camécuaro, presas Guaracha, Poncitlán, Jaripo, Corona y Colesio, Ciénega de Chapala, humedales, manantiales Los Negritos, La Luz	**Lóticos:** ríos Grande de Santiago, Verde, Jiquilpan, Duero, La Pasión, Huaracha, Lerma y Zula, aguas subterráneas en los valles y en las partes bajas de las cuencas hidrológicas
Limnología básica: área de los lagos: - Sayula 4000 ha. Este lago se encuentra totalmente seco la mayor parte del año por problemas de azolvamiento y balance de agua; San Marcos 3690 ha. Lago con problemas serios de desecación debidos al azolvamiento y balance de agua;	

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

58. Chapala-Cajititlán-Sayula
- Atotonilco 2 487 ha; Zapotitlán 1100 ha. Este lago ha perdido tal volumen de agua que ha quedado alguna vez totalmente seco. Recibe las aguas residuales de Cd. Guzmán por lo que sus aguas presentan una alta concentración de materia orgánica y proliferación de malezas acuáticas. - Cajititlán: 1 563 ha. Presenta serios problemas de balance de agua, turbidez, alta concentración de materia orgánica, proliferación de malezas acuáticas y una pobre calidad bacteriológica. - Chapala: de forma subrectangular elongada, con una superficie de 109 800 ha; con una longitud máxima de 78 a 82 km, una anchura máxima de 20.5 km y una profundidad máxima de 7 m y una media de 4.5 m. El volumen máximo que puede almacenar el lago es de 8 126 Mm^3, en un área de 1 150 km^2. Atenuación de la luz entre10 y 60 cm; aireación amplia de la columna de agua; contenido de O_2 entre 4 y 9 mg/l.; MO=1.4 a 2 mg/l; la concentración de fosfatos varía entre 0.35 y 0.40 mg/l, la de sulfatos presenta una distribución relativamente uniforme con variaciones entre 47 y 70 mg/l; la temperatura promedio superficial fluctúa en el año entre 17.8 y 23.8°C y la del fondo entre 17.7 y 23.5°C. Presenta dos pequeñas islas en su interior, Isla de Alacranes e Isla de Mezcala. Es el lago más grande del país con serios problemas de balance de agua, que ha hecho que su volumen original se haya reducido a menos de la mitad. Los cambios del nivel del lago dependen del río Lerma, del agua de lluvia y la captada por la cuenca que se canaliza al lago a través de los arroyos temporales y manantiales que existen en el interior y en su ribera. Los egresos del agua se originan por la evaporación, la utilización directa de las aguas del lago para uso agropecuario y urbano, y su drenaje natural de excedentes, a través del cauce del río Grande de Santiago. Camécuaro: pequeño lago de aguas cristalinas (ultra-oligotrófico) que empieza a sufrir los efectos de la basura y de las aguas residuales.
Geología/Edafología: la región se encuentra en la provincia fisiográfica del Eje Neovolcánico, cinturón montañoso que cruza el centro del país y en donde se encuentran la mayor parte de los lagos naturales de México. Se tienen las siguientes formaciones: la sierra de Tecuán, los lomeríos de La Santa Cruz, de San Nicolás y de San Juan Tecomatlán, la sierra Mezcala, los lomeríos de Ocotlán y Jamay, interrumpiendo estas formaciones se encuentran la Ciénega de Chapala en la región de la Barca, el Valle de Sahuayo, que forma la parte occidental de la Ciénega, las sierras y valles de la ribera sur, comprendiendo las serranías de Tizapán, del Tigre y de Mazamitla y hacia el suroeste la depresión del Sistema de Sayula - San Marcos. Esta provincia posee suelos de tipo residual y transportados, a partir de basaltos del Terciario Superior y de rocas ígneas. Predominan los suelos de tipo Vertisol, Luvisol, Feozem y Litosol en menor proporción y una pequeña fracción de Cambisol.
Características varias: El clima en los altos es semiseco cálido. Las partes central y sur del estado gozan de un clima semicálido subhúmedo que en las sierras se torna templado subhúmedo, semifrío subhúmedo y aún frío. Las lluvias se presentan en verano y parte del otoño. Temperatura media anual 6-24 ˚C. Precipitación total anual de 600-1200 mm. Altitud 1500 msnm. Chapala abastece de agua en un 70% a la zona urbana de Guadalajara. El lago de Camécuaro forma parte del Parque Nacional Los Negritos, en una zona geotérmica. Las presas son ambientes artificiales con fines de riego.
Biodiversidad: - Tipos de vegetación: bosque de pino, bosque mesófilo de montaña, selva baja caducifolia, matorral subtropical, matorral desértico micrófilo, vegetación halófila, bosques de pino-encino, de pino, de encino, bosque de galería (ahuehuetes y sauces), pastizal inducido. La vegetación acuática con comunidades

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

58. Chapala-Cajititlán-Sayula
de pradera acuática latifolia: *Cyperus, Phragmites, Scirpus y Typha*; pradera acuática micrófila: *Lemna y Salvinia*; pradera acuática rosetófila: *Eichhornia, Lemna, Nymphaea y Pistia*; pradera subacuática: *Chara, Miriophyllum y Potamogeton.* - Ictiofauna característica: el género *Chirostoma* se caracteriza por su abundancia, así como las familias Atherinidae (pez blanco y charales), Catostomidae (boquinetes o carpas hociconas), Cyprinidae (carpas nativas, como la acúmara y la popocha), Goodeidae (cheguas y pintolillas) y Petromyzontidae (lampreas); especies como *Algansea tincella, Alloophorus robustus, Chirostoma aculeatum, C. arge, C. chapalae, C. estor, C. humboldtianum, C. labarcae, C. lucius, C. ocotlanae, C. promelas, C. sphyraena, Moxostoma austrinum, Skiffia multipunctata, Xenotoca variata, Xiphophorus helleri, Yuriria alta, Zoogonecticus quitzeoensis*. - Las principales especies de aves acuáticas, las cuales llegan a invernar, son *Anas acuta, A. americana, A. clypeata, A. crecca, A. discors, Aythya affinis* y *Fulica americana* entre otras. -Endemismos de crustáceos: *Procambarus chapalanus, P. prolixus y Pseudothelphusa* sp.; de peces *Algansea avia, A. popoche, Chapalichthys encaustus, Chirostoma consocium, C. jordani, Goodea atripinnis, G. gracilis, Ictalurus dugesi, Lampetra geminis, L. spadicea Poeciliopsis infans, P. presidionis, Skiffia bilineata.* - Endemismos de anfibios y reptiles *Rana megapoda, R. montezumae, R. neovolcanica.* - Endemismos de aves *Atlapetes pileatus, A. virenticeps, Atthis heloisa, Dendrortyx macroura, Lepidocolaptes leucogaster, Pipilo ocai.* Todas las especies antes mencionadas junto con las aves *Asio stygius, Buteo jamaicensis, Circus cyaneus, Falco mexicanus,* el bolsero cuculado *Icterus cucullatus y Myadestes townsendi* se encuentran amenazadas por desecación, contaminación y pérdida del hábitat. - Los quironómidos indican alta concentración de materia orgánica, así como los leptocéridos y *Nectopsyche* sp., que además son indicadoras de aguas estancadas.
Aspectos económicos: hay cultivo de tilapia, bagre y carpa; problemas con el lirio acuático *Eichhornia crassipes*. Gran actividad agrícola. En Chapala hay explotación pesquera del crustáceo *Cambarellus (Cambarellus) montezumae,* de pescado blanco *Chirostoma estor*, charales *Chirostoma* spp, carpa común *Cyprinus carpio,* bagres *Ictalurus dugesi, I. ochoterenii,* tilapias *Oreochromis aureus, O. mossambicus.* Hay gran actividad agropecuaria en el valle de Zamora y en la Ciénega de Chapala. Existe potencial geotérmico desaprovechado. Gran parte del agua se utiliza para riego y abastecimiento urbano. La industria juega un papel muy importante en la economía de la región.
Problemática: - Modificación del entorno: las cuencas bajas están muy alteradas por las prácticas agrícolas y los asentamientos humanos, la parte media y alta presentan diversos grados de conservación, siendo mayores a medida que se alejan de los centros urbanos y agrícolas. Los lagos, además de la desecación por extracción, están sumamente degradados por la contaminación y el mal uso del agua. Se encuentra impactado por contaminación de origen doméstico, agrícola e industrial y por asentamientos humanos. El agua proveniente del río Lerma es de volumen variable y de mala calidad; el río Duero pierde calidad al pasar por la ciénega. Desecación, pérdida de suelos y crecimiento urbano en la periferia. Deforestación, construcción de presas y canales de riego. Proliferación de malezas acuáticas.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

58. Chapala-Cajititlán-Sayula
- Contaminación: por basura, contaminantes provenientes de la zona del Bajío, de la Ciénega de Chapala y de la zona industrial de Toluca y Querétaro. Fuerte impacto proveniente de agroquímicos, aguas residuales y contaminantes industriales. - Uso de recursos: extracción de agua para riego en la agricultura. Peces godéidos y aterínidos en riesgo. Especies introducidas de carpa dorada *Carassius auratus,* carpa hervíbora *Ctenopharyngodon idella,* carpa *Cyprinus carpio,* lirio acuático *Eichhornia crassipes,* bagre *Ictalurus punctatus,* mojarra azul *Lepomis macrochirus,* lobina negra *Micropterus salmoides,* tilapia negra *Oreochromis mossambicus,* tilapia del Nilo *O. niloticus,* guppy *Poecilia reticulata.* Sobreexplotación de mantos acuíferos. Ausencia de ordenamiento pesquero.
Conservación: los lagos de la cuenca cerrada de Sayula-Atotonilco forman parte de los lagos endorreicos del eje neovolcánico. En especial estos lagos tienen importancia regional por el uso del agua, y que, por la desecación, ponen en riesgo la integridad de la zona. Se requiere garantizar un volumen adecuado del afluente al lago de Chapala, mejorar la calidad del agua y un control adecuado de las malezas acuáticas. Es necesario el ordenamiento de la actividad pesquera en cuanto al número de pescadores, de embarcaciones, artes de pesca, áreas de pesca y días laborables. También se requiere organizar a los prestadores de servicios para cuidar las condiciones ambientales de las playas, establecer acciones de vigilancia y protección a las zonas de anidación y a las aves acuáticas, reptiles y mamíferos de las islas y sus alrededores. Evitar la tala de árboles y la introducción de ganado a ellas. En Jalisco y Michoacán preocupa el uso indiscriminado de agroquímicos en la agricultura y la sobreexplotación de aguas superficiales y mantos acuíferos. El Lago de Camécuaro está considerado Parque Nacional. Sistemáticamente en los lagos de la región se han venido realizando trabajos de investigación, desarrollo tecnológico y control de malezas acuáticas por la Comisión Nacional del Agua, el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, el Instituto de Limnología, el Centro de Estudios Limnológicos y el Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Rural. Estudios puntuales por el Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la UNAM y la Universidad Autónoma Metropolitana. Existen estudios preliminares de la zona realizados por el CRIP-Pátzcuaro y la Estación Ecológica de Chapala de manera coordinada con la Universidad de Baylor, Texas. Comprende parte del Parque Nacional Nevado de Colima donde personal del Instituto de Manantlán trabaja en colaboración con la Universidad de Arizona.
Grupos e instituciones: Instituto de Limnología, UdeG; Comisión Nacional del Agua, SEMARNAP; Centro Regional de Investigaciones Pesqueras de Pátzcuaro, INP; Estación Ecológica de Chapala, UAG; Universidad de Baylor, Texas; Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Rural, IPN; Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, Depto. de Hidrobiología; Universidad Autónoma Metropolitana; Colegio de Michoacán y Colegio de Jalisco.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

II.7.2 Regiones Marinas Prioritarias (RMP)

La vastedad de los ecosistemas marinos es una de las principales razones por las que su conocimiento e información son, frecuentemente, escasos y fragmentados. Sin embargo, la intrincada dependencia del hombre de los recursos y la conciencia de que estos recursos están siendo fuertemente impactados por las mismas actividades humanas, ha planteado la necesidad de incrementar el conocimiento sobre el medio marino, a todos los niveles, para emprender acciones que conlleven a su mantenimiento, conservación, recuperación o restauración.

Bajo esta perspectiva, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) instrumentó el *Programa de Regiones Marinas Prioritarias de México* con el apoyo de la agencia The David and Lucile Packard Fundation (PACKARD), la Agencia Internacional para el Desarrollo de la Embajada de los Estados Unidos de América (USAID), el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN) y el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF por sus siglas en inglés). Este Programa reunió, por medio de talleres multidisciplinarios, a un grupo de 74 expertos del sector académico, gubernamental, privado, social y organizaciones no gubernamentales de conservación. En estos talleres, con base en la información y conocimiento compartido de los participantes, se identificaron, delimitaron y caracterizaron 70 áreas costeras y oceánicas consideradas prioritarias por su alta diversidad biológica, por el uso de sus recursos y por su falta de conocimiento sobre biodiversidad. De la misma forma, se identificaron las amenazas al medio marino de mayor incidencia o con impactos significativos en nuestras costas y mares, de acuerdo con las cuales se hicieron recomendaciones para su prevención, mitigación, control o cancelación. Se elaboraron las fichas técnicas para cada área prioritaria identificada, las cuales contienen información general de tipo geográfico, climatológico, geológico, oceanográfico, así como el consenso generado por los participantes al taller respecto de la información biológica, de uso de los recursos, aspectos económicos y problemáticas de conservación y uso.

Se llevó al cabo una clasificación de las 70 áreas prioritarias, considerando criterios ambientales (e.g., integridad ecológica, endemismo, riqueza, procesos oceánicos, etc.), económicos (e.g., especies de importancia comercial, zonas pesqueras y turísticas importantes, recursos estratégicos, etc.) y de amenazas (contaminación, modificación del entorno, efectos a distancia, especies introducidas, etc.). La clasificación resultó en diferentes grupos definidos por el patrón de uso de los recursos, el conocimiento sobre biodiversidad y las amenazas que enfrentan, considerando la información generada durante el taller. Es indispensable señalar que esta clasificación se hizo tomando como base la evaluación que realizaron los participantes al taller, utilizando los criterios de evaluación para cada una de las áreas. Posteriormente, los valores así asignados fueron analizados por medio de un análisis de conglomerados, lo que dio como resultado 58 áreas de alta biodiversidad, de las cuales 41 presentaron algún tipo de amenaza para la biodiversidad y 38 correspondieron a áreas de uso por sectores.

Finalmente, también se identificaron 8 áreas que son importantes biológicamente pero no se cuenta con información sobre biodiversidad. Tres áreas no tienen ninguna clasificación debido a que, por la escasa información contenida en la ficha correspondiente, el análisis no resultó en clasificación alguna.

La clasificación de las áreas prioritarias, la descripción de sus características físicas, biológicas y sociales, así como las problemáticas y sugerencias identificadas, no pretenden ser una revisión exhaustiva y terminante. Por el contrario, por un lado, reflejan el conocimiento, la experiencia y el sentir de un vasto número de científicos,

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

trabajadores gubernamentales, cooperativas, asociaciones civiles, etc., y por otro, intenta resaltar las definiciones, los problemas, el conocimiento y las propuestas más actuales y frecuentes en la materia. Asimismo, representan un marco de referencia y una herramienta que espera ser útil para tomadores de decisiones, científicos, usuarios y público en general. Tanto en la Región Ecológica como el Área del Proyecto se encuentra en territorio continental, estando a una distancia de 165 km de las RMP más cercanas, por lo que el mismo no tiene influencia sobre estas regiones.

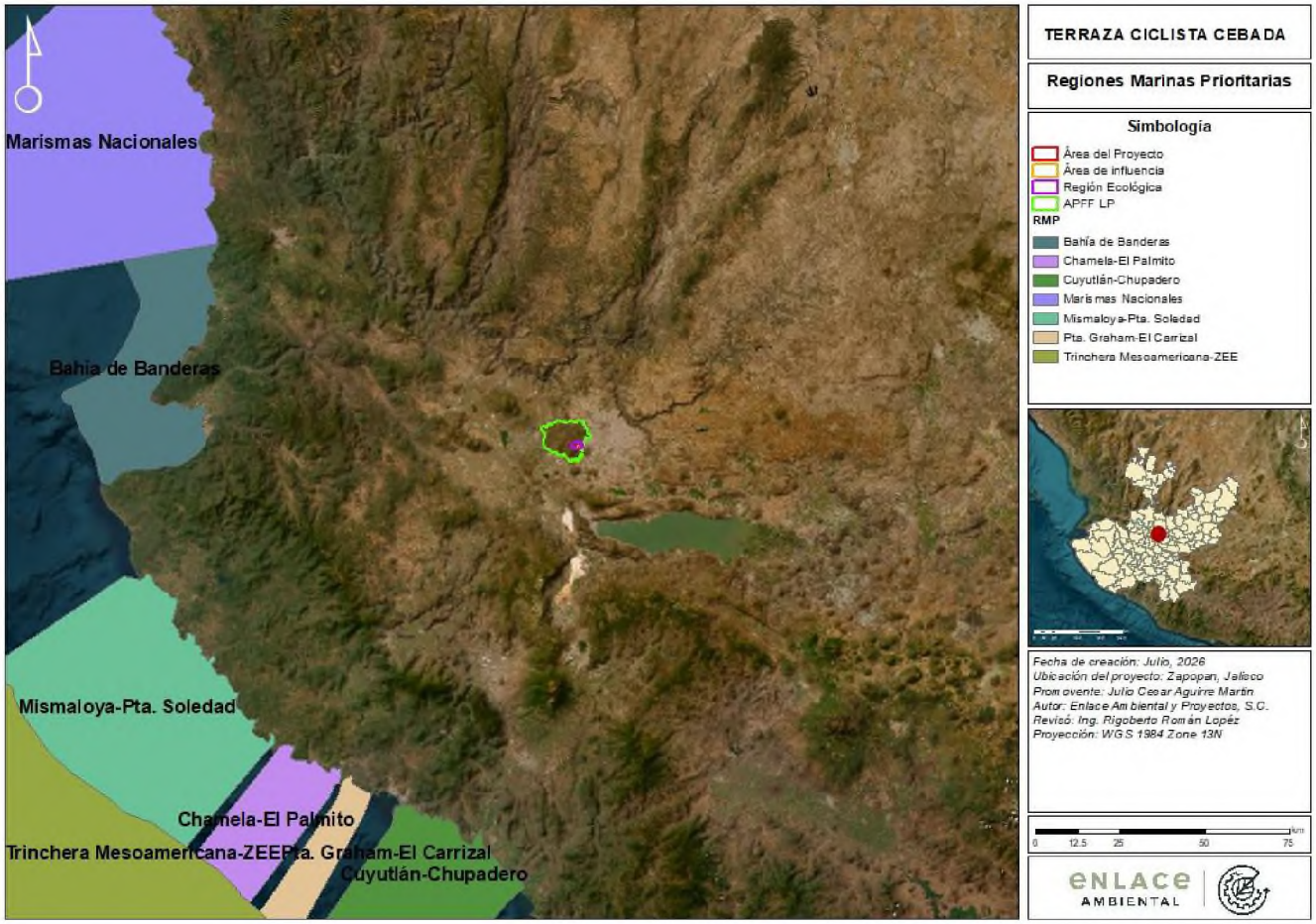


Ilustración 9 Regiones Marinas Prioritarias (RMP) y la ubicación del Área del Proyecto (AP). Fuente: Fuente: "Conjunto de datos vectoriales de las Regiones Hidrológicas Prioritarias de México" (CONABIO, 1998).

II.7.3 Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) (Arriaga et al., 2002)

La acelerada pérdida y modificación de los sistemas naturales que ha presentado México durante las últimas décadas requiere, con urgencia, que se fortalezcan los esfuerzos de conservación de regiones con alta biodiversidad. En este contexto, el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

El Proyecto Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), en particular, tiene como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación. Este proyecto contó con el apoyo del Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF), la Agencia Internacional para el Desarrollo de la Embajada de los Estados Unidos de América (USAID), The Nature Conservancy (TNC) y el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN) así como con la participación del Instituto Nacional de Ecología como autoridad normativa del gobierno federal.

La identificación de las regiones prioritarias aquí presentadas es el resultado del trabajo conjunto de expertos de la comunidad científica nacional (véase el directorio de participantes), coordinados por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Como producto de este proyecto se obtuvo un mapa en escala 1:1 000 000 con 152 regiones prioritarias terrestres para la conservación de la biodiversidad en México, que cubren una superficie de 515,558 km^2. Tanto la Región Ecológica como el Área del Proyecto no se encuentran dentro de alguna RTP. Sin embargo, a una distancia de 16 km se ubica la RTP 113.Cerro Viejo-Sierras de Chapala.

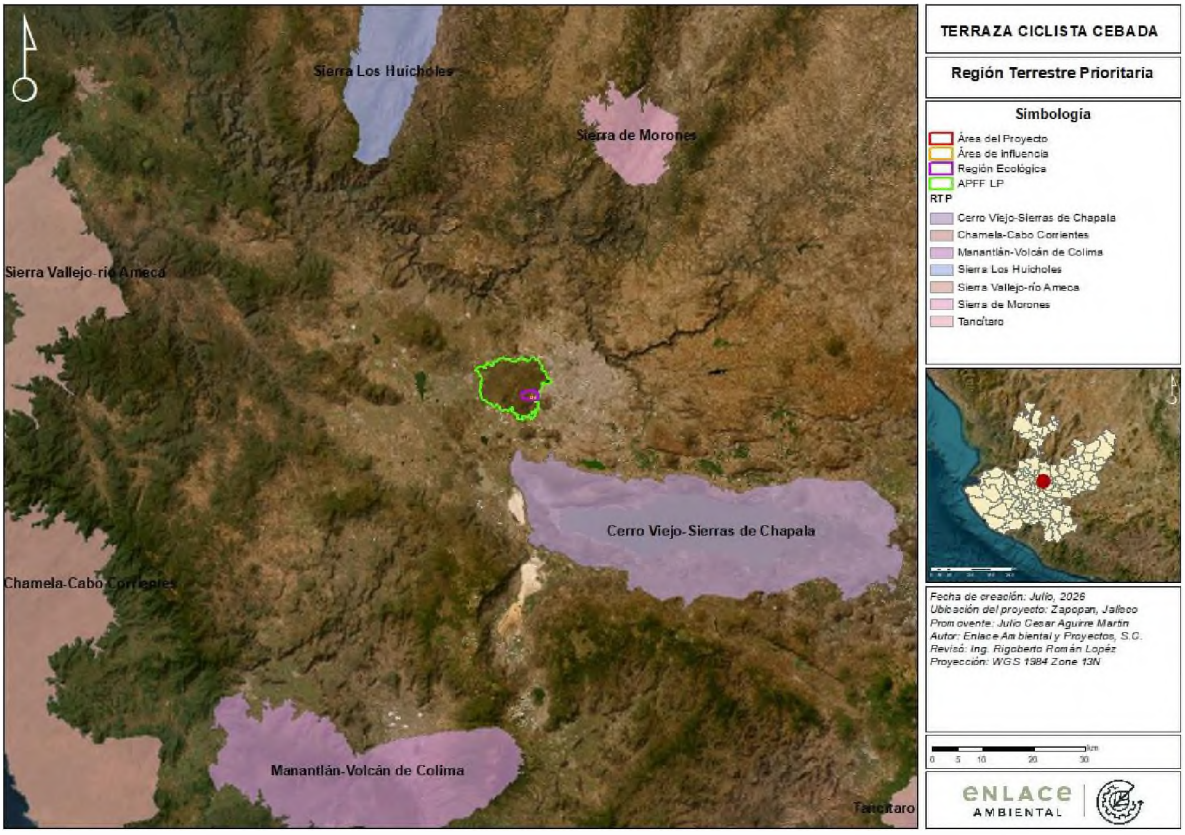


Ilustración 10 RTP 113. Cerro Viejo – Sierras de Chapala y la ubicación del Área del Proyecto (AP). Fuente: Fuente: "Conjunto de datos vectoriales de las Regiones Hidrológicas Prioritarias de México" (CONABIO, 2004).

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Tabla 33 Región Terrestre Prioritaria 113. Cerro Viejo – Sierras de Chapala.

113. Cerro Viejo – Sierras de Chapala	
Estados: Jalisco y Michoacán	**Extensión:** 3900 km^2
Municipios: Acatlán de Juárez, Briseñas, Chapala, Chavinda, Cojumatlán de Régules, Concepción de Buenos Aires, Ixtlahuacán de los Membrillos, Ixtlán, Jamay, Jocotepec, La Barca, La Manzanilla de La Paz, Marcos Castellanos, Ocotlán, Pajacuarán, Poncitlán, Sahuayo, Tanhuato, Teocuitatlán de Corona, Tizapán el Alto, Tlajomulco de Zúñiga, Tuxcueca, Venustiano Carranza, Villamar, Vista Hermosa, Zacoalco de Torres.	
Latitud: 20° 00' 13" a 20° 27' 37"	**Longitud:** 102° 22' 48" a 103° 34' 48"
Características generales	
La región forma parte del SVT y sus sierras enmarcan el lago de Chapala. La vegetación predominante aún no alterada es de matorral subtropical y en las partes altas bosque de encino. Por sus pronunciadas pendientes, el terreno no es adecuado para la agricultura. La cercanía de las montañas con el lago ha dado lugar a varias actividades turísticas. Por la abundancia de agua, la región ha sido poblada desde tiempos remotos y existen sitios arqueológicos que lo evidencian. La región presenta alta diversidad ecosistémica y con presencia de endemismos como *Buddleja sp.* y *Echeveria chapalensis*.	
Aspectos climáticos: **- (A)C(wo).** Semicálido, templado 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 2,500 mm y precipitación del mes más seco de 0 a 60 mm; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual. **- C(w1).** Templado, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C, subhúmedo, precipitación anual de 200 a 1,800 mm y precipitación en el mes más seco de 0 a 40 mm; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual. **- (A)C(w1).** Semicálido, templado 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 2,500 mm y precipitación del mes más seco de 0 a 60 mm; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual. **- BS1hw.** Semiárido, templado, 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.	
Aspectos fisiográficos: **Geoformas:** Valle intermontano, sierra volcánica. **Unidades de suelo y porcentaje de superficie:** **- Vertisol eútrico (VRe).** Suelo con una alta proporción de arcilla (más de 30%) al menos hasta 50 cm de profundidad; desarrolla fisuras de hasta un cm de ancho. El subtipo éutrico tiene un grado de saturación de 50% como mínimo, por lo menos en una profundidad comprendida entre 20 y 50 cm a partir de la superficie y carece de un horizonte cálcico (de concentración de carbonato de calcio) o gípsico (concentración de yeso). Porcentaje de ocupación del 57%. - **Feozem háplico (PHh).** Suelos con un horizonte A mólico, no muy duro cuando se seca, con grado de saturación de más de 50% y con relativamente alto nivel de contenido de carbono orgánico; tiene una proporción muy baja de bases, por lo que carece de horizontes cálcico (acumulación de carbonato de calcio) y gípsico (acumulación de yeso) y no es calcáreos; posee un grado de saturación del 50% como mínimo en los 125 cm superiores del perfil; asimismo, carece de propiedades sálicas y gleicas (alta saturación con agua) al menos en los 100 cm superficiales. Porcentaje de ocupación del 43%.	
Aspectos bióticos: **Diversidad ecosistémica (valor para la conservación 3-alto):**	

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

113. Cerro Viejo – Sierras de Chapala
La región presenta una alta diversidad ecosistémica, con vegetación acuática en los arroyos y ribera del largo, bosque mesófilo en las cañadas y zonas altas protegidas en las montañas, bosque tropical caducifolio en las laderas inferiores y bosque de encino y de pino en las partes altas. Las diferentes sierras, aunque cercanas entre sí, no son totalmente uniformes en su composición florística. Los principales tipos de vegetación y uso del suelo representados en esta región, así como su porcentaje de superficie son: - **Agricultura, pecuario y forestal.** Actividad que hace uso de los recursos forestales y ganaderos, 46% puede ser permanente o de temporal. - **Cuerpos de agua.** Cualquier área que tenga un suministro de agua continua o intermitente más de dos tercios del año. Porcentaje de ocupación del 28%. - **Matorral subtropical.** Vegetación de zonas de transición de selvas bajas caducifolias y matorral árido. En zonas más bajas de los 800 m. Porcentaje de ocupación del 21%. **- Bosque de encino.** Bosques en donde predomina el encino. Suelen estar en climas templados y en altitudes mayores a los 800 m. Porcentaje de ocupación del 5%. **Integridad ecológica funcional (valor para la conservación de 3-medio):** Las sierras ubicadas al norte del lago, incluyendo Cerro Viejo presentan una mejor integridad ecológica, probablemente debido a su topografía accidentada. Los terrenos ubicados al sur del lago han sido más alterados por actividades de agricultura, salvo las montañas más altas y las cañadas. **Función como corredor biológico (valor para la conservación de 3-alto):** Entre Teocuitatlán y Tuxcueca se desprenden hacia el suroeste una serie de montañas (Cerro La Guajera, Cerro Blanco, Cerro Labrador y Cerro El Camaleón) en dirección a la sierra El Tigre, ubicada en el sur de Jalisco. Esta sierra tiene gran riqueza biológica y comparte afinidades con la sierra de Coalcomán, en Michoacán. La zona de unión entre ambas regiones presenta un estado de conservación aceptable. **Fenómenos naturales extraordinarios (valor para la conservación de 3-muy importante):** El lago se comporta como termorregulador y favorece la formación de un mesoclima adecuado para algunas plantas. Este mesoclima podría favorecer la prevalencia de especies raras o endémicas quizás desaparecidas en otras partes del estado con climas menos benignos. P. ej., Euphorbia cotinifolia, una especie propia del Golfo de México que rara vez se ha recolectado en el occidente del país, se encuentra en la región de Chapala. **Presencia de endemismos (valor para la conservación de 3-alto):** Existen plantas endémicas como *Buddleja sp., Echeveria chapalensis* y *Mammillaria fittkaui.* Las localidades tipo se encuentran dentro del área que aquí se delimita. *Graptopetalum fruticosum*, es endémica del sur de Jalisco y se encuentra en las cañadas que vierten al lago. Se desconoce si existen animales endémicos, ya que hay pocos estudios en la región. **Riqueza específica (valor para la conservación 3-alto):** Se han reportado 960 especies en el macizo de Cerro Viejo aledaño a Zapotitán y área circunvecina. **Función como centro de origen y diversificación natural:** La presencia de especies endémicas apoya la idea de que la región podría ser un centro de diversificación de endemismos, ya que las montañas son relativamente recientes. Sin embargo, hacen falta estudios.
Aspectos antropogénicos: **Problemática ambiental:** La principal problemática es la ganadería y la agricultura en las partes bajas. En general, las partes altas y las cañadas se encuentran poco alteradas, excepto por la explotación de algunas especies del bosque tropical caducifolio como el camote del cerro (*Dioscorea remotiflora*) del cual se extraen los tubérculos que se venden como alimento en grandes cantidades. La industria de muebles rústicos conocidos como equipales con centro en Zacoalco de Torres, obtiene materia prima de varias especies leñosas. La gran demanda nacional e internacional de estos muebles ha propiciado la sobreexplotación de estos recursos y ha ocasionado que los artesanos cada vez vayan más lejos por

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

113. Cerro Viejo – Sierras de Chapala

la madera que requieren. Este aprovechamiento necesita urgentemente de estudio y propuestas para lograr su uso sustentable.

Función como centro de domesticación o mantenimiento de especies útiles (valor para la conservación de 2-importante):

En la región crecen varias especies útiles como el pitayo (*Stenocereus queretaroensis*), el chayote (*Sechium edule*), el guaje o carne de venado (*Leucaena esculenta*), el zapote blanco, el camote del cerro (*Dioscorea remotiflora*), varias especies de frijol silvestre (*Phaseolus sp.*). Las flores de *Polianthes longiflora, Milla biflora* y *Macrosiphonia hypoleuca* se recolectan en grandes cantidades como ornamentales y la última para saborizar el arroz con leche. El *Agave sp.* se explota para fabricar bebidas alcohólicas (raicilla o lechuguilla). *Nyctocereus sp.* una cactácea ampliamente utilizada como ornamental con distribución restringida al occidente de México, crece abundantemente en la región. Se utilizan varios vertebrados como el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), el pecarí (*Pecari tajacu*), aves cantoras y de ornato como el cenzontle (*Mimus polyglottos*), el jilguero (*Myadestes sp.*), el gorrión (*Carpodacus mexicanus*) y el azulejo (*Guiraca caerulea*) entre otras.

Pérdida de superficie original (valor para la conservación de 3-alto):

En los valles se ha perdido superficie debido a la agricultura. Esto ha afectado más al bosque espinoso (con *Prosopis laevigata*), que prácticamente ha desaparecido, y en menor proporción al bosque tropical caducifolio. Las zonas altas no han sido muy alteradas; un factor de disturbio a considerar es la urbanización turística que ha fomentado la construcción de fraccionamientos y fincas con vistas escénicas en las montañas. Aun así, las áreas altas afectadas son todavía reducidas.

Nivel de fragmentación de la región (valor para la conservación de 2-medio):

En las tierras bajas, las montañas que no forman parte de sierras quedan cada vez más aisladas por la fragmentación progresiva del hábitat. Las sierras no están fragmentadas aún, con excepción de aquéllas que de manera natural están separadas por valles.

Cambios en la densidad poblacional (valor para la conservación de 1-estable):

La población no ha cambiado sustancialmente en los últimos años.

Presión sobre especies clave (valor para la conservación de 3-alto):

Sobre especies raras y amenazadas.

Concentración de especies en riesgo (valor para la conservación de 3-alto):

Existen varias especies en la región listadas en la NOM-059 dentro de diferentes categorías. Especies raras: Agavaceae, *Polianthes longiflora*; Cactaceae, *Mammillaria fittkaui*; Ericaceae, *Comarostaphylis discolor*; Liliaceae, *Zigadenus virescens* y Malvaceae, *Phymosia rosea*. Especies amenazadas (A): Burseraceae, *Bursera arborea*. Especies en peligro: Oleaceae, *Fraxinus sp.* y Tiliaceae, *Tilia mexicana.*

Prácticas de manejo inadecuado (valor para la conservación 3-alto):

La ganadería y agricultura de temporal, particularmente en terrenos con pendiente pronunciada en las faldas de las montañas, propician incendios, deforestación y erosión. Sin embargo, la mayor parte del área por arriba de los 1700 msnm tiene un estado de conservación aceptable. El mal manejo de los recursos por parte de los artesanos de muebles rústicos y de los comerciantes de frutos de jarrilla y tubérculos de camote del cerro requiere de un plan de manejo sustentable que ayude a mitigar la presión sobre las poblaciones silvestres.

Conservación:

Proporción del área bajo algún tipo de manejo adecuado (valor para la conservación 0-no se conoce):

Información no disponible.

Importancia de los servicios ambientales (valor para la conservación de 3-alto):

La región tiene una alta afluencia de turistas y una población importante de estadounidenses retirados. El potencial para el ecoturismo es alto.

Presencia de grupos organizados (valor para la conservación de 0-no se conoce):

Información no disponible.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

113. Cerro Viejo – Sierras de Chapala
Políticas de conservación: No se han implementado políticas de conservación en la región. **Conocimiento:** Existen pocos trabajos publicados sobre la región. El nivel de recolección es bajo, si se toma en consideración la cercanía de la región a los centros de investigación ubicados en Guadalajara.

II.7.4 Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA)

Las Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA´s) son espacios de promoción de esquemas alternativos de producción compatibles con la conservación de la vida silvestre. Para llevar a cabo el aprovechamiento sustentable de la vida silvestre, extractivo y no extractivo, cada UMA debe contar con un Plan de Manejo aprobado por la SEMARNAT, en donde se describen y programan las actividades de manejo.

De acuerdo con la Ley General de Vida Silvestre (LGVS) existen dos categorías para el Manejo de Fauna Silvestre: manejo extensivo (en vida libre), y manejo intensivo (confinamiento o encierro). El manejo extensivo funciona por medio de técnicas de conservación y manejo del hábitat, monitoreo de poblaciones y reproducción de especies de interés con fines de aprovechamiento, para conservar aquellas que poseen valor de uso, así como las comunidades y ecosistemas a los que se encuentran asociadas. De esta manera, es posible mantener la riqueza genética y taxonómica en casi todos los ecosistemas de México, y asegurar el acceso a otros usos potenciales.

El manejo en vida libre o extensivo ofrece muchas ventajas, como herramienta de organización de las actividades productivas, en particular en lo que toca al aprovechamiento cinegético, que representa uno de los esquemas productivos mejor organizados actualmente en el país.

En el manejo intensivo, se promueve la reproducción de especies nativas mediante manipulación directa y manejo zootécnico, bajo condiciones de estricto confinamiento o encierro. Entre sus objetivos pueden estar la investigación, conservación, exhibición y comercialización, por lo que incluye a los aviarios, herpetarios, criaderos de mamíferos, bioterios y viveros, entre otros. Este tipo de manejo contribuye a la conservación, y funciona como productor de pies de cría, banco de germoplasma, alternativa para la reproducción de especies amenazadas, en labores de educación ambiental e investigación, y al igual que las unidades extensivas, produce ejemplares, productos y subproductos comerciales de vida silvestre, para satisfacer las demandas del mercado nacional e internacional. Estos tipos de manejo se pueden clasificar de acuerdo al tipo de aprovechamiento: **a)** extractivo **b)** no extractivo, y **c)** mixto.

El aprovechamiento extractivo es la utilización de ejemplares, partes o derivados de especies silvestres, mediante colecta, captura o caza. Es posible cuando se desarrollan las condiciones de sustentabilidad, para realizar el aprovechamiento sin afectar el crecimiento de la población. Algunas de las formas de este tipo de aprovechamiento son: cacería deportiva, cría de animales para mascotas, animales para ornato, alimento, insumos para la industria y la artesanía, exhibición y colecta científica. El aprovechamiento no extractivo sucede cuando las actividades realizadas con la Fauna Silvestre no implican la eliminación de animales, o extraer sus partes o derivados, como el ecoturismo, la investigación, la educación ambiental, la fotografía, el video y cine. Por último, el aprovechamiento mixto, en el que se realizan tanto actividades extractivas como no extractivas. Tanto en la Región Ecológica como el Área del Proyecto no se encuentran dentro de alguna UMA. Sin embargo, a una distancia de 30

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

km se ubica la UMA Potrerillos ubicada al sureste respecto a esta AP, por lo que el Proyecto no tiene influencia sobre ellas.

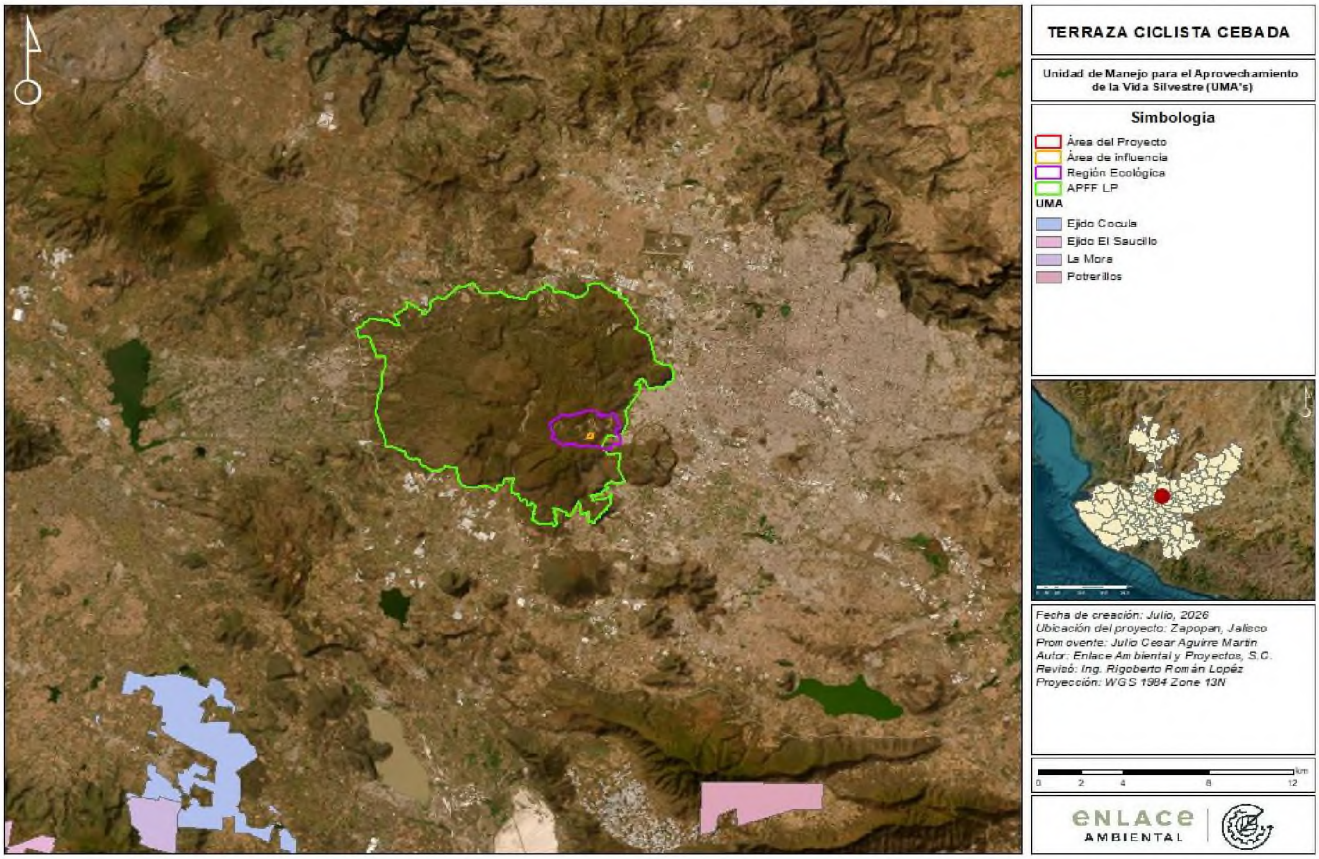


Ilustración 11 UMA "Potrerillos" y la ubicación del Área del Proyecto (AP). Fuente: "Conjunto de datos vectoriales de las Unidades de Manejo para el Aprovechamiento de la Vida Silvestre" (CONABIO, 2020).

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

II.8. Convenios internacionales

II.8.1 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA)

El programa de las AICA´s surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves. Para identificar las AICA´s en el territorio mexicano, se invitó a especialistas e interesados en la conservación de las aves a un primer taller que se llevó a cabo en Huatulco, Oaxaca del 5 al 9 de junio, de 1996 en donde se reunieron alrededor de 40 especialistas, representantes de universidades y organizaciones no gubernamentales de diferentes regiones en México para proponer de manera regional Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves en México. En este Taller se identificaron 170 áreas, mismas que se difundieron, invitando a más personas a participar para conformar 193 áreas nominadas durante 1996-1997. Estas áreas fueron revisadas por la coordinación del programa AICA´s y se constituyó la primera base de datos. La estructura y forma de la base de datos fueron adecuándose a las necesidades del programa. La información gráfica recabada en el taller que incluía los mapas dibujados por los expertos se digitalizó y sistematizó en CONABIO incorporándose en un sistema de información geográfica. En mayo de 1997, durante una reunión del Comité Consultivo, la Coordinación y técnicos de la CONABIO, con el apoyo de mapas de vegetación, topografía e hidrografía, se revisaron las 193 áreas propuestas, incluyendo los polígonos, coordenadas y límites.

Durante 1998 se definieron regiones para el programa con el apoyo financiero del Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza A.C., (FMCN) formándose cuatro coordinaciones regionales (Noreste, Noroeste, Sur y Centro). En cada región se organizaron dos talleres para revisar las AICAS, anexándose y eliminándose aquellas áreas que de acuerdo a la experiencia de los grupos de expertos así lo ameritaron, concluyendo con un gran total de 219 AICAS, las cuales quedaron clasificadas dentro de alguna de las 20 categorías definidas con base en criterios de la importancia de las áreas en la conservación de las aves; dichos criterios resultaron de discusiones trilaterales (México, Canadá y Estados Unidos) y se adaptaron a partir de los utilizados por BirdLife International. Igualmente se concluyó una lista de cinco áreas de prioridad mayor por Región, en donde se identificaron los grupos locales capaces de implementar un plan de conservación en cada AICA. Los nuevos mapas se digitalizaron a escala 1:250 000.

La ficha de cada AICA tiene una descripción técnica que incluye características bióticas y abióticas y un listado avifaunístico que incluye las especies registradas y probables para la zona, categorías de riesgo, endemismo y su estacionalidad. Toda la información antes detallada forma parte del primer directorio de Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves en México, publicación que representa la culminación de la primera fase de trabajo del proyecto en México. El libro cubre varios propósitos entre los que se encuentran:

- Ser una herramienta para los sectores de toma de decisiones que ayude a normar criterios de priorización y de asignación de recursos para la conservación.
- Ser una herramienta para los profesionales dedicados al estudio de las aves que permita hacer accesible a todos, datos importantes acerca de la distribución y ecología de las aves en México.

- Ser una herramienta de difusión que sea utilizada como una guía para fomentar el turismo ecológico tanto a nivel nacional como internacional.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

- Ser un documento de renovación periódica que permita fomentar la cooperación entre los ornitólogos y los aficionados a las aves, para lograr que este documento funja siempre como una fuente actualizada de información.
- Fomentar la cultura de la conservación, especialmente en lo referente a las aves, sirviendo como herramienta para la formación de clubes de observadores de aves, y de otros tipos de grupos interesados en el conocimiento y la conservación de estos animales.

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) es depositaria de la base de datos nacional de las AICAS. Pronatura A.C. es el aliado nacional de Birdlife International en México, coordinando diferentes aspectos del programa a nivel nacional. Derivado de la convocatoria de Identificación de nuevas AICAS organizada por CONABIO a través de la Coordinación de la Iniciativa para la Conservación de las Aves de América del Norte (NABCI México) y el Programa Nacional de Aves de Pronatura, para la revisión y actualización de la red de AICA´s en México, en 2015 se incluyeron 27 nuevas AICAS a la red, para sumar un total de 243 AICA´s en México (tres de estas nuevas AICA´s se fusionaron a AICAS´s existentes). Dentro de las 243 AICAS es posible observar al 94.53% de las aves de México, 97.29% de las especies incluidas en alguna categoría de amenaza en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y todas las especies endémicas, semiendémicas y cuasiendémicas.

La Región Ecológica y el Área del Proyecto se localizan dentro del Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) Bosque La Primavera, sitio identificado por la CONABIO debido a su relevancia para la conservación de especies de aves residentes y migratorias, así como por la presencia de hábitats que favorecen su alimentación, reproducción y refugio. En este contexto, el desarrollo del proyecto es **compatible con los objetivos de conservación del AICA**, toda vez que se ubicará sobre un predio previamente intervenido y con antecedentes de uso antrópico, donde no se realizará el cambio de uso de suelo en ecosistemas forestales ni la remoción de arbolado. Asimismo, la superficie de intervención representa una porción reducida del predio y una fracción mínima respecto de la extensión total del AICA, por lo que no se prevé la fragmentación de hábitats ni la interrupción de corredores utilizados por la avifauna.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

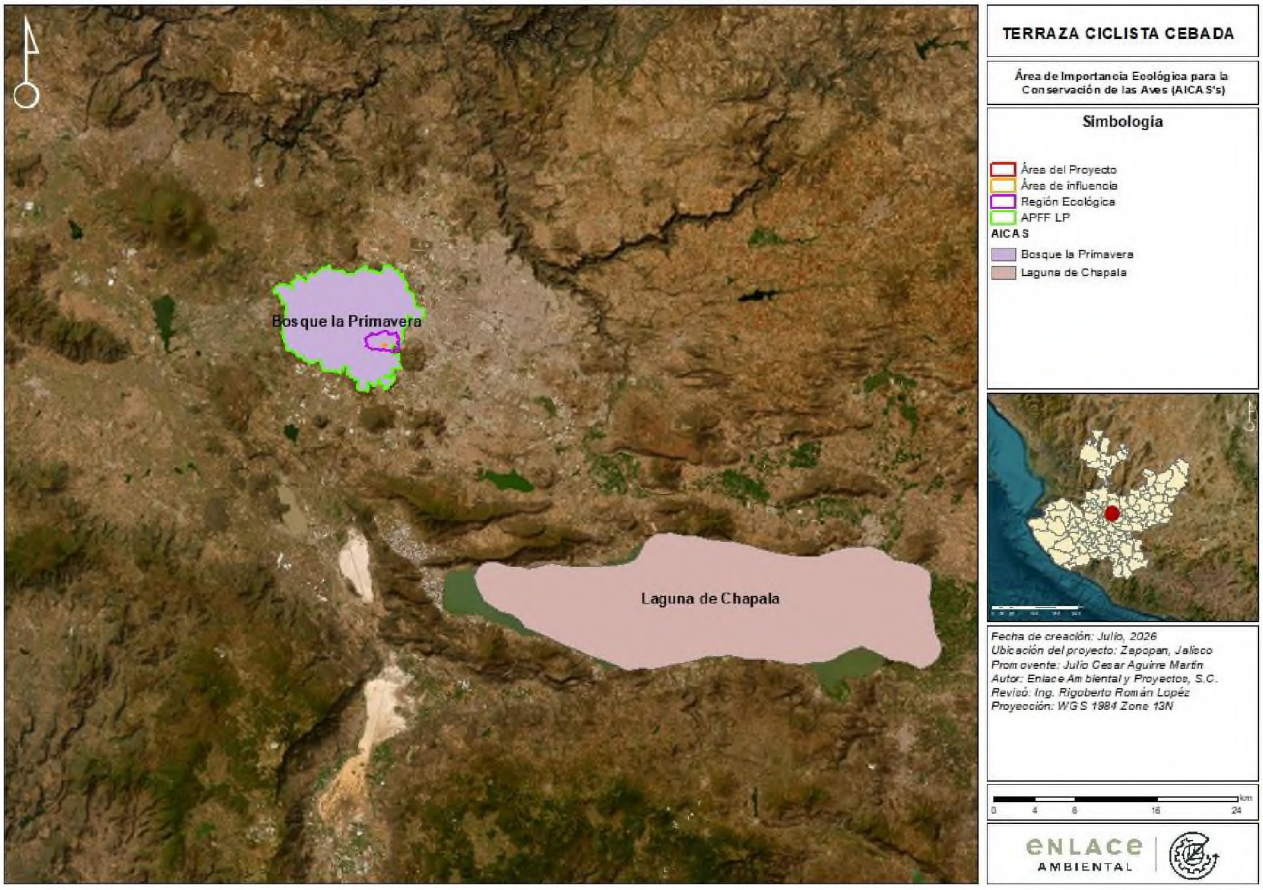


Ilustración 12 AICA 58. Laguna de Chapala y la ubicación del Área del Proyecto (AP). Fuente: Fuente: "Conjunto de datos vectoriales de las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves" (CONABIO, 2008).

II.8.3 Convención sobre el Comercio internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres (Cites)

La Cites (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres) es un acuerdo internacional concertado entre los gobiernos. Tiene por finalidad velar por que el comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres no constituye una amenaza para la supervivencia de las especies. Somete el comercio internacional de especímenes de determinadas especies a ciertos controles. Toda importación, exportación, reexportación o introducción procedente del mar de especies amparadas por la Convención debe autorizarse mediante un sistema de concesión de licencias.

Cada parte en la convención debe designar una o más autoridades administrativas que se encargan de administrar el sistema de concesión de licencias y una o más Autoridades Científicas para prestar asesoramiento acerca de los efectos del comercio sobre la situación de las especies. Las especies amparadas están incluidas en tres apéndices, según el grado de protección que necesiten. A continuación, se describen los apéndices de acuerdo con dicho grado de protección.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Apéndice I. Incluyen a todas las especies en peligro de extinción. El comercio en especímenes de esas especies se autoriza solamente bajo circunstancias excepcionales.

Se requiere un permiso de importación expedido por la autoridad administrativa del Estado de importación. Este permiso sólo se expedirá si el espécimen no será utilizado con fines primordialmente comerciales y si la importación no será perjudicial para la supervivencia de la especie. En el caso de especímenes vivos de animales o plantas, la autoridad científica debe haber verificado que quien se propone recibirlo podrá albergarlo y cuidarlo adecuadamente.

Se requiere un permiso de exportación o un certificado de reexportación expedido por la Autoridad Administrativa del Estado de exportación o reexportación Sólo podrá expedirse un permiso de exportación si el espécimen fue legalmente obtenido; el comercio no será perjudicial para la supervivencia de la especie; y se ha expedido previamente un permiso de importación. Sólo podrá expedirse un certificado de reexportación si el espécimen fue importado con arreglo a lo dispuesto en la Convención y, en el caso de especímenes vivos de animales o plantas, si un permiso de importación ha sido previamente expedido. En el caso de especímenes vivos de animales o plantas, deben ser acondicionados y transportados de manera que se reduzca al mínimo el riesgo de heridas, deterioro en su salud o maltrato.

Apéndice II. Incluyen especies que no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia.

Se requiere un permiso de exportación o un certificado de reexportación expedido por la autoridad administrativa del Estado de exportación o reexportación. Sólo podrá expedirse un permiso de exportación si el espécimen fue legalmente obtenido y si la exportación no será perjudicial para la supervivencia de la especie. Sólo podrá expedirse un certificado de reexportación si el espécimen fue importado con arreglo a lo dispuesto en la Convención. En el caso de especímenes vivos de animales o plantas, deben ser acondicionados y transportados de manera que se reduzca al mínimo el riesgo de heridas, deterioro en su salud o maltrato. No se requiere un permiso de importación, excepto si así se especifica en la legislación nacional. En el caso de especímenes introducidos procedentes del mar, la Autoridad Administrativa del Estado de introducción debe expedir un certificado para las especies incluidas en los Apéndices I o II.

Apéndice III. Incluyen a todas las especies que están protegidas al menos en un país, el cual ha solicitado la asistencia de otras Partes en la Cites para controlar su comercio. En el caso de comercio con un Estado que haya incluido una especie en el Apéndice III, se requiere un permiso de exportación expedido por la Autoridad Administrativa de dicho Estado. Sólo se expedirá el permiso si el espécimen se obtuvo legalmente y, en el caso de especímenes vivos de animales o plantas, si se acondicionan y transportan de manera que se reduzca al mínimo el riesgo de heridas, deterioro en su salud o maltrato.

En el caso de exportación de cualquier otro Estado, se requiere un certificado de origen expedido por la Autoridad Administrativa. En el caso de reexportación, se requiere un certificado de reexportación expedido por el Estado de reexportación. para animales o plantas que forman parte de colecciones o exhibiciones itinerantes, como los circos. En estos casos se aplican reglas especiales y, en general, se requiere un permiso o certificado. Toda persona que tenga la intención de importar o exportar/reexportar especímenes de una especie incluida en la Cites

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

debe ponerse en contacto con las Autoridades Administrativas nacionales Cites de los países de importación y exportación/reexportación para recabar información sobre las reglas que se aplican. A continuación, se enlistas las especies en algún apéndice de la Cites.

Las actividades contempladas en el Proyecto no implican el aprovechamiento, extracción, captura, posesión ni comercialización de especies de flora o fauna silvestre, por lo que no representan un riesgo para sus poblaciones. Asimismo, previo al inicio de las obras y durante su ejecución se fomentará la educación ambiental, apoyado con señalética informativa y preventiva, orientado a sensibilizar al personal y a los usuarios del proyecto sobre la importancia de la conservación de la biodiversidad, promoviendo la protección de las especies silvestres y evitando su extracción, captura o comercialización.

II.8.4 Sitios RAMSAR

La Convención sobre los Humedales es el tratado intergubernamental que ofrece el marco para la conservación y el uso racional de los humedales y sus recursos. Se adoptó en la ciudad iraní de Ramsar en 1971 y entró en vigor en 1975. Desde entonces, casi el 90% de los Estados miembros de las Naciones Unidas de todas las regiones geográficas del planeta se han adherido al tratado, pasando a ser "Partes Contratantes".

La Convención tiene varios mecanismos para ayudar a las Partes Contratantes a designar como sitios Ramsar sus humedales más importantes y a adoptar las medidas necesarias para manejarlos de manera eficaz, manteniendo sus características ecológicas. Los sitios Ramsar se designan porque cumplen con los Criterios para la identificación de Humedales de Importancia Internacional. El primer criterio se refiere a los sitios que contienen tipos de humedales representativos, raros o únicos, y los otros ocho abarcan los sitios de importancia internacional para la conservación de la diversidad biológica. Estos criterios hacen énfasis en la importancia que la Convención concede al mantenimiento de la biodiversidad.

Las Partes Contratantes confirmaron en 2005 que su visión para la Lista de Ramsar es "crear y mantener una red internacional de humedales que revistan importancia para la conservación de la diversidad biológica mundial y para el sustento de la vida humana a través del mantenimiento de los componentes, procesos y beneficios/servicios de sus ecosistemas". En la actualidad, la Lista de Ramsar es la red más extensa de áreas protegidas del mundo. Hay más de 2.400 sitios Ramsar que abarcan más de 2,5 millones de kilómetros cuadrados en los territorios de las 172 Partes Contratantes en todo el mundo.

La Región Ecológica y el Área del Proyecto, se encuentran a una distancia de 20 km de los sitios RAMSAR Presa de la Vega y Laguna de Atotonilco, por lo que no tienen influencia dentro de estos sitios.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

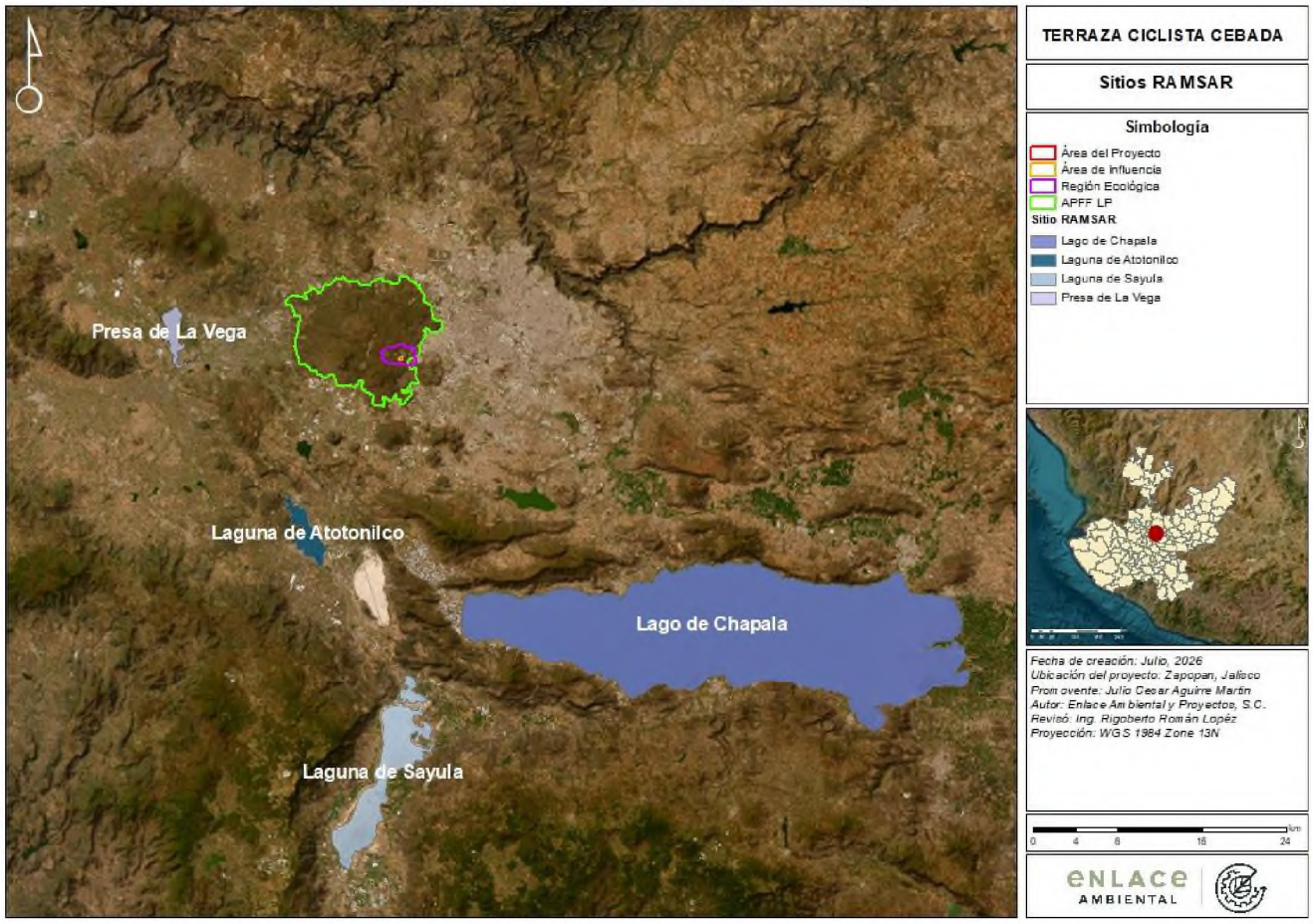


Ilustración 13 Ubicación de la Región Ecológica (RE) y el Área del Proyecto (AP) respecto a los sitios RAMSAR más cercanos. Fuente: Fuente: "Conjunto de datos vectoriales de los sitios RAMSAR" (CONABIO, 2015).

II.9 Localidades con población indígena en las que incide el Proyecto o su zona de influencia.

Conforme a la consulta de información por comunidad del Catálogo Nacional de Pueblos y Comunidades Indígenas y Afroamericanas del Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas (INPI), se identificó que el sitio de intervención y su zona de influencia se localizan fuera de las áreas de concentración de localidades indígenas reconocidas por dicho Instituto.

No obstante, en caso de identificarse alguna comunidad indígena en las proximidades del sitio, se considera que las obras y actividades contempladas para el proyecto no generarán impactos sociales o culturales significativos, ni se prevén afectaciones directas o indirectas sobre los usos, costumbres, organización social, patrimonio cultural o medios de vida de pueblos y comunidades indígenas.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

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

Índice de contenido

III.1 Delimitación de la Región Ecológica, Área de Influencia y Área del Proyecto 6
III.2 Caracterización del medio físico (abiótico) de la Región Ecológica 10
III. 2.1 Clima 10
III.2.2 Geología y geomorfología 11
III.2.3 Suelo (edafología) 13
III.2.4 Hidrología superficial 14
III.2.5 Hidrología subterránea 15
III.2.6 Calidad del aire 17
III.3 Caracterización del medio biótico de la Región Ecológica 17
III.3.1 Florística y Vegetación en México 17
III.3.2 Uso de suelo y vegetación en la Región Ecológica 21
III.3.3 Resumen y metodología de muestreos en el AP, AI y RE. 27
III.3.4 Índices de diversidad biológica 36
III.3.5 Especies potenciales de flora silvestre 40
III.3.6 Especies de flora silvestre registradas en campo 41
III.3.7 Descripción de la comunidad vegetal del Área del Proyecto (AP) 68
III.3.8 Comparación de la vegetación entre la Región Ecológica (RE) y el Área del Proyecto (AP) 83
III.3.9 Especies de flora silvestre endémicas 95
III.3.10 Especies de flora silvestre en categorías de riesgo o protección con base a 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 96
III.3.11 Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (Cites) 97
III.3.12 Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) 97
III.3.13 Conclusiones 97
III.4 Fauna 99
III.4.1 Metodología de trabajo de campo 99
III.4.2 Índices de diversidad biológica 107

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

III.4.3 Especies potenciales de fauna silvestre 108
III.4.4 Especies de fauna silvestre registradas en campo 109
III.4.5 Especies de fauna silvestre endémicas 122
III.4.6 Conclusiones 124
III.5 Caracterización del medio socioeconómico de la Región Ecológica 125
III.6 Paisaje de la Región Ecológica 126
III.7 Diagnóstico ambiental integrado de la Región Ecológica 127
III.8 Problemática ambiental detectada en la Región Ecológica 127
III.9 Reporte General de Incidencias del Proyecto y su Área de Influencia 128
III.10 Conclusiones 128

Índice de Tablas

Tabla 1 Superficies de la delimitación de la Región Ecológica, Área de Influencia y Área del Proyecto. 7
Tabla 2 Longitud de las corrientes intermitentes de la RE de acuerdo con la clasificación de Strahler. 14
Tabla 3 Disponibilidad de aguas subterráneas de los acuíferos que inciden sobre la RE. Fuente: CONAGUA (2020). 16
Tabla 4 Uso de suelo y vegetación del Área del Proyecto (AP). 26
Tabla 5 Centro de los sitios de muestreo dentro de la Región Ecológica (RE). 34
Tabla 6 Caracterización de Uso de Suelo y Vegetación en la Región Ecológica (RE). 40
Tabla 7 Listado de especies registradas en campo. *Hábito (Háb.):* (A) árbol, (AR) arbusto, (H) hierba, (EyT) epífita y/o trepadora. *Hábitat (Hábit.):* (T) terrestre, (E) epífito o trepador, *Distribución (Dist.):* (N) nativo, (E) exótico. 41
Tabla 8 Listado florístico de las especies registradas dentro de la Región Ecológica (RE). 48
Tabla 9 Riqueza de géneros y especies por familia botánica *dentro de la* Región Ecológica (RE). 50
Tabla 10 Riqueza de géneros y especies por familia botánica *dentro de la* Región Ecológica (RE). 52
Tabla 11 Abundancias registradas en campo. 57
Tabla 12 Valores dasométricos y de estructura por clase diamétrica (CD). 60
Tabla 13 Índices de diversidad α por estrato. 62
Tabla 14 Índice de valor de importancia del estrato arbóreo. 64
Tabla 15 Índice de valor de importancia del estrato arbustivo. 65
Tabla 16 Índice de valor de importancia del estrato herbáceo. 66
Tabla 17 Listado florístico de las especies registradas dentro del Área del Proyecto (AP). 71
Tabla 18 Riqueza de géneros y especies por familia botánica. 72
Tabla 19 Riqueza de géneros y especies por familia botánica. 74
Tabla 20 Abundancias registradas en campo. 76
Tabla 21 Índices de diversidad α por estrato. 78
Tabla 22 Índice de valor de importancia del estrato arbustivo. 80
Tabla 23 Índice de valor de importancia del estrato herbáceo. 81
Tabla 24 Comparación de riqueza registrada a nivel general y por estrato. 85
Tabla 25 Comparación de las familias botánicas del estrato arbóreo. 86
Tabla 26 Comparación de las familias botánicas del estrato arbustivo. 86
Tabla 27 Comparación de las familias botánicas del estrato herbáceo. 87
Tabla 28 Comparación de las familias botánicas del estrato epífito o trepador. 87
Tabla 29 Comparación de especies compartidas dentro de ambas áreas de estudio. 88
Tabla 30 Comparación de la diversidad por estrato dentro de ambas áreas de estudio. 89

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Tabla 31 Comparación del IVI del estrato arbóreo entre ambas áreas de estudio. 92
Tabla 32 Comparación del IVI del estrato arbustivo entre ambas áreas de estudio. 93
Tabla 33 Comparación del IVI del estrato herbáceo entre ambas áreas de estudio. 94
Tabla 34 Coordenadas UTM (zona 13 N) de inicio y final de los transectos recorridos en campo para el muestreo de fauna silvestre. 100
Tabla 35 Coordenadas UTM (zona 13 N) de las trampas colocadas en campo para el muestreo de mamíferos silvestres. 100
Tabla 36 Lista de especies de reptiles registradas en campo. 111
Tabla 37 Lista de especies de aves registradas en campo. 112
Tabla 38 Lista de especies de mamíferos registradas en campo. 112
Tabla 39 Lista de especies de Anfibios registradas en campo. 113
Tabla 40 Comparativa de la riqueza específica registrada en campo por grupo zoológico y área. AP = Área del Proyecto; AI = Área de Influencia; RE = Región Ecológica. 113
Tabla 41 Lista de especies de vertebrados terrestres registradas en campo por grupo zoológico y área. AP = Área del Proyecto; AI = Área de Influencia; RE = Región Ecológica. 114
Tabla 42 Comparativa de la abundancia absoluta registrada en campo por grupo zoológico y área. AP = Área del Proyecto; AID = Área de Influencia Directa; RE = Región Ecológica. 115
Tabla 43 Abundancia absoluta y relativa por área de los reptiles registrados en campo. AP = Área del Proyecto; RE = Región Ecológica. 115
Tabla 44 *Abundancia absoluta y relativa por área de las aves registradas en campo. AP = Área del Proyecto; AD = Área de Influencia; RE =* Región Ecológica. 116
Tabla 45 Abundancia absoluta y relativa por área de los mamíferos registrados en campo. AP = Área del Proyecto; AD = Área de Influencia; RE = Región Ecológica. 116
Tabla 46 Abundancia absoluta y relativa por área de los Anfibios registrados en campo. AP = Área del Proyecto; AD = Área de Influencia; RE = Región Ecológica 117
Tabla 47 Estimados, errores estándar e intervalos de confianza al 95 % de distintos modelos para la estimación de la riqueza de especies. Para más información sobre cada uno de los modelos, consultar Chao et al. (2016). ... 117
Tabla 48 Índices de diversidad alfa de los vertebrados terrestres en los distintos sitios de estudio. AP = Área del Proyecto; AD = Área de Influencia; RE = Región Ecológica (seis sitios). *S* = riqueza específica; *J'* = índice de equidad de Pielou; *H'* = índice de entropía de Shannon-Wienner; *1-D* = inverso del índice de dominancia de Simpson; *1/D* = recíproco del índice de dominancia de Simpson. 120
Tabla 49 Matriz de disimilitud de los sitios de muestreo obtenidos mediante el índice de Morisita. Los valores de 0 corresponden a sitios completamente similares en cuanto a su composición de especies y los valores de 1 a sitios completamente distintos. 121
Tabla 50 Especies de vertebrados terrestres endémicas a México registradas en campo 122
Tabla 51 Especies de vertebrados terrestres registrados en campo incluidos en alguna categoría de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010. Pr = sujeta a protección especial. Se indica con una "X" el área o las áreas en las que fueron registrados. AP = Área del Proyecto; AI = Área de Influencia Directa; RE = Región Ecológica. 123
Tabla 52 Especies de vertebrados terrestres registrados en campo incluidos en algún apéndice de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies de Flora y Fauna Amenazadas (Cites). II = apéndice II. Se indica con una "X" el área o las áreas en las que fueron registrados. AP = Área del Proyecto; AI = Área de Influencia Directa; RE = Región Ecológica. 123
Tabla 53 Uso de suelo en el APFF La Primavera en 1970 y 1990. Fuente: Programa de manejo del APFF La Primavera (CONANP, 2000). 125

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1 Ubicación de la Región Ecológica (RE). 8
Ilustración 2 Ubicación del Área de influencia del proyecto (AI). 9
Ilustración 3 Ubicación del Área del Proyecto (AP). 10
Ilustración 4 Distribución de frecuencias de días soleados, parcialmente nublados, nublados y de precipitación en la Región Ecológica. Fuente: Meteoblue (2026). 11
Ilustración 5 Rosa de los vientos que muestra la dirección y velocidad de los vientos en la Región Ecológica. Fuente: Meteoblue (2026). 11
Ilustración 6 Fracturas geológicas en la Región Ecológica del proyecto. Fuente: elaboración propia a partir de Conjunto de datos vectoriales INEGI. 13
Ilustración 7 Tipos de suelo de la RE. Fuente: elaboración propia a partir del Conjunto de información vectorial edáfica escala 1:1000000 CONABIO. 14
Ilustración 8 Red hidrográfica de la RE del proyecto. Todos los cauces son corrientes intermitentes. Fuente: elaboración propia a partir de la Red hidrográfica INEGI. 15
Ilustración 9 Acuíferos sobre los que incide la RE del proyecto. Fuente: elaboración propia a partir de la información vectorial de CONAGUA de 2026. 16
Ilustración 10 Ubicación del RE y AP dentro de la Provincia Fisiográficas de México. Fuente: elaboración propia a partir del "Conjunto de datos vectoriales fisiográficos, escala 1:30 000, CONABIO, 2008. 19
Ilustración 11 Ubicación del RE y AP dentro de la subprovincia fisiográfica de Guadalajara. Fuente: elaboración propia a partir del "Conjunto de datos vectoriales fisiográficos, escala 1: 30 000: estructura geológica" de México, CONABIO (2001). 20
Ilustración 12 Paisaje de la vegetación de la ecorregión de bosque de pino y encino en la Faja Volcánica Transmexicana. 21
Ilustración 13 Uso de Suelo y Vegetación Serie VII dentro de la Región Ecológica (RE). Fuente: elaboración propia a partir del "Conjunto de datos vectoriales escala 1: 250000 de México, INEGI 2026. 22
Ilustración 14 Bosque de encino-pino (BQP) dentro de la Región Ecológica (RE). 23
Ilustración 15 Pastizal inducido (PI) dentro de la Región Ecológica (RE). 24
Ilustración 16 Agricultura de temporal anual (TA) dentro de la Región Ecológica (RE). 25
Ilustración 17 Uso de suelo dentro del Área del Proyecto (AP). 26
Ilustración 18 Imagen satelital de la cobertura vegetal en la Región Ecológica durante 2021. 29
Ilustración 19 Imagen satelital de la cobertura vegetal en la Región Ecológica durante 2026. 30
Ilustración 20 Consideraciones para la toma de los DN en árboles individuales. 32
Ilustración 21 Consideraciones para la toma de los *DN* en árboles individuales. 33
Ilustración 22 Medición de estratos inferiores. 34
Ilustración 23 Distribución de sitios de muestreo de flora dentro de la Región Ecológica (RE). 35
Ilustración 24 Algunas especies de las familias más representativas. 44
Ilustración 25 Algunas especies de los géneros más representativos. 45
Ilustración 26 Comunidad de bosque de encino-pino dentro de la Región Ecológica (RE). 47
Ilustración 27 Paisaje de la vegetación dentro del Área del Proyecto (AP). 70
Ilustración 28 Comparación entre paisaje de las comunidades. 84
Ilustración 29 Algunas especies endémicas registradas en los recorridos de campo. 96
Ilustración 30 Sitios de muestreo de fauna silvestre (vertebrados terrestres) para el proyecto Terraza Cebada. Fuente: elaboración propia. 102
Ilustración 31 Técnicas generales aplicadas para el muestreo de fauna silvestre. 103
Ilustración 32 Técnicas aplicadas para el muestreo de herpetofauna (anfibios y reptiles). 104
Ilustración 33 Técnicas aplicadas para el muestreo de avifauna. 105
Ilustración 34 Técnicas aplicadas para el muestreo de mastofauna. 107
Ilustración 35 Especie de reptil registrada en campo. Abaniquillo Pañuelo del Pacífico (*Anolis nebulosus*) 111

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Índice de Gráficos

Gráfico 1 Curva de acumulación de especies de la Región Ecológica (RE). 46
Gráfico 2 Riqueza de especies por familia botánica. 50
Gráfico 3 Riqueza de géneros por familia botánica. 51
Gráfico 4 Riqueza de especies por familia botánica dentro del estrato arbóreo. 52
Gráfico 5 Riqueza de géneros por familia botánica dentro del estrato arbóreo dentro de la Región Ecológica (RE). 53
Gráfico 6 Riqueza de especies por familia botánica dentro del estrato arbustivo. 53
Gráfico 7 Riqueza de géneros por familia botánica dentro del estrato arbustivo. 54
Gráfico 8 Riqueza de especies por familia botánica dentro del estrato herbáceo. 55
Gráfico 9 Riqueza de géneros por familia botánica dentro del estrato herbáceo. 55
Gráfico 10 Riqueza de especies por familia botánica dentro del estrato epífito y trepador. 56
Gráfico 11 Riqueza de géneros por familia botánica dentro del estrato epífito y trepador. 56
Gráfico 12 Densidad (Nha^{-1}) por clase diamétrica (CD). 60
Gráfico 13 Área basal (m^2ha^{-1}) por clase diamétrica (CD). 61
Gráfico 14 Altura (h) media por clase diamétrica (CD). 61
Gráfico 15 Índices de diversidad α por estrato. 63
Gráfico 16 Índice de valor de importancia del estrato arbóreo. 64
Gráfico 17 Índice de valor de importancia del estrato arbustivo. 66
Gráfico 18 Índice de valor de importancia del estrato herbáceo. 68
Gráfico 19 Riqueza de especies por familia botánica. 73
Gráfico 20 Riqueza de géneros por familia botánica. 73
Gráfico 21 Riqueza de especies por familia botánica dentro del estrato arbustivo. 74
Gráfico 22 Riqueza de géneros por familia botánica dentro del estrato arbustivo. 75
Gráfico 23 Riqueza de especies por familia botánica dentro del estrato herbáceo. 75
Gráfico 24 Riqueza de géneros por familia botánica dentro del estrato herbáceo. 76
Gráfico 25 Índices de diversidad α por estrato. 79
Gráfico 26 Índice de valor de importancia del estrato arbustivo. 81
Gráfico 27 Índice de valor de importancia del estrato herbáceo. 83
Gráfico 28 Comparación de la diversidad del estrato arbustivo. 90
Gráfico 29 Comparación de la diversidad del estrato herbáceo. 90
Gráfico 30 Dendrograma del índice de similitud de Jaccard (I_j). 91
Gráfico 31 Dendrograma del índice de similitud de Bray-Curtis (I_{BC}). 92
Gráfico 32 Riqueza específica potencial de las cuatro clases de vertebrados terrestres en la Región Ecológica. 109
Gráfico 33 Riqueza específica de las cuatro clases de vertebrados terrestres registrada en campo en la Región Ecológica. 110
Gráfico 34 Comparación de estimadores de riqueza de especies de vertebrados terrestres (Modelo homogéneo, MLE, Chao1, Chao1-bc, iChao1, ACE, ACE-1, Jackknife de 1° y 2° orden), con intervalos de confianza al 95 %. 118
Gráfico 35 Curva de acumulación de especies de vertebrados terrestres a lo largo del muestreo, obtenida a través del método de promedio esperado de riqueza específica. 119
Gráfico 36 Índices de diversidad alfa de los vertebrados terrestres en los distintos sitios de estudio. AP = Área del Proyecto; AID = Área de Influencia Directa; RE = Región Ecológica (diez sitios). 120
Gráfico 37 Dendrograma de similitud de los sitios de muestreo generado a partir del índice de Morisita y mediante el método de distancias euclidianas. 122

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

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

III.1 Delimitación de la Región Ecológica, Área de Influencia y Área del Proyecto

La delimitación de la **Región Ecológica (RE)** del presente proyecto se realizó mediante un análisis espacial multicriterio, considerando los elementos biofísicos que determinan el funcionamiento ambiental del sitio, así como el alcance potencial de los impactos derivados de las obras y actividades proyectadas. El propósito fue definir una unidad territorial ambientalmente homogénea, congruente con las características del proyecto y con los procesos ecológicos presentes dentro del Área de Protección de Flora y Fauna La Primavera. Asimismo, se consideró la distribución de los tipos de vegetación predominantes, la continuidad de la cobertura forestal y la conectividad ecológica existente entre los ecosistemas del APFF La Primavera, con el propósito de integrar en una misma unidad ambiental aquellos elementos que mantienen una relación funcional y ecológica.

La delimitación también tomó en consideración el área donde potencialmente podrían manifestarse los impactos ambientales directos, indirectos, acumulativos y sinérgicos asociados al desarrollo del proyecto, procurando que la Región Ecológica incluyera los procesos ambientales relevantes para su adecuada evaluación. Finalmente, mediante la superposición y análisis de la información temática en un Sistema de Información Geográfica (SIG), se definieron los límites de la Región Ecológica, integrando criterios de ordenamiento territorial, hidrología, geomorfología, relieve, vegetación y funcionalidad ecológica. Esta delimitación constituye la unidad de análisis sobre la cual se desarrollará la caracterización ambiental y la evaluación de impactos del proyecto.

Para ello se integró información geoespacial en un Sistema de Información Geográfica (SIG), utilizando como marco de referencia la zonificación oficial del Área de Protección de Flora y Fauna La Primavera, al ubicarse el proyecto dentro de la Zona de Uso Público. Esta información fue complementada con la cartografía de Uso de Suelo y Vegetación Serie VII del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2021), la delimitación de la microcuenca y subcuenca hidrológica en la que se localiza el proyecto, la red de drenaje superficial, un Modelo Digital de Elevación con resolución espacial de 15 m, del cual se derivaron las curvas de nivel y el mapa de pendientes, así como la caracterización geomorfológica del terreno.

La delimitación del **Área de Influencia (AI)** se realizó con base en el análisis de las actividades contempladas para las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, así como en la identificación de los impactos ambientales directos que podrían generarse durante su ejecución. En función de la magnitud y el alcance espacial de dichos impactos, se estableció una zona de amortiguamiento de 200 m alrededor del Área del Proyecto incorporando los asentamientos humanos localizados dentro de la Zona de Uso Público del APFF La Primavera y aquellos elementos del medio que pudieran experimentar efectos derivados de las actividades del proyecto.

El **Área del Proyecto (AP)** corresponde al área inmediata en la que las actividades e impactos derivados del proyecto incidirían directamente corresponde al predio destinado para el desarrollo de la Terraza Ciclista Cebada, ubicado en la localidad La Cebada, dentro de la Zona de Uso Público del Área de Protección de Flora y Fauna La Primavera (APFF La Primavera), en el municipio de Zapopan, Jalisco.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

La delimitación del AP se realizó con base en el polígono que define el predio donde se ejecutarán las obras y actividades contempladas en el proyecto. Dicho polígono representa la superficie que será objeto de intervención y comprende la totalidad de las obras permanentes y temporales necesarias para las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento.

Los límites del AP fueron definidos a partir de la información cartográfica y topográfica disponible, considerando la configuración del predio, la infraestructura existente, las características físicas del terreno y la distribución de los elementos que integran el proyecto. Esta delimitación permite identificar con precisión el espacio en el que se concentrarán las actividades, así como diferenciarlo del Área de Influencia y de la Región Ecológica analizadas en el presente estudio.

Tabla 1 Superficies de la delimitación de la Región Ecológica, Área de Influencia y Área del Proyecto.

Delimitación	Superficie (ha)
Región Ecológica (RE)	1290.56
Área de influencia (AI)	13.14
Área del Proyecto (AP)	0.0418

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

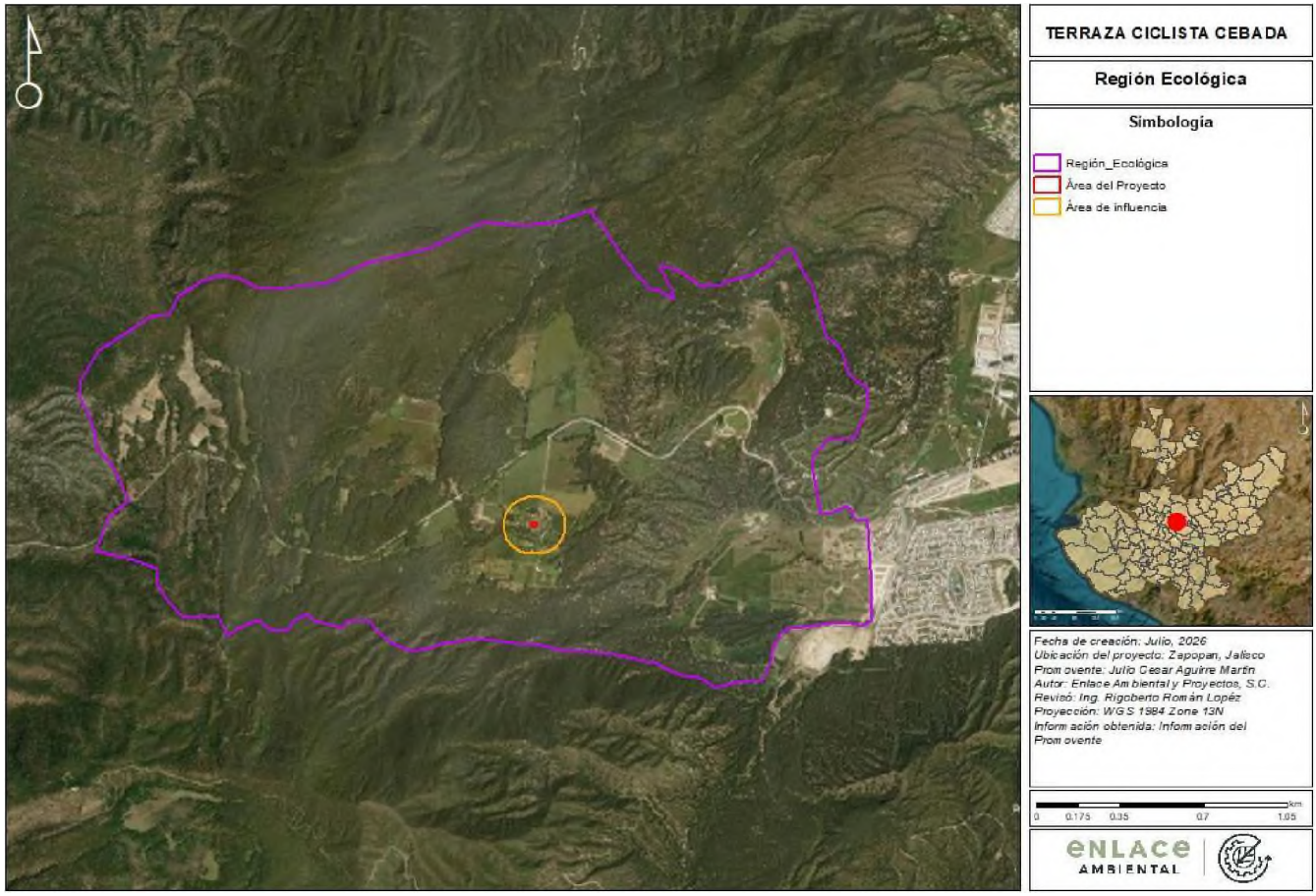


Ilustración 1 Ubicación de la Región Ecológica (RE).

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

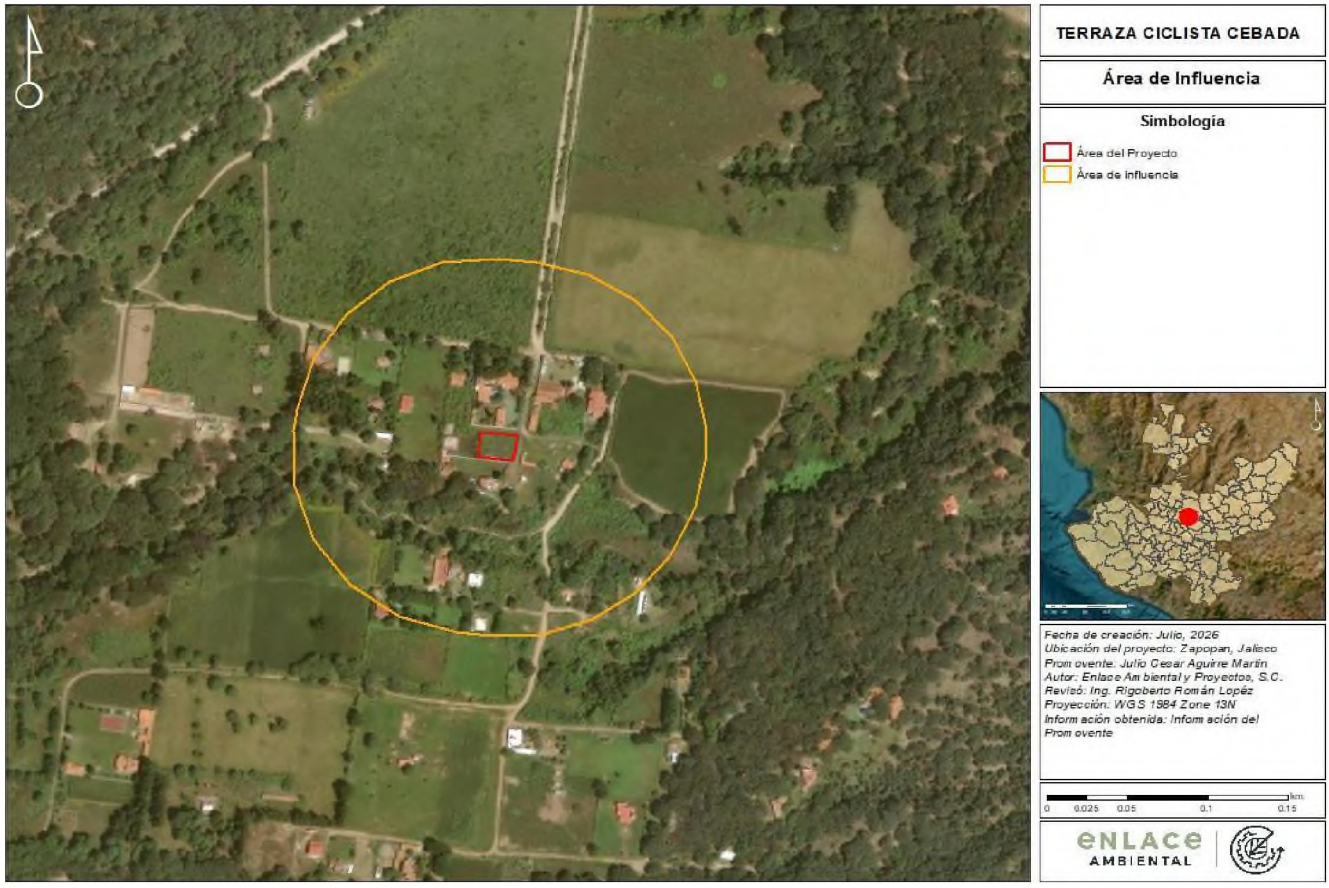


Ilustración 2 Ubicación del Área de influencia del proyecto (AI).

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

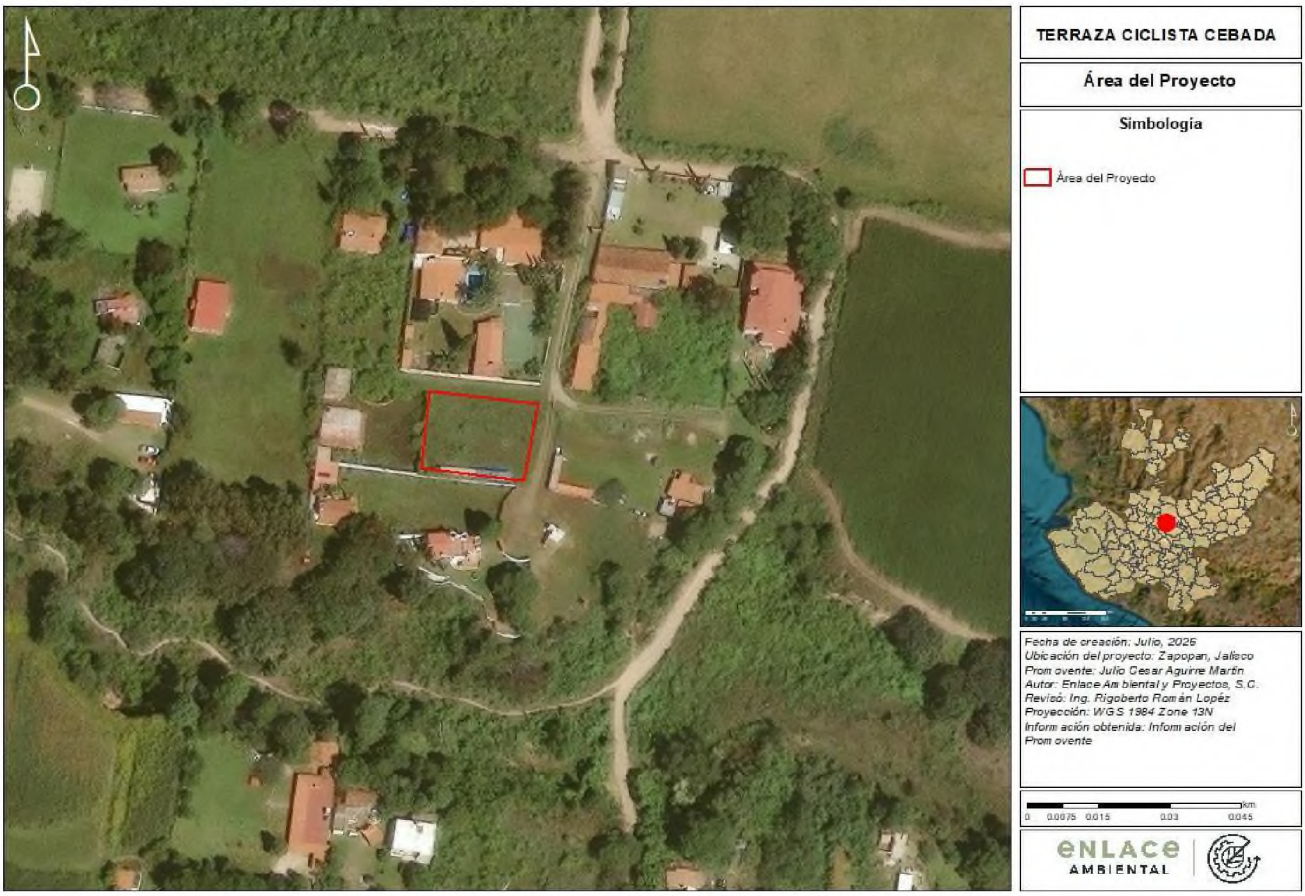


Ilustración 3 Ubicación del Área del Proyecto (AP).

III.2 Caracterización del medio físico (abiótico) de la Región Ecológica

III. 2.1 Clima

El tipo de clima en la RE corresponde a semicálido subhúmedo del grupo C, con una 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, una precipitación del mes más seco menor de 40 mm, lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5 al 10.2 % anual (García, 1998). La precipitación media anual en la RE va de 800 a 1200 mm (Vidal-Zepeda, 1990). Las temperaturas más altas se dan entre los meses de mayo y junio, mientras que las temperaturas más bajas se presentan entre diciembre y enero. Así mismo, la mayor cantidad de precipitación pluvial cae entre junio y octubre; el resto del año, las lluvias son más bien escasas. De noviembre a mayo, la poca nubosidad hace de los días sumamente soleados, pero desde junio hasta octubre incrementa la frecuencia de días parcialmente nublados. Por otra parte, los vientos dominantes tienden a soplar desde el oeste y a velocidades de menos de 20 km/h.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

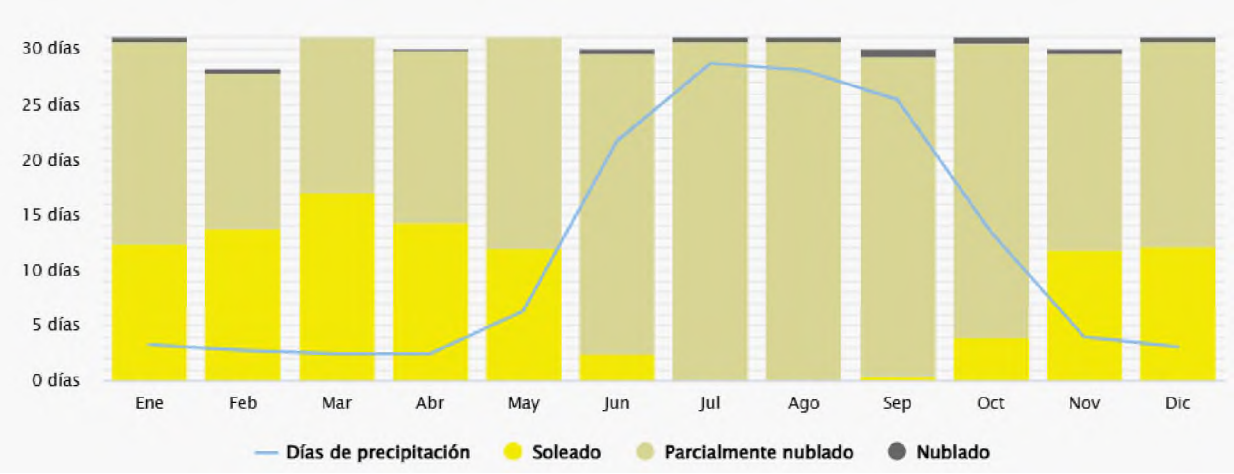


Ilustración 4 Distribución de frecuencias de días soleados, parcialmente nublados, nublados y de precipitación en la Región Ecológica. Fuente: Meteoblue (2026).

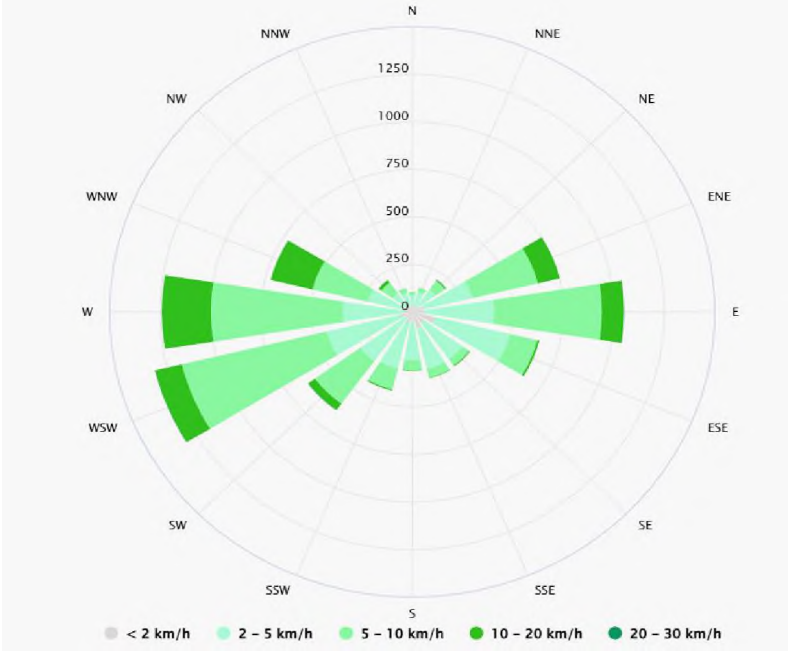


Ilustración 5 Rosa de los vientos que muestra la dirección y velocidad de los vientos en la Región Ecológica. Fuente: Meteoblue (2026).

III.2.2 Geología y geomorfología

El bosque La Primavera se localiza en la subprovincia fisiográfica Guadalajara, que también incluye el volcán de Tequila y la mayor parte de la zona metropolitana. Esta, a su vez, es parte de la provincia Eje Neovolcánico, que se extiende desde el occidente de México, en Nayarit, hasta Veracruz, en el oriente (INEGI, 2001). La RE está conformada por rocas de origen exclusivamente ígneo. El principal tipo es la toba, que ocupa 1,067.69 ha de superficie (82.73 % del RE) y la totalidad del AP y su AID, mientras que las vítreas ocupan 147.92 ha (11.46 %) y se presentan en la porción norte de la RE. Otras 74.95 ha (5.81 %) corresponden a suelo aluvial sin ningún tipo de roca identificable. Así mismo, la RE coincide parcialmente con dos fracturas geológicas, la primera, que corre en

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

dirección norte - sur, se extiende por 393 m en el polígono, mientras que la segunda, cuya orientación es oeste - este, lo hace por 212 m. Ninguna de estas dos fracturas interseca el AP o AID.

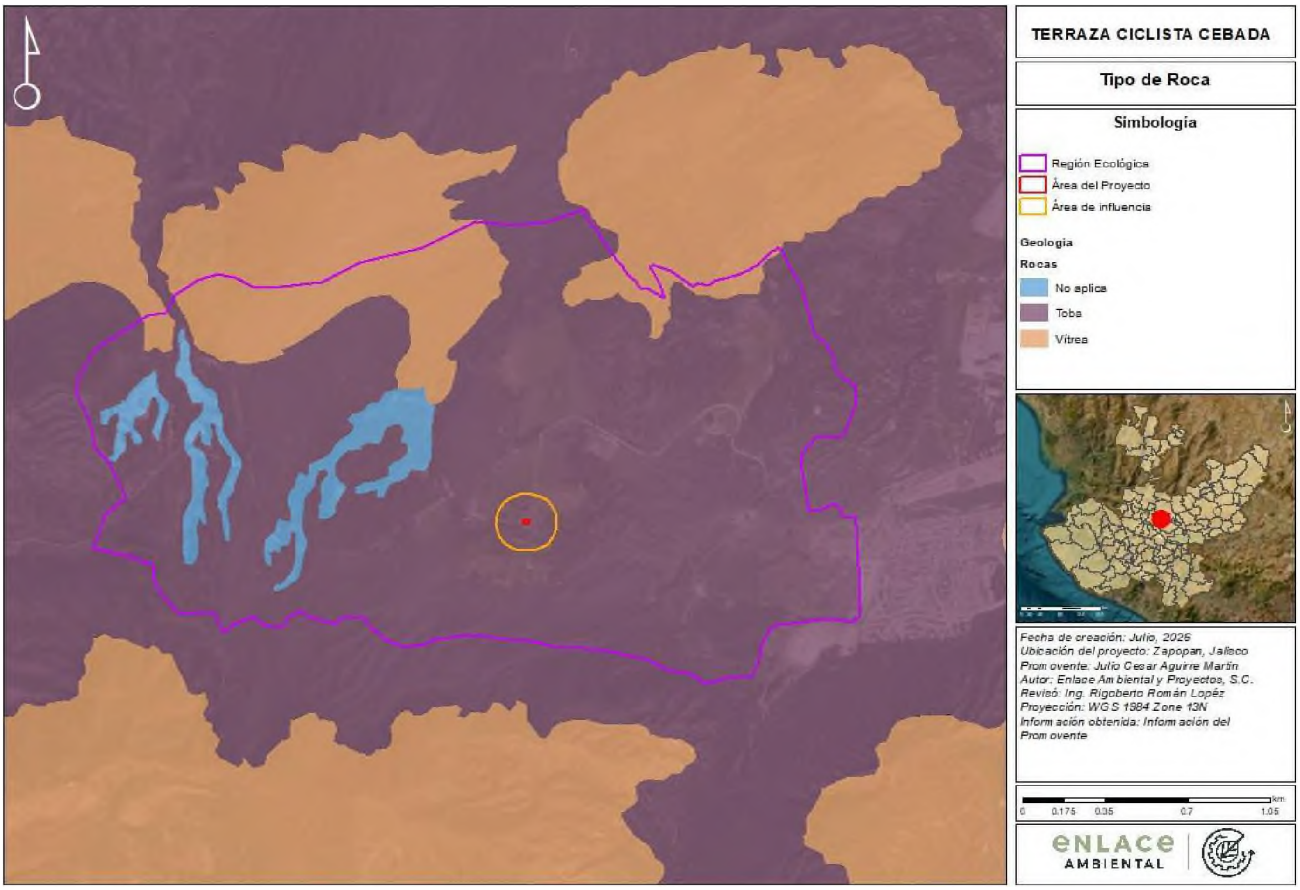


Ilustración 6 Tipos de roca presentes en la RE del proyecto. Fuente: elaboración propia a partir del "Conjunto de datos vectoriales geológicos IIEG".

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

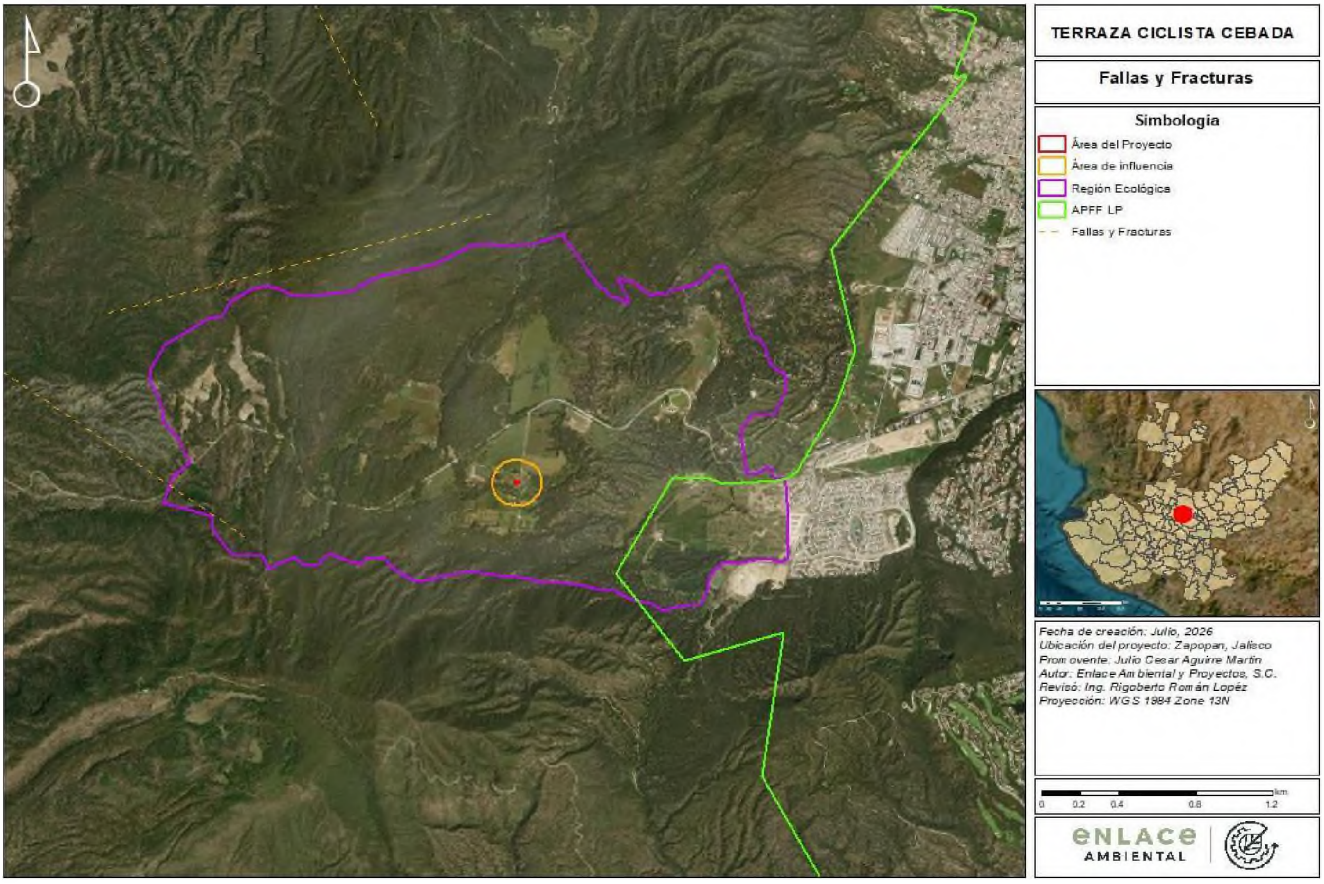


Ilustración 6 Fracturas geológicas en la Región Ecológica del proyecto. Fuente: elaboración propia a partir de Conjunto de datos vectoriales INEGI.

III.2.3 Suelo (edafología)

De acuerdo con la cartografía vectorial del Instituto de Información Estadística y Geográfica del Estado de Jalisco (IIEG), el suelo predominante en el municipio de Zapopan corresponde al Regosol. En particular, la totalidad de la región de estudio (RE) se encuentra conformada por la unidad edáfica Regosol Eútrico (Re). Los Regosoles Eútricos son suelos de escaso desarrollo, generalmente de color claro y con bajo contenido de materia orgánica, cuyas características guardan una estrecha relación con el material parental del que se originan. Se distinguen por presentar una profundidad somera y una fertilidad natural que puede variar dependiendo de las condiciones locales. Su potencial productivo está determinado principalmente por su espesor efectivo, contenido de fragmentos rocosos y pedregosidad. En actividades agrícolas, el cultivo de granos suele presentar rendimientos de moderados a bajos; mientras que, para usos forestales y pecuarios, su aptitud y productividad son variables y dependen de las prácticas de manejo implementadas.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

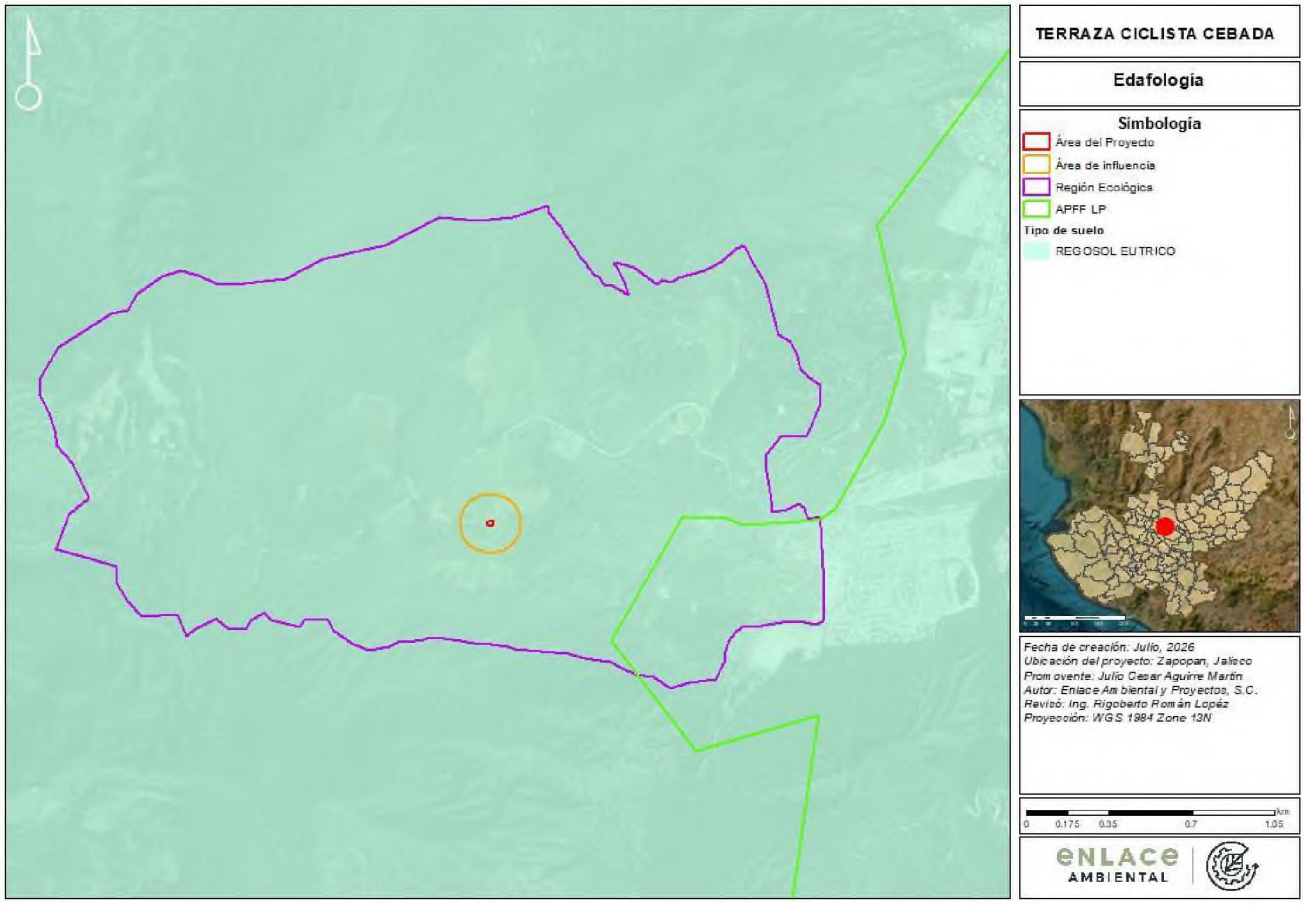


Ilustración 7 Tipos de suelo de la RE. Fuente: elaboración propia a partir del Conjunto de información vectorial edáfica escala 1:1000000 CONABIO.

III.2.4 Hidrología superficial

El RE se ubica en la región hidrológica Lerma-Santiago, en la cuenca Río Santiago Guadalajara y en la subcuenca Río Corona-Río Verde, la cual es de tipo exorreico (INEGI, s.f.). La red hidrográfica de la RE está constituida exclusivamente por corrientes intermitentes, es decir, afluentes naturales de carácter estacional. De acuerdo con el método de clasificación de cauces por orden de magnitud, de Strahler (1957), la mayor parte de estas corrientes son de primer orden, es decir que no están alimentadas por otros afluentes. Les siguen en extensión las de segundo, tercer y cuarto orden. El AI incide sobre 400 m de una corriente de segundo orden, la cual se encuentra a 60 m al sur del AP.

Tabla 2 Longitud de las corrientes intermitentes de la RE de acuerdo con la clasificación de Strahler.

Orden de magnitud	Longitud (km)
1	7.[illegible]
2	[illegible]
3	[illegible]
4	[illegible]

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

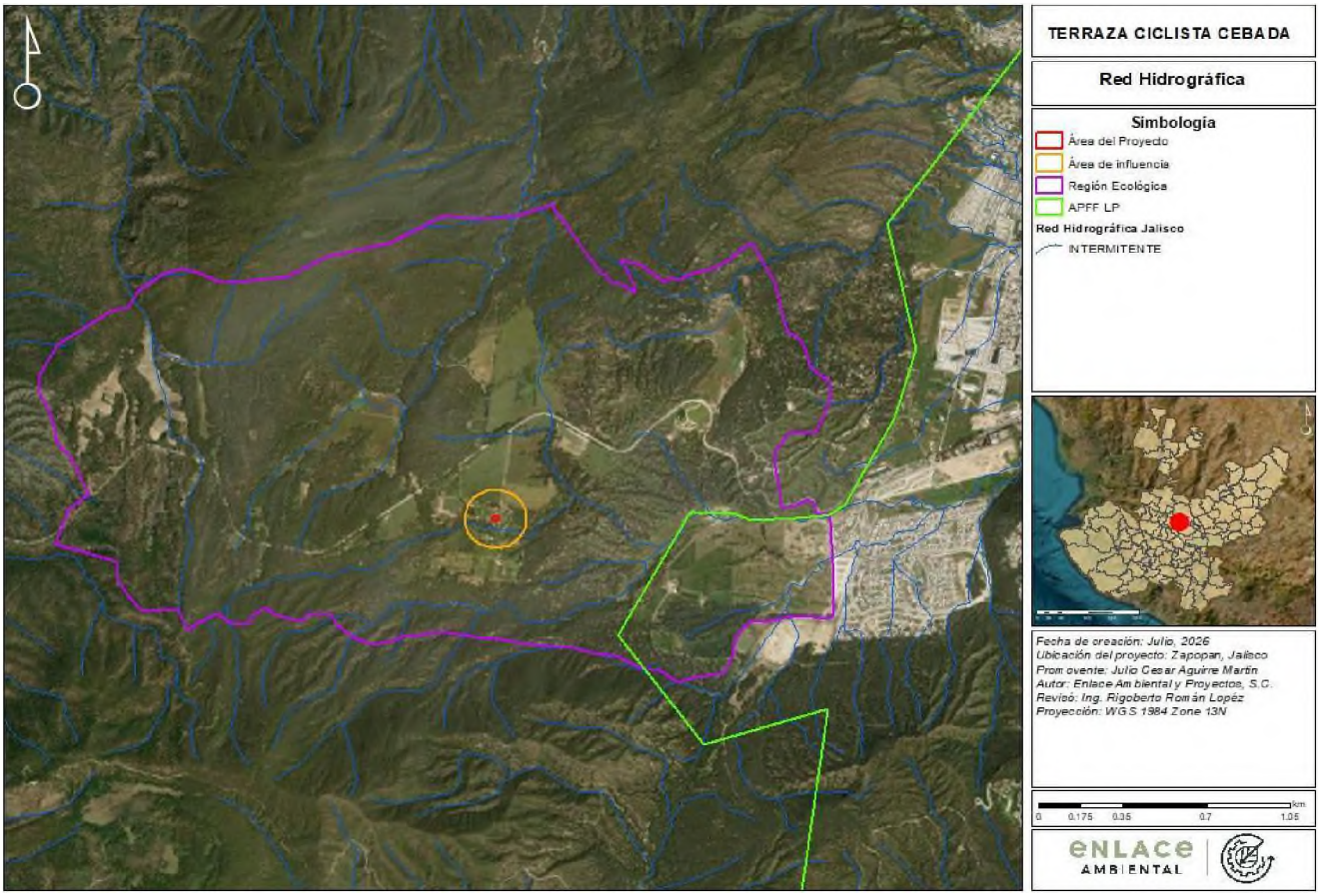


Ilustración 8 Red hidrográfica de la RE del proyecto. Todos los cauces son corrientes intermitentes. Fuente: elaboración propia a partir de la Red hidrográfica INEGI.

Durante la etapa de operación del proyecto no se prevé la generación de descargas de aguas residuales hacia cuerpos de agua superficiales ni la afectación directa de corrientes, cauces o cuerpos de agua existentes. Las aguas residuales generadas serán conducidas a una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) que se instalará dentro del mismo predio, donde recibirán el tratamiento correspondiente conforme a la normatividad ambiental aplicable y a las especificaciones de diseño. El efluente será reutilizado para el riego de las áreas verdes del proyecto, evitando así su descarga a cuerpos receptores y promoviendo el aprovechamiento sustentable del recurso hídrico.

III.2.5 Hidrología subterránea

El predio del proyecto y el área de influencia se ubican sobre el acuífero Toluquilla, cuya condición es de sobreexplotación, mientras que la Región Ecológica incide sobre los acuíferos Toluquilla, Ameca y San Isidro, estos últimos dos en condición de no sobreexplotados. Se presentan en la siguiente tabla los parámetros de disponibilidad de estos tres acuíferos.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Tabla 3 Disponibilidad de aguas subterráneas de los acuíferos que inciden sobre la RE. Fuente: CONAGUA (2020).

Campo	Ameca	San Isidro	Toluquilla
Recarga total media anual	277.3	64.2	49.1
Descarga natural comprometida	20.9	19.6	2.4
Volumen concesionado/asignado	278.572	45.4692	121.989
Volumen de extracción pendiente de titulación o registro en el REPDA	8.20441	1.1142	0.36452
Volumen de extracción de aguas subterráneas	286.77641	46.58062	122.35352
Disponibilidad media anual negativa	-30.37641	-1.98062	-75.65352
Condición	No sobreexplotado	No sobreexplotado	Sobreexplotado
Superficie (ha)	8.62	142.78	1139.16

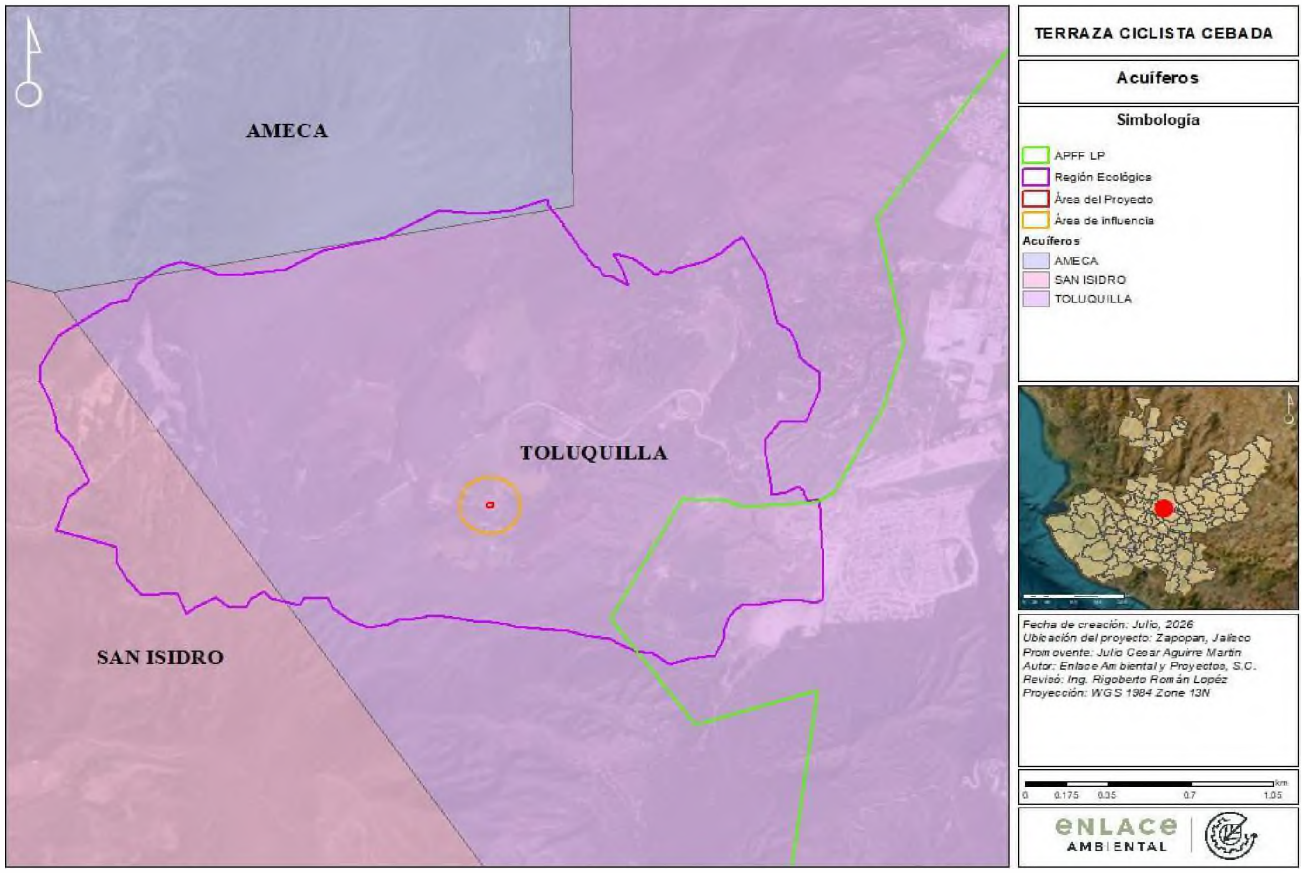


Ilustración 9 Acuíferos sobre los que incide la RE del proyecto. Fuente: elaboración propia a partir de la información vectorial de CONAGUA de 2026.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Es importante señalar que el proyecto contempla la implementación de un sistema de captación de agua pluvial para el aprovechamiento del recurso hídrico, y con ello, evitar lo posible la extracción de agua subterránea.

III.2.6 Calidad del aire

De acuerdo con datos de la estación Las Águilas (la más cercana a la RE), operada dentro del Sistema de Monitoreo Atmosférico de Jalisco (SIMAJ) por la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial (SEMADET), las partículas suspendidas menores de 2.5 micras ($PM_{2.5}$), las partículas suspendidas menores de 10 micras (PM_{10}) y el ozono atmosférico (O_3) continúan siendo los principales contaminantes atmosféricos en la zona, seguidos por el dióxido de nitrógeno (NO_2), el monóxido de carbono (CO) y el dióxido de azufre (SO_2), en ese orden de importancia. El SIMAJ opera actualmente 13 estaciones en la Zona Metropolitana de Guadalajara tras la incorporación de tres nuevas estaciones en 2024. De acuerdo con el Informe de Gestión de la Calidad del Aire y Contingencias Atmosféricas en Jalisco 2026 (SEMADET, 2026), el ozono presenta mayor incidencia en las zonas norte y norponiente del área metropolitana, donde se localiza la estación Las Águilas, mientras que las partículas suspendidas se concentran principalmente hacia el sur y sureste.

Los registros más recientes confirman, además, un deterioro sostenido de la calidad del aire en la región: conforme al Índice Aire y Salud (IAS), establecido por la NOM-172-SEMARNAT-2023, el número de días con calidad del aire "buena" o "aceptable" en el Área Metropolitana de Guadalajara pasó de 101 en 2020 a 39 en 2025, la cifra más baja de ese periodo, y durante los primeros cinco meses de 2026 solo se contabilizaron ocho días en esa condición. Esta tendencia es consistente con la correspondencia, señalada en estudios previos, entre la concentración de contaminantes y los episodios de incendios forestales en el bosque La Primavera: el 23 de marzo de 2026 se registró un incendio en el parador Los Asadores, dentro del propio bosque, que afectó más de 200 hectáreas del área natural protegida y elevó los niveles de la estación Las Águilas hasta 108 puntos IMECA, activando una alerta atmosférica en la zona (El Informador, 2026). Lo anterior reafirma a los incendios forestales como uno de los factores preponderantes en la reducción de la calidad del aire en el entorno del Proyecto.

III.3 Caracterización del medio biótico de la Región Ecológica

III.3.1 Florística y Vegetación en México

Se considera como vegetación al conjunto de plantas que habitan en una región, analizado desde el punto estructural y de la composición florística de las comunidades que la conforman (Rzedowski, 1978). Por ello, se define principalmente por su fisonomía, composición florística y la estacionalidad de sus elementos dominantes. Asimismo, el establecimiento y distribución de la vegetación está sujeto a diversos factores de origen abiótico como los edafoclimáticos que imperen en determinado lugar (el clima, tipo de suelo, orografía, exposición), así como la ubicación geográfica (latitud y altitud), mismos que definen el comportamiento fenológico de las especies a lo largo del año (Miranda y Hernández, 2014).

México es considerado como un país megadiverso tanto en riqueza florística como fisonómica; de acuerdo con Villaseñor (2016) se estima una riqueza florística de 23,314 especies distribuidas en 2,854 géneros, 297 familias y 73 órdenes. Su flora incluye 1,039 especies de helechos y licofitas, 149 gimnospermas y 22,126 angiospermas; las familias que albergan la mayor cantidad de especies son Asteraceae (3,057 spp.), Fabaceae (1,903 spp.),

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Orchidaceae (1,213 spp.), Poaceae (1,047 spp.) y Euphorbiaceae (714 spp.), mientras que los géneros más ricos son *Salvia* (328 spp.), *Euphorbia* (245 spp.), *Tillandsia* (237 spp.), *Quercus* (174 spp.) y *Mammillaria* (169 spp.).

Dentro del territorio nacional se encuentran centros de diversificación de grupos botánicos como los pinos (*Pinus*), encinos (*Quercus*), cactus (Cactaceae) y agaves *(Agave*) (Villaseñor, 2016; Martínez-Meyer *et al*., 2014; López-Hernández *et al*., 2017), y una amplia variedad de comunidades vegetales. Su diversidad de ecosistemas se reconoce como una de las más complejas a nivel global (González-Medrano, 2003; Frías-Castro *et al*., 2017). Los sistemas de clasificación más reconocidos y aplicados a nivel nacional son los de Miranda y Hernández de 1963 y el de Rzedowski de 1978.

El estado de Jalisco se encuentra inmerso en cinco de las provincias biogeográficas presentes en el país: Sierra Madre Occidental, Altiplano Mexicano, Sierra Madre del Sur, Depresión de Balsas y la Faja Volcánica Transmexicana (Valdivia-Ornelas y Castillo-Aja, 2001), de las cuales la Región Ecológica (RE) y el Área del Proyecto (AP) se encuentran inmersas dentro de esta última, específicamente en la subprovincia de Guadalajara. Al hablar de la riqueza jalisciense por grupo taxonómico, encontramos que los musgos (Bryophyta) albergan 225 especies, los helechos (Pteridophyta) 252, las coníferas (Coniferophyta) 34, las cícadas (Cycadophyta) 2 y las plantas con flores verdaderas (Angiosperma) con alrededor de 5,677 taxones (Conabio, 2017). Por otra parte, de acuerdo con Rzedowski (1978), dentro de la entidad se distribuyen 10 tipos de vegetación: bosque tropical caducifolio, bosque tropical subcaducifolio, bosque espinoso, pastizal, matorral xerófilo, bosque de encino, bosque de coníferas, bosque mesófilo de montaña, vegetación acuática y semiacuática, y palmar.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

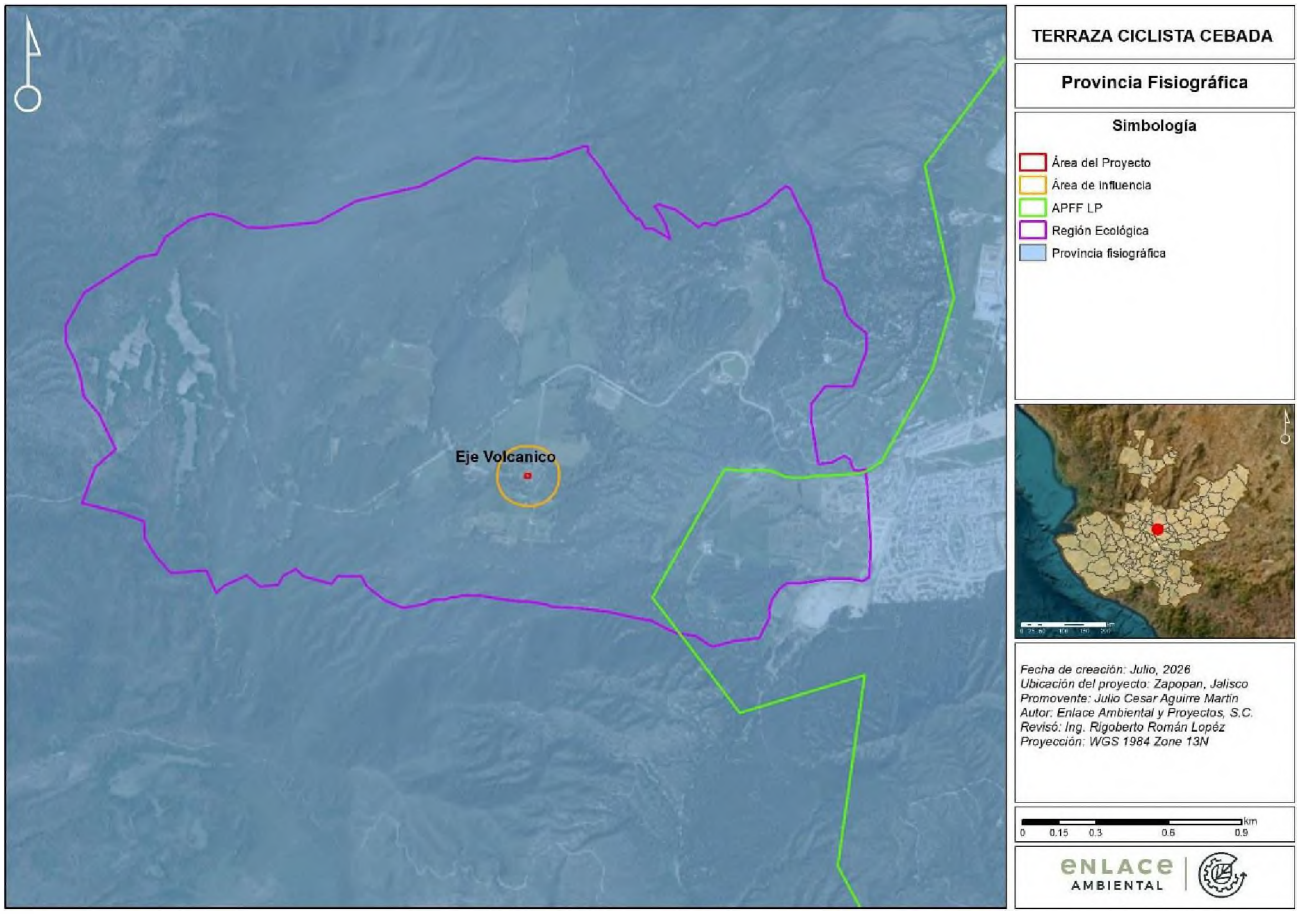


Ilustración 10 Ubicación del RE y AP dentro de la Provincia Fisiográficas de México. Fuente: elaboración propia a partir del "Conjunto de datos vectoriales fisiográficos, escala 1:30 000, CONABIO, 2008.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

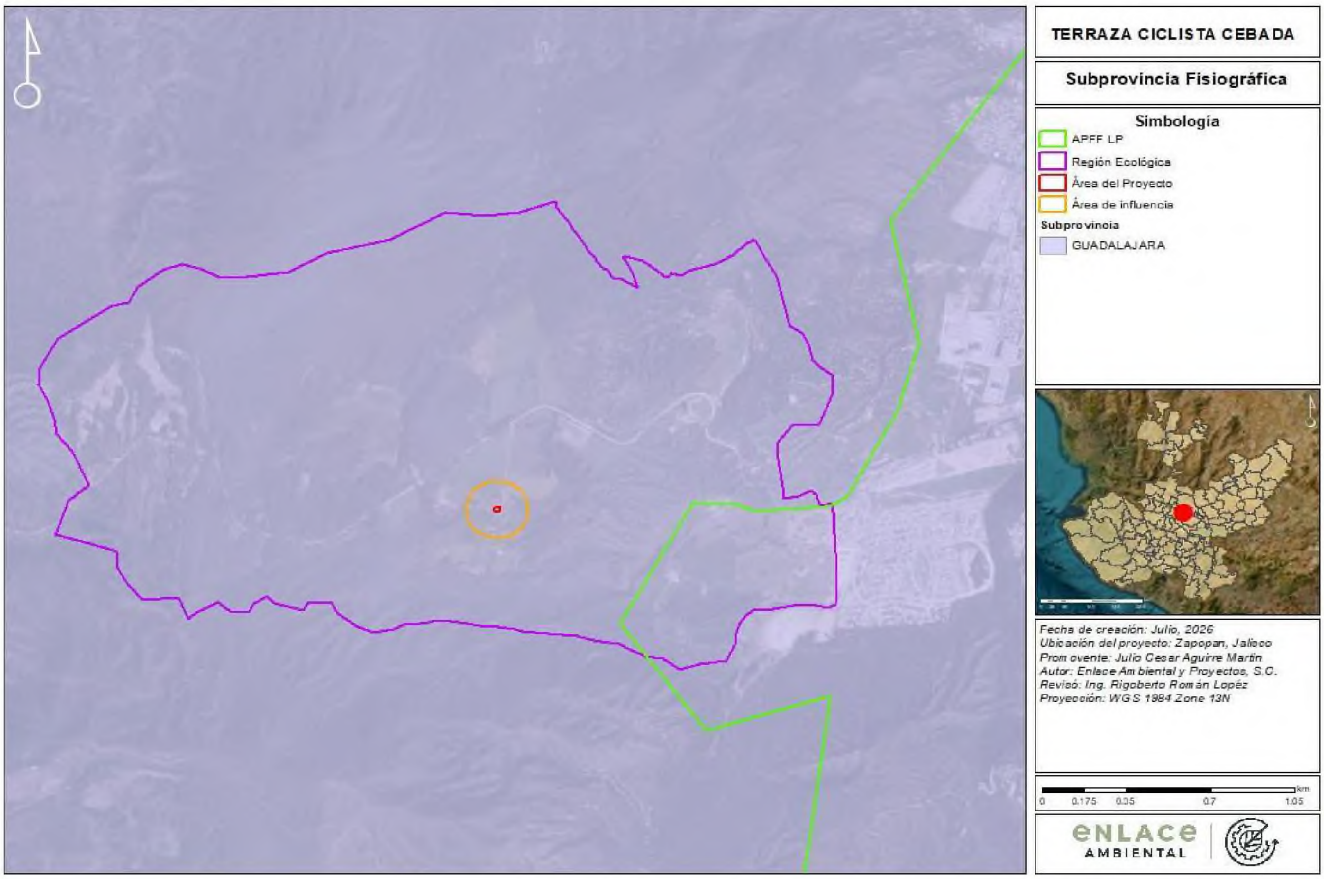


Ilustración 11 Ubicación del RE y AP dentro de la subprovincia fisiográfica de Guadalajara. Fuente: elaboración propia a partir del "Conjunto de datos vectoriales fisiográficos, escala 1: 30 000: estructura geológica" de México, CONABIO (2001).

De acuerdo con las ecorregiones propuestas por Olson *et al.* (2001), dentro del estado encontramos 11 de las 52 ecorregiones nacionales, siendo en el bosque de pino y encino en la Faja Volcánica Transmexicana donde se insertan las áreas de estudio:

- Bosque tropical caducifolio sinaloense.
- Manglares del Pacífico Norte Mesoamericano
- Bosque de pino y encino en la Sierra Madre Occidental
- Matorral Xerófilo de la Meseta Central.
- Matorral Xerófilo del Centro de México
- Bosque tropical caducifolio en el Bajío
- Zonas lacustres del Centro de México
- Bosque de pino y encino en la Sierra Madre del Sur
- Bosque tropical caducifolio de Jalisco
- Bosque tropical caducifolio de la Depresión del río Balsas
- Bosque de pino y encino en la Faja Volcánica Transmexicana

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

El bosque de pino y encino en la Faja Volcánica Transmexicana cruza México desde el cerro de San Juan (Tepic, Nayarit) hasta la sierra de Chinconquiaco (Veracruz). Entre sus montañas y valles se concentra el 40% de la población mexicana en ciudades como Tepic, Guadalajara, Morelia, Toluca, Pachuca, Ciudad de México y Xalapa. Aquí se establecen ecosistemas como el bosque tropical caducifolio, el bosque espinoso y el matorral xerófilo asociados al bosque de pino y encino como comunidad principal, todo en un rango altitudinal entre los 1500 y 3880 msnm. Los árboles dominantes corresponden a los géneros *Quercus* (Fagaceae), *Pinus* y *Abies* (Pinaceae), *Juniperus* y *Cupressus* (Cupressaceae) y *Arbutus* (Ericaceae).

Dentro de esta ecorregión existen cinco áreas naturales protegidas: el Área de Protección de Flora y Fauna Sierra de Quila (APFFSQ), el Parque Nacional Volcán Nevado de Colima (PNVNC), el Área Natural Protegida los Bosques Mesófilos de Montaña del Nevado de Colima (ANPBMMNC), el Área Natural Protegida Piedras Bolas (ANPPB) y el Área de Protección de Flora y Fauna La Primavera (APFFLP), sitio en donde se inserta la Región Ecológica (RE) y Área del Proyecto (AP) de este estudio.



Ilustración 12 Paisaje de la vegetación de la ecorregión de bosque de pino y encino en la Faja Volcánica Transmexicana.

III.3.2 Uso de suelo y vegetación en la Región Ecológica

A continuación, se describen los usos de suelo y vegetación identificados dentro de la Región Ecológica (RE) a través de lo identificado en campo y los trabajos correspondientes al Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna La Primavera (SEMARNAT, 2000), la caracterización del bosque de encino-pino de la microcuenca del río Salado (Ortega et al., 2007) y Gómez (2018), así como en la caracterización del cerro el Tepopote (Frías-Castro et al., 2017).

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

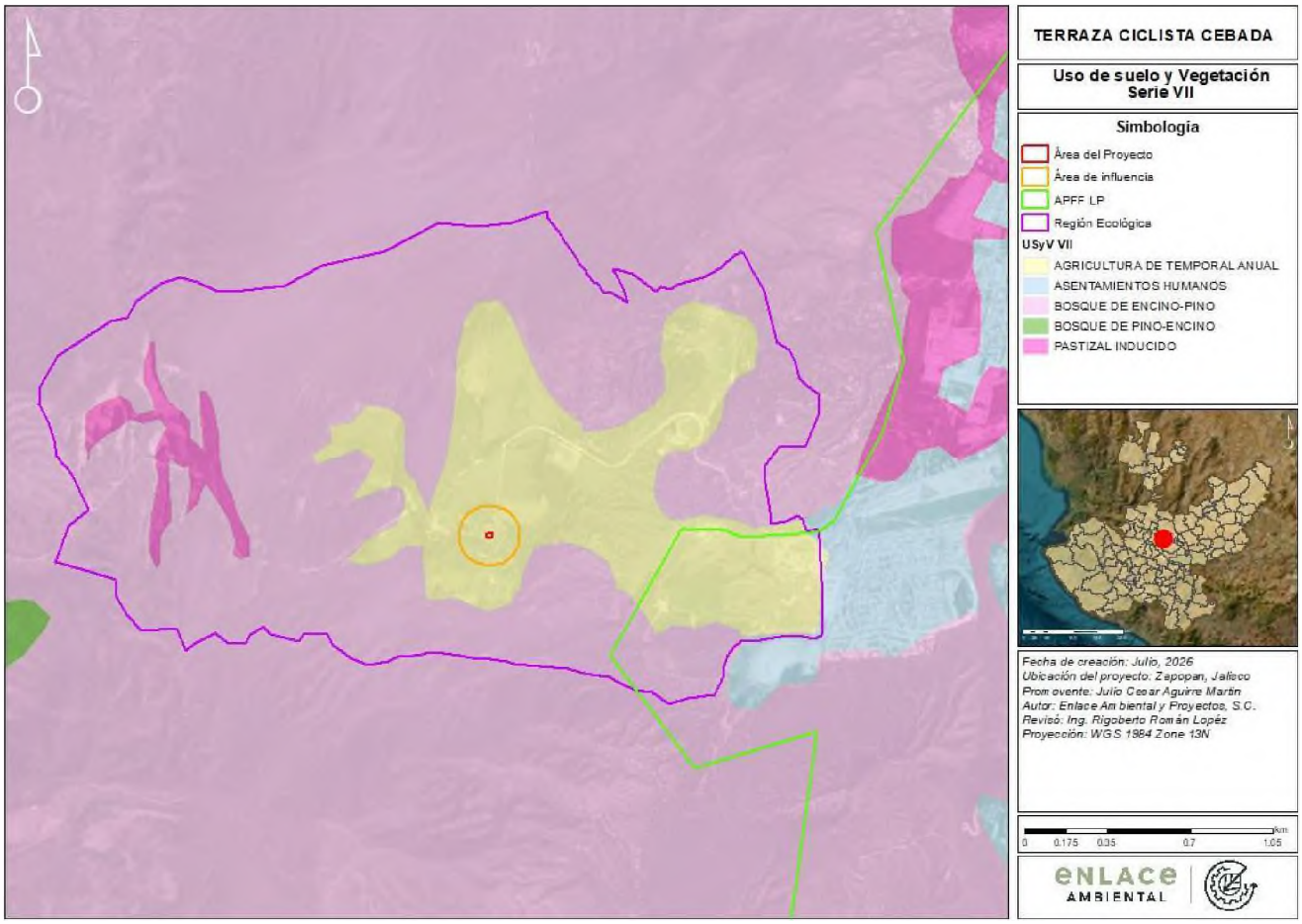


Ilustración 13 Uso de Suelo y Vegetación Serie VII dentro de la Región Ecológica (RE). Fuente: elaboración propia a partir del "Conjunto de datos vectoriales escala 1: 250000 de México, INEGI 2026.

Bosque de encino-pino (BQP)

El bosque de encino-pino del APFFLP presenta elementos arbóreos que van de los 6 a los 8 m de altura, a excepción de *Quercus castanea* cuya altura sobrepasa los 15 m. De acuerdo con la fisonomía de las especies, *Q. resinosa* es el taxón dominante para esta comunidad, con *Q. magnoliifolia* y *P. oocarpa* como elementos subordinados. Otros árboles comunes son *Q. viminea, Q. castanea, Q. jonesii, Clethra rosei* y *Arbutus xalapensis*. En el estrato arbustivo encontramos a *Comarostaphylis glaucescens* y *Vaccinium stenophyllum*, mientras que las herbáceas más comunes son *Andropogon pringlei Aristida jorullensis, Nemastylis tenuis, Sisyrinchium palmeri, Bletia roezlii* y *B. macristhomochila* (SEMARNAT, 2000).

Dentro de la microcuenca del río Salado de esa ANP, Ortega *et al.* (2017) y Gómez (2018) indicaron que estas mismas especies fueron los componentes dominantes de la estructura de la comunidad, con otros elementos asociados como *Agarista mexicana* var. *pinetorum, Bursera palmeri, P. devoniana* y *Vachellia pennatula.* El sotobosque registró 68 especies repartidas en 44 géneros y 68 especies, en donde los géneros más comunes fueron *Muhlenbergia, Aristida, Calliandra, Lasiacis, Vernonia, Bletia, Dalea, Desmodium, Eryngium* y *Stevia*.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Por otra parte, Frías- Castro *et al.* (2014) describen un bosque de encino-pino (BQP) en el cerro El Tepopote ubicado en la parte noreste del APFFLP. Indican que se presentan manchones de este tipo de bosque en combinación con pastizales nativos e inducidos. El estrato arbóreo está dominado por *Q. castanea, Q. magnoliifolia, Q. resinosa* y *P. oocarpa,* contando con otros elementos comunes como *Q. jonesii, Q. conspersa, Q. rugosa* y *Q. viminea.* También son comunes especies arbóreas como *Agarista mexicana* var. *pinetorum, Bejaria aestuans, Clethra rosei, Comarostaphylis glaucescens, Diphysa suberosa, F. petiolaris* y *F. velutina.*

En el estrato arbustivo predominan las compuestas y leguminosas, siendo frecuentes *Ageratum corymbosum, Baccharis Salicifolia, Bouvardia ternifolia,Calea ternifolia, Cosmos landii var. achalconensis, Critoniopsis foliosa, C. grandiflora, Desmodium jaliscanum, Styrax jaliscana, Vaccinium stenophyllum y Ximenia parviflora*.

El estrato herbáceo es el más rico, donde es común observar *Aspicarpa brevipes, Anemia jaliscana, Begonia tapatia, Bidens rostrata, Bletia ensifolia, B. roezlii, Brickellia cuspidata, Coreopsis cuneifolia, Desmodium angustifolium, Euphorbia sphaerorhiza, Gibasis linearis subsp. rhodantha, Iostephane heterophylla, Ipomoea capillacea, Macrosiphonia hypoleuca, Prochnyanthes mexicana, Psacalium poculiferum, Roldana sessilifolia, Salvia angustiarum, S. firma* y *Stevia viscida*. Las epífitas están representadas por tres especies de helechos: *Campyloneurum phylliditis, Phlebodium areolatum y Polypodium furfuraceum; las hemiparásitas por Buchnera obliqua, Castilleja arvensis, Escobedia grandiflora* y *Lamourouxia viscosa*, las holoparásitas solo por *Lennoa madreporoides*.





Ilustración 14 Bosque de encino-pino (BQP) dentro de la Región Ecológica (RE).

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Pastizal cultivado (PI)

Las áreas determinadas como pastizal inducido (PI) correspondieron a áreas de cultivos de temporal anual en donde la siembra es maíz. Sin embargo, cuando las tierras se dejan en desuso o a la espera del siguiente temporal de cultivo, es común el establecimiento de especies de pastos nativos como la Pata de Gallina (*Cynodon dactylon*), y taxones tanto de los géneros *Aristida* como *Muhlenbergia*.



Área preparada para el siguiente ciclo de cultivo.



Desechos de cultivo de maíz del ciclo anterior

Ilustración 15 Pastizal inducido (PI) dentro de la Región Ecológica (RE).

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Agricultura de temporal anual (TA)

Para el caso de la agricultura de temporal anual (TA), dentro de la RE el maíz es el cultivo principal, acompañado de plantaciones de nopal que actualmente parecen sin mantenimiento. Algunas especies nativas se establecen en estos lugares cuando no se les da mantenimiento, como es el caso de la Capitaneja (*V. fastigiata*), el Huizache (*V. farnesiana*), el Tepame (*V. pennatula*), la Salvia (*Hyptis albida*) y el Cinco Negritos (*Lantana camara*), en el grupo de los pastos de la zona se encuentra la Pata de Gallina (*Cynodon dactylon*) y los géneros *Aristida* y *Mulhenbergia,* así como taxones introducidos como el Pasto Rosado (*Melinis repens*).



Área preparada para el siguiente ciclo de cultivo



Cultivo de nopal

Ilustración 16 Agricultura de temporal anual (TA) dentro de la Región Ecológica (RE).

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Asentamientos humanos (AH)

Este uso de suelo corresponde a los espacios recreativos propiedad del residencial El Roble, ubicado en la parte este de la Región Ecológica delimitado para este proyecto.

Área del Proyecto (AP)

En el caso del Área del Proyecto, el uso de suelo se determinó como de agricultura de temporal anual en su 100 %.

Tabla 4 Uso de suelo y vegetación del Área del Proyecto (AP).

Uso de suelo y vegetación	Simbología	Superficie (ha)	Superficie (%)
Agrícola-Pecuaria-Forestal	IAPF	0.097983	100
Agricultura de temporal anual	TA	0.097983	100
Total		0.097983	100

A pesar de que el Área del Proyecto (AP) se encuentra dentro de una zona destinada al uso de suelo agrícola, el sitio presenta actualmente diversas edificaciones y una perturbación constante de origen antrópico. En consecuencia, la cubierta vegetal corresponde principalmente a vegetación secundaria, asociada a estas condiciones de disturbio y a las actividades que ahí se desarrollan.



Ilustración 17 Uso de suelo dentro del Área del Proyecto (AP).

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

III.3.3 Resumen y metodología de muestreos en el AP, AI y RE.

Para la caracterización de las comunidades presentes tanto en la Región Ecológica (RE) como en el Área del Proyecto (AP) fue necesario el trabajo de gabinete como el de campo con la finalidad de presentar un trabajo integral basado tanto en estudios ambientales, publicaciones científicas y su validación a través de la recopilación de información en campo.

Previo a las actividades de campo, se consultó información vectorial serie VII de INEGI (2021) sobre el uso de suelo y vegetación (USV) para definir si las áreas de estudio se clasifican como vegetación forestal en términos del artículo 7º, fracción, V Bis, LX BIS, LXXI, LXXI Bis y LXXX de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y del artículo 2º, fracción I y XXV de su Reglamento. Se revisaron obras literarias que describen a nivel comunidad a las asociaciones vegetales como Rzedowski (1976) y Miranda y Hernández (2014), así como documentos y artículos científicos generados dentro o en colindancia a las zonas de caracterización, las cuales desarrollan de manera general la estructura y composición de éstas.

Estudio potencial y de gabinete.

Para la consulta de la flora potencial de las especies de posible incidencia dentro de la RE y AP, se emplearon trabajos como el listado florístico del Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna La Primavera (SEMARNAT, 2000), el listado de árboles y arbustos de La Primavera (Reyna, 2004), la caracterización del bosque de encino-pino de la microcuenca del río Salado (Ortega *et al.*, 2007) y Gómez (2018), y el listado florístico del cerro el Tepopote (Frías-Castro *et al.*, 2017).

Trabajo de campo

El listado florístico se generó a través de los recorridos en campo y la visita puntual de los sitios de muestreo para la caracterización estructural. Se recopiló evidencia fotográfica para su comparación con los ejemplares digitalizados y disponibles en la base de datos de Jstor Global Plants (https://plants.jstor.org/). Se estableció y verificó la nomenclatura utilizada conforme a los datos disponibles en la base de datos Trópicos del Missouri Botanical Garden (http://www.tropicos.org/) y la literatura científica, dando preferencia a la nomenclatura reciente o aceptada por la comunidad científica. Con el fin de identificar a las especies enlistadas en alguna categoría de riesgo nacional e internacional se revisó la NOM-059-SEMARNAT-2010 y su modificación al anexo normativo III (14 de noviembre de 2019), la plataforma de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora silvestres (Cites) y la lista roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN). Además, se cotejó en la plataforma de Enciclovida la distribución y nivel de endemismo de las especies presentes.

Muestreo de vegetación

La información obtenida de la vegetación es de interés para los gestores e investigadores de los recursos naturales, por lo que debe cumplir con ciertos estándares de calidad. Para cumplir con estos objetivos, se requiere de la aplicación de metodologías reproducibles en el establecimiento de los sitios, por lo que para que un muestreo sea representativo debe estar bien diseñado (Alanis *et al.*, 2020). En ese sentido, para este trabajo se definió un **muestreo aleatorio simple** dentro de la Región Ecológica (RE) y un censo en el Área del Proyecto (AP) ajustado a las necesidades de la caracterización de la vegetación.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

La caracterización del medio biótico contenida en el presente estudio se sustenta en los muestreos de flora y fauna silvestre realizados el 5, 6 y 7 marzo de 2022 para el mismo proyecto, mismos que se consideran vigentes y representativos de las condiciones actuales del Área del Proyecto (AP), Área de Influencia (AI) y Región Ecológica (RE) correspondientes a la temporada de secas. Lo anterior se justifica en razón de la reducida superficie del AP, su condición previa de perturbación con antecedentes de uso agrícola y cobertura de vegetación secundaria, y el bajo grado de conservación y diversidad florística y faunística registrado durante los muestreos, condiciones que, por su naturaleza estructural, no presentan cambios significativos en ausencia de una intervención directa sobre el predio. Adicionalmente se realizó una visita de campo los días 14, 15 y 16 de julio de 2026, correspondiente a la jornada de muestreo de la temporada de lluvias, con la finalidad de complementar y actualizar la información biótica del estudio.

A nivel regional, la vegetación dominante identificada en la Región Ecológica es el bosque de encino-pino y continúa siendo la comunidad vegetal prevalente, de acuerdo con la cartografía de Uso de Suelo y Vegetación Serie VII del INEGI (2021), utilizada como referencia en el estudio y que a la fecha no ha sido sustituida por información cartográfica más reciente que modifique dicha clasificación. Asimismo, la zonificación de Uso Público establecida en el Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna La Primavera se mantiene sin modificación, y no se tiene evidencia de obras, desmontes, incendios u otras afectaciones directas sobre el polígono específico del AP desde la fecha del muestreo original. Cabe destacar también que, dentro del AP, no se registraron especies de flora o fauna silvestre bajo alguna categoría de protección conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que la reutilización de la información no compromete la valoración de elementos de alta sensibilidad biológica en el sitio específico de intervención.

No obstante, lo anterior, y con el fin de otorgar mayor certeza técnica a la información reutilizada, se llevó a cabo un recorrido de verificación en campo sobre el AP y los sitios de muestreo permanentes de la AI y RE, mediante el cual se corroboró la ausencia de cambios sustanciales en la cobertura vegetal, así como la inexistencia de desmontes u obras que hubieran modificado las condiciones bióticas del sitio desde marzo de 2022. En consecuencia, se considera técnicamente válido y metodológicamente consistente el aprovechamiento de la información de flora y fauna silvestre previamente generada como línea base para la evaluación de impactos ambientales del presente estudio.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

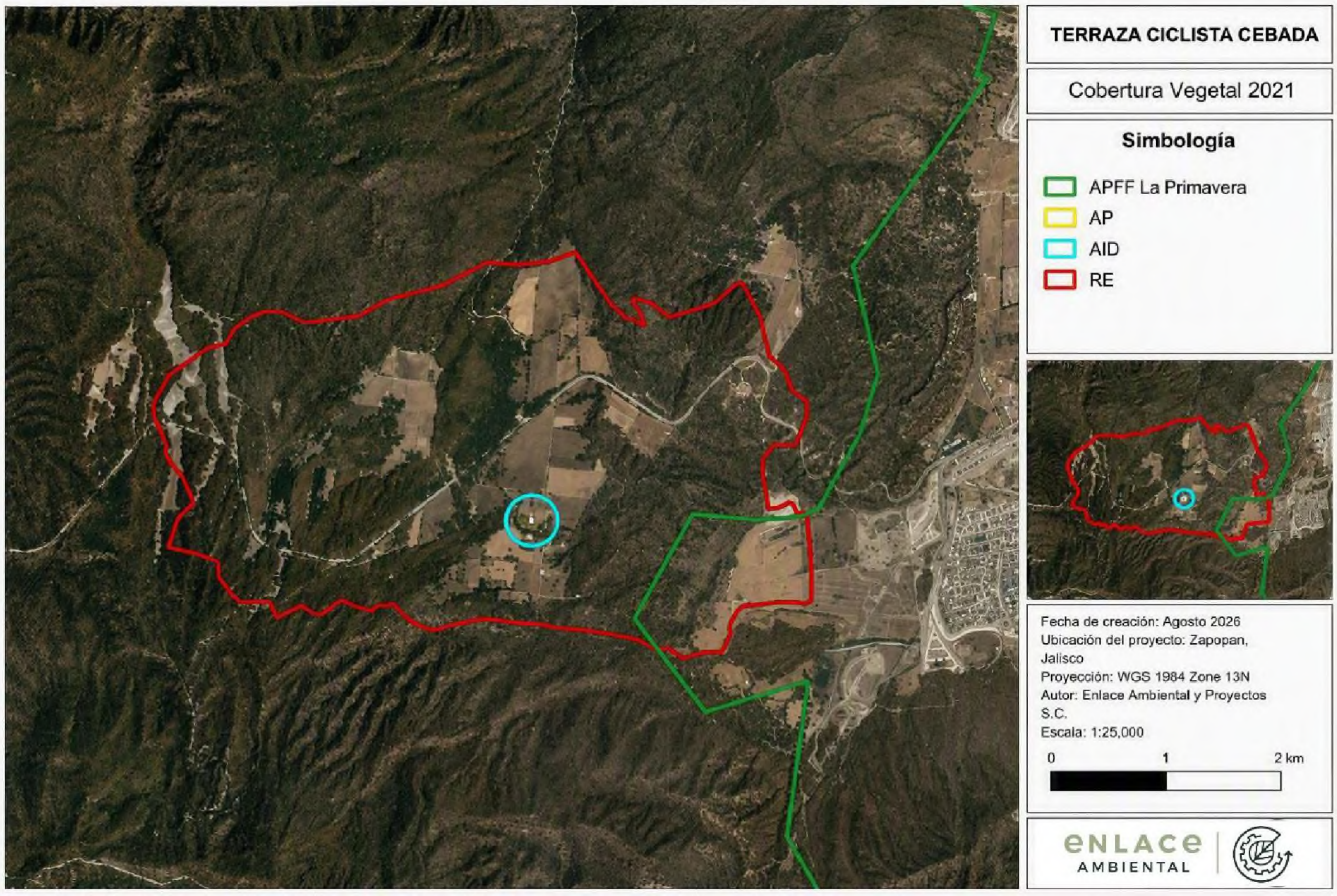


Ilustración 18 Imagen satelital de la cobertura vegetal en la Región Ecológica durante 2021.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

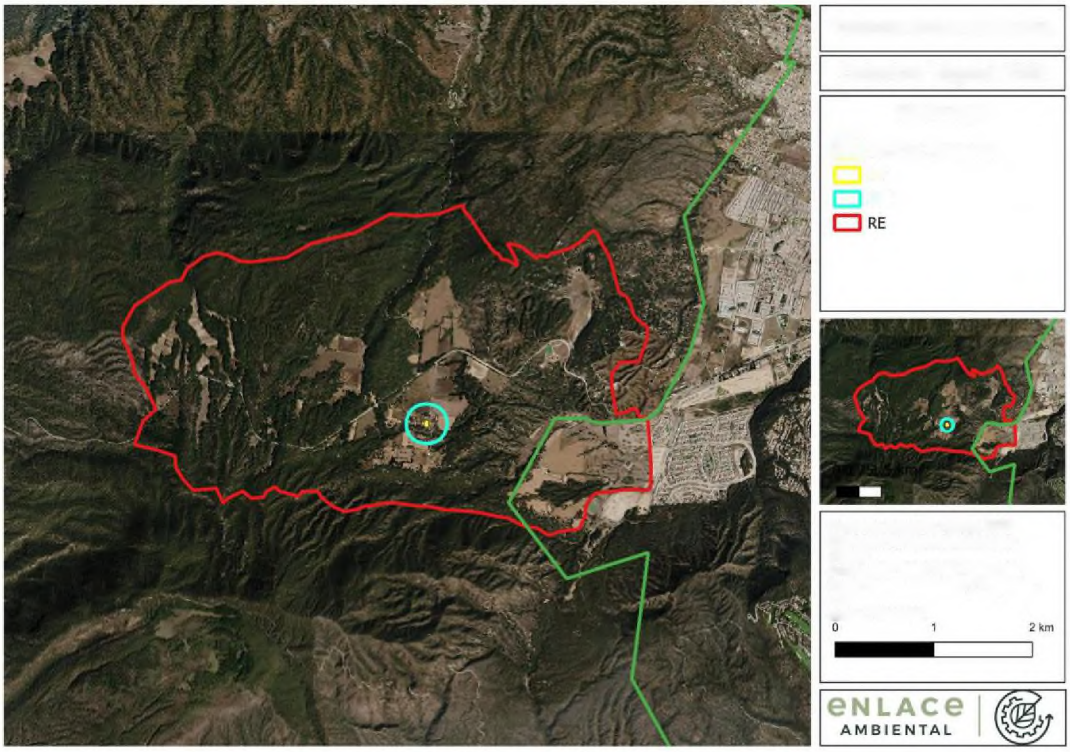


Ilustración 19 Imagen satelital de la cobertura vegetal en la Región Ecológica durante 2026.



Agosto 2021 Agosto 2026

Forma y superficie de los sitios de muestreo

Para la caracterización estructural de la vegetación se emplearon 10 sitios de dimensiones fijas, circulares, de 500 m^2 (*r*= 12.62 m) ya que, de acuerdo con Alanis *et al.* (2020), para el cálculo de variables dasométricas arbóreas y sus existencias volumétricas se recomienda esta superficie y forma de sitio a razón de que permite un mayor registro de individuos en unidades discretas para su extrapolación a una unidad comparable o "hectárea tipo". Esto es corroborado en el tratado de "Muestreo Forestal Elemental" de Frank Freesse (1969) en donde se abordan las

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

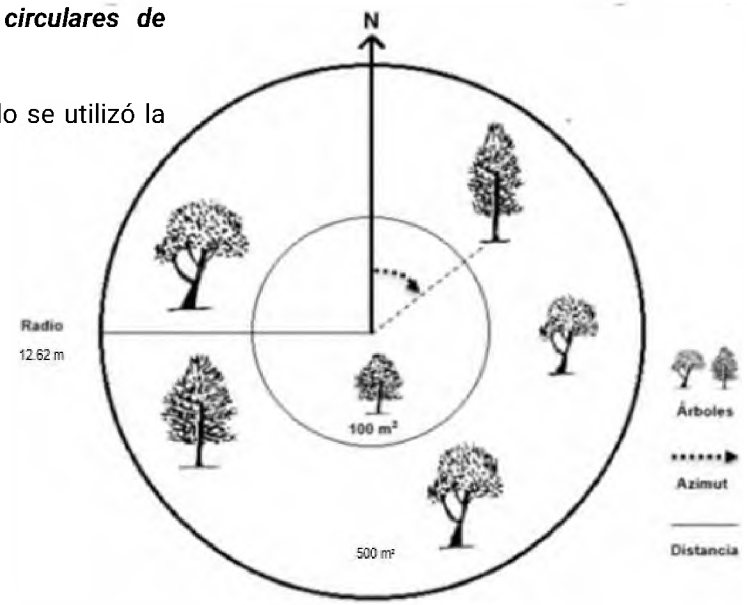
evidencias prácticas y experiencias en inventarios realizados en México con base en fundamentos estadísticos. En el sentido de la ecología, este tipo de forma de sitios de muestreo reduce el efecto borde que generan los límites de las unidades muestrales, lo cual permite una mejor caracterización de ecosistemas con una alta cantidad de individuos en sus diferentes estratos y riqueza que albergan (Mostacedo y Fredericksen, 2000; Alanis *et al.*, 2020).

Cálculo del radio para los sitios circulares de muestreo:

Para calcular el radio de cada círculo se utilizó la siguiente fórmula:

$$r = \sqrt{A/\pi}$$

Radio para el muestreo de 500 m^2:



$$r = \sqrt{\frac{500}{\pi}}$$

$$r = \sqrt{159.15}$$

$$r = 12.62\ m$$

Diagrama de forma y superficie de sitio de muestreo.

Variables registradas dentro de los sitios de muestreo

Dentro de cada sitio se registró la fecha de muestreo, localidad, coordenadas, altitud, datos de fisiografía y pendiente para cada sitio. Se registraron los individuos arbóreos, arbustivos, herbáceos y epífitos-trepadores observados, designando identidad taxonómica y tomando medidas de altura, cobertura y diámetro normal (*DN* a 1.30 m de altura) para cada uno, entre otras variables. De acuerdo con las comunidades vegetales identificadas, se analizaron los siguientes estratos atendiendo a lo siguiente:

Arbóreo: Todos aquellos individuos de hábito arbóreo de 7.5 cm de *DN* o mayores. Se registró especie taxonómica, *DN*, largo y ancho de copa, y altura total en 500 m^2. Para todos los elementos que presentaron bifurcaciones por debajo del 1.3 m y alcanzaron el *DN* mínimo, se consideraron como individuos independientes.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

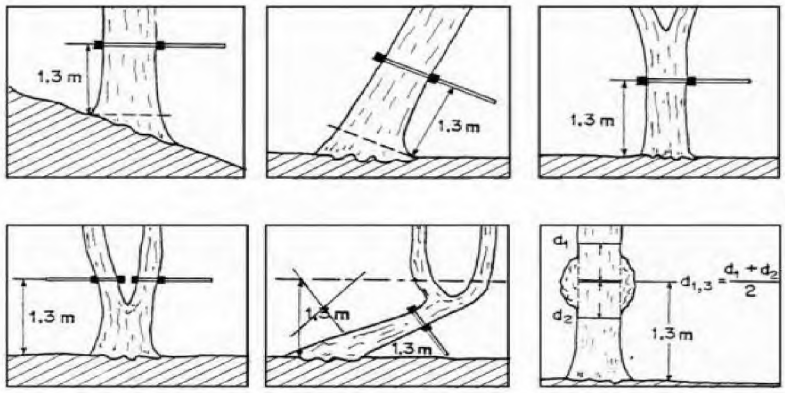


Ilustración 20 Consideraciones para la toma de los DN en árboles individuales.

- Arbustivo: Todos aquellos individuos no considerados como árboles o regeneración de especies arbóreas menores a 7.5 cm de *DN*. Se registró especie taxonómica, altura media y cobertura en 100 m^2.
- Herbáceo: Todos aquellos individuos con características herbáceas. Para estos se registró especie taxonómica, altura media y cobertura en porcentaje en una superficie de 4 m^2 repartida en cuatro subcuadrantes de 1 m^2 ubicados en cada rumbo franco del sitio para la determinación del estrato arbustivo.
- Epífito y trepador: Aquellos individuos que se establecen en algún soporte orgánico o inorgánico, o que en alguna etapa de su desarrollo trepan algún soporte sin importar que hayan germinado en el suelo. Se cuantifican en una superficie de 100 m^2.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco



Toma de coordenada de sitios de muestreo



Medición de diámetro normal (DN)



Medición de diámetro normal (DN)



Medición de diámetro normal (DN)

Ilustración 21 Consideraciones para la toma de los *DN* en árboles individuales.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco



Establecimiento del cuadrante del estrato de herbáceas



Medición de elementos arbustivos

Ilustración 22 Medición de estratos inferiores.

Distribución y ubicación de los sitios de muestreo

Derivado del análisis de la información vectorial de la Carta de Uso de Suelo y Vegetación serie VII de INEGI (2021), se definió que el tipo de vegetación dominante y con influencia directa fue el bosque de encino-pino (BQP), así como una pequeña zona con pastizal inducido (PI) que se distribuyen dentro de la Región Ecológica (RE), por lo que se establecieron **10 sitios de muestreo** dentro de las comunidades antes mencionadas. En el caso del Área del Proyecto (AP), al tratarse de un polígono equidistante de aproximadamente 0.1 ha, se realizó un **censo**.

Tabla 5 Centro de los sitios de muestreo dentro de la Región Ecológica (RE).

Sitio de muestreo	USV	Coordenadas	
		X	Y
1	[illegible]	[illegible]	2280604
2	[illegible]	[illegible]	2279742
3	[illegible]	[illegible]	2279259
4	[illegible]	[illegible]	2280593
5	[illegible]	[illegible]	2280632

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Sitio de muestreo	USV	Coordenadas	
		X	Y
6	[illegible]	[illegible]	2280950
7	[illegible]	[illegible]	2280182
8	BQP	654484	2281604
9	BQP	652908	2281025
10	BQP	653522	2279544

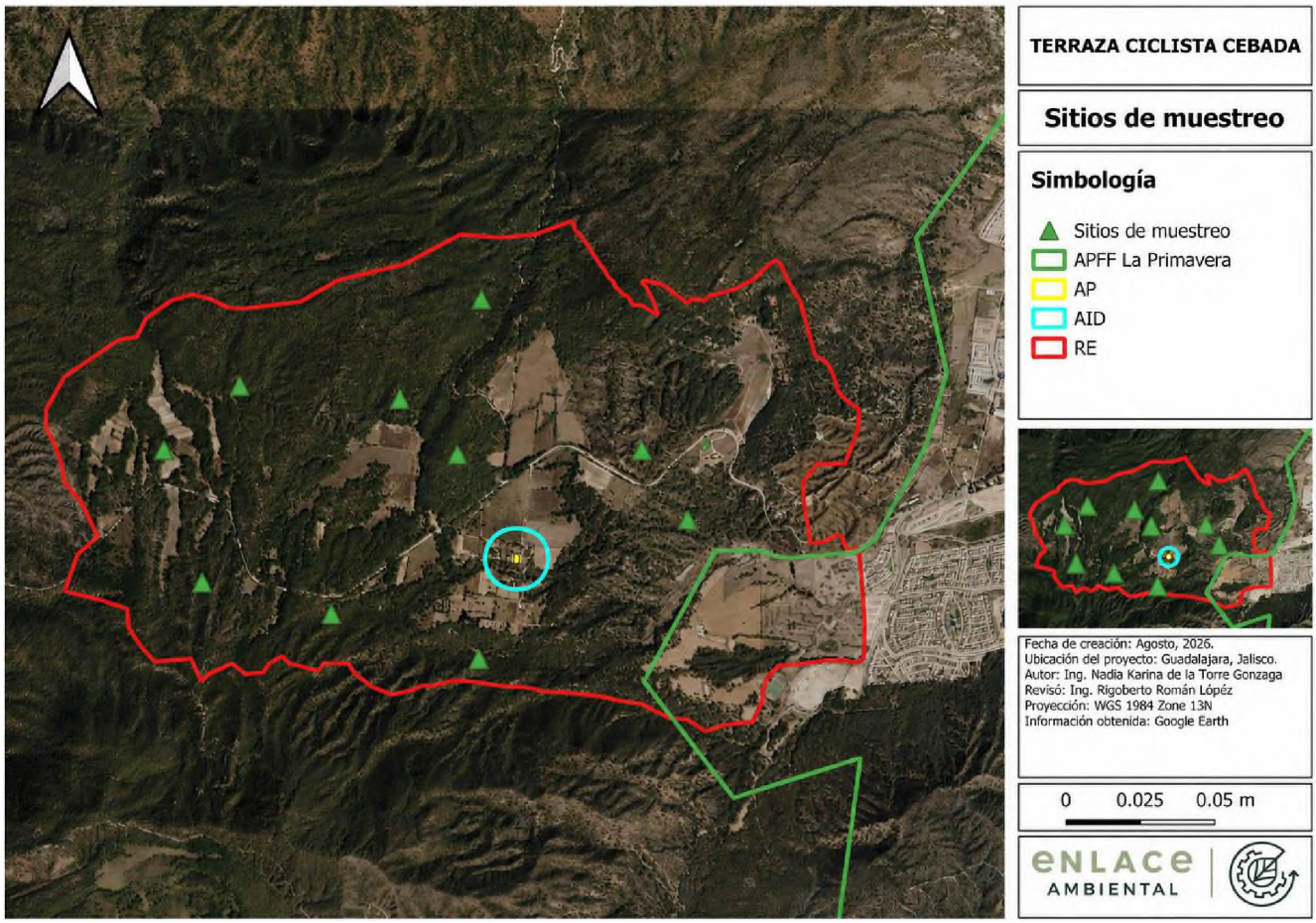


Ilustración 23 Distribución de sitios de muestreo de flora dentro de la Región Ecológica (RE).

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Procesamiento de datos

Caracterización con base en la información vectorial de la Carta de Uso de Suelo y Vegetación serie VII de INEGI (2021). Mediante un análisis remoto, se determinaron los tipos de vegetación de influencia directa dentro del AP, se calcularon superficies correspondientes y se describieron con base en la información literaria adjunta de INEGI (2021) y otra literatura complementaria, así como su representación cartográfica dentro de las superficies analizadas. Asimismo, se analizó su estado de conservación.

Caracterización mediante los sitios de muestreo

Para la descripción a nivel comunidad, se realizó una síntesis de las características principales de los ecosistemas determinados resaltando los estratos identificados extrapolados a hectárea tipo, sus componentes principales y características dasométricas básicas dentro de éstas.

III.3.4 Índices de diversidad biológica

Curva de acumulación de especies

Para comprobar que la cantidad de sitios de muestreos permanentes establecidos dentro de campo tuvieron una representatividad suficiente para la caracterización estructural de los estratos del ecosistema, se elaboró una curva de acumulación de especies empleando el programa EstimateS® en donde se contrastó la curva generada por la riqueza registrada durante los muestreos con los estimadores de diversidad de los índices de ACE, $CHAO_1$ y $CHAO_2$ en donde, se considera que la cantidad de muestreos serán suficientes cuando se alcance arriba del 80% de la diversidad estimada respecto a la diversidad esperada (Moreno, 2001), además que las tres curvas alcancen la asíntota.

Descripción florística

Para este análisis, se agruparon a las especies tanto por familia botánica como por género para identificar la riqueza de los niveles taxonómicos de manera general y a nivel de estrato, desarrollando una descripción puntual por niveles de distribución vertical. Además, se analizarán los grados de riesgo de las especies contrastando con la NOM-059-SEMARNAT-2010, IUCN y Cites, así como su distribución y nivel de endemismo de acuerdo con Enciclovida.

Descripción dasométrica

Se enfoca en el análisis del número de individuos registrados por estrato y extrapolando su valor por hectárea tipo. En el caso del estrato arbóreo, se realizaron análisis estructurales más detallados donde se exploró la distribución de las frecuencias diamétricas a nivel abundancia (con base en el número de individuos registrados), dominancia (empleando el área basal calculada) y las alturas promedio, con la finalidad de analizar su estructura como indicador de estado de conservación de este estrato. Se representaron los valores de individuos registrados en campo, extrapolados a hectárea tipo (Nha^{-1}), así como su área basal (m^2ha^{-1}).

Descripción de la biodiversidad

Para la descripción de este apartado, se realizó una descripción tanto a nivel riqueza como en su diversidad.
Riqueza (S): se define como riqueza al número de especies presentes en un área determinada. Para este caso en particular es el número total de especies presentes dentro de los muestreos realizados a lo largo de las actividades de caracterización vegetal.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Diversidad: es la relación que existe entre el número de especies y de individuos de una comunidad. Los índices de diversidad incorporan en un solo valor tanto a la riqueza específica como la equitatividad; en algunos casos un valor dado de un índice puede provenir de distintas combinaciones de estas variables. Por ello, el mismo índice de diversidad puede obtenerse de una comunidad con baja riqueza y alto parentesco en abundancias, o presentarse una situación contraria.

Esto significa que su valor aislado no permite conocer la importancia relativa de sus componentes (riqueza y equitatividad). Por otro lado, puede determinarse en diferentes niveles de estudio: a nivel comunidad (α) y entre comunidades en el tiempo o el espacio (β). Para la determinación de la diversidad se han generado diversos índices que permiten relacionar las variables antes expuestas y que para esta caracterización se emplearon el índice de Shannon-Wiener (*H´*), índice de dominancia de Simpson (*ʎ*), índice de equitatividad de Pielou (*J´*), entre otros (Moreno, 2001).

- *Diversidad α*

La diversidad α se calculó por medio del **índice de Shannon-Wiener (*H'*)** base logaritmo natural y el **índice de dominancia de Simpson (*ʎ*),** por considerar que son poco sensibles a la presencia de las especies menos abundantes. Adicionalmente, se evaluó el **índice de equitatividad de Pielou** (*J´*) para comparar la diversidad calculada con el **índice de H´** y la máxima diversidad que puede albergar el área de estudio. En el caso de la diversidad β se emplearon los **índices de similitud de Jaccard y Bray-Curtis** (Moreno, 2001).

Índice de Shannon-Wiener (H')

Este índice se representa como *H'* y se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 0 y 5; valores inferiores a 2 se consideran bajos y superiores a 3 son altos, aunque algunos ecosistemas considerados muy ricos pueden alcanzar valores de 5 o más:

$$H' = -\sum_{i=1}^{S} p_i \ln p_i$$

Dónde:
S = número de especies (la riqueza de especies).
Pi = proporción de individuos de la especie i respecto al total de individuos (es decir la abundancia relativa de la especie i): *ni/N.*

Índice de dominancia de Simpson (ʎ)

Está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes (Magurran, 1988; Peet, 1974). Como su valor es inverso a la equidad, la diversidad puede calcularse como 1 – λ (Lande, 1996):
$\lambda = \sum pi^2$
Dónde:
pi = abundancia proporcional de la especie i, es decir, el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Índice de equitatividad de Pielou (J´)

Este índice permite comparar la diversidad esperada con la calculada y determinar un valor que indica la relación que existe entre la intensidad del muestreo y lo que el indicador puntualiza (Magurran, 1988; Peet, 1974).
$J´= H´/H´_{max}$
Dónde:
H´= índice de diversidad de Shannon-Wiener.
$H´_{max}$ = diversidad máxima esperada.

- *Diversidad* β

Para el cálculo de la diversidad β, se emplearon los índices de similitud de Jaccard (I_J) y Bray-Curtis (I_{BC}), indicadores que permiten determinar el grado de parentesco de las comunidades contrastadas en el sentido de la riqueza (S) y de la riqueza (S)-abundancia, respectivamente (Moreno, 2001).

Índice de similitud de Jaccard (I_J)

Este índice mide el grado de similitud entre dos conjuntos, sea cual sea el tipo de elemento. Es decir, la cardinalidad de la intersección de ambos conjuntos está dividida por la cardinalidad de su unión. Este se calcula de acuerdo con la siguiente ecuación:

I_J = c / a+b-c
Dónde:
I_J = índice de Jaccard.
a = número de especies en el sitio A.
b= número de especies en el sitio B.
c= número de especies compartidas en ambos sitios.

Índice de similitud de Bray-Curtis (I_{BC})

El índice de Bray–Curtis que se considera como una medida de la diferencia entre las abundancias de cada especie presente (Brower y Zar, 1984), y se expresa mediante:

$$I_{BC} = 1 - \frac{\sum (x_i - y_i)}{\sum (x_i + y_i)}$$

Dónde:
x_i = abundancia o densidad de especies *i* en un conjunto 1.
y_i = abundancia de las especies en el otro.

Descripción de la importancia ecológica

Para el análisis de la importancia ecológica de cada uno de los elementos presentes en la vegetación se empleó el *índice de valor de importancia (IVI)*, método sugerido por Curtis & McIntosh (1982) y Mueller & Ellenberg (1974),

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

el cual calcula la importancia fitosociológica y estructural de una especie dentro de una comunidad determinada, por lo que puede ser aplicado para clasificar u ordenar comunidades vegetales. Su principal ventaja es que es cuantitativo y preciso; por lo tanto, no permite interpretaciones subjetivas. Además, también aporta elementos cuantitativos fundamentales en el análisis ecológico. Este índice se calcula mediante los tres atributos más importantes de cualquier comunidad vegetal: abundancia (número de individuos), dominancia (porcentaje de cobertura desde una distribución horizontal) y frecuencia (ocurrencia). Con dichos resultados se obtuvo el valor de importancia relativo para cada especie (IVI), el cual se calcula de la siguiente manera:

IVI= Dominancia relativa (%) + Abundancia relativa (%) + Frecuencia relativa (%)
Dónde:

Abundancia
Es el número de individuos expresado por superficie de trabajo. La abundancia relativa se refiere al número de individuos de una especie expresado como una proporción de la abundancia total de todas las especies y se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$Abundancia(\%) = \frac{No.\,de\ individuos\ de\ una\ especie}{No.\,total\ de\ individuos\ de\ todas\ las\ especies} \times 100$$

Dominancia
Es la proporción de la ocupación horizontal del terreno por parte de los elementos vegetales que conforman a una comunidad dada. Su valor relativo se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$Dominancia\ (\%) = \frac{Suma\ de\ área\ basal\ de\ una\ especie}{Suma\ de\ área\ basal\ total\ de\ las\ especies} \times 100$$

Para el estrato arbóreo, se calculó por medio del área basal (g), la cual se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$g = \left(\frac{\pi}{4}\right) * DN^2$$

Para el caso del resto de los estratos, la dominancia se calcula en base a la cobertura de copa mediante la siguiente fórmula:

$$COB = \left(\frac{\pi}{4}\right) * \left(\left(\frac{Dia1 + Dia2}{2}\right)^2\right)$$

Frecuencia
Es el número de veces que una especie ocurre en las distintas muestras. La frecuencia relativa se refiere a la aparición de una especie, expresada como una proporción del total de las especies atendiendo a la siguiente ecuación:

$$Frecuencia(\%) = \frac{No.\,de\ apariciones\ de\ las\ especies}{No.\,de\ sitios\ en\ los\ que\ la\ especie\ ocurre} \times 100$$

Al aplicar las ecuaciones anteriores a las diversas especies que conforman los estratos analizados, la sumatoria de su *IVI* corresponde a una sumatoria de 300, en donde, conforme mayor sea el valor de las especies, corresponderá una mayor importancia ecológica dentro de la comunidad dada.

Resultados de la caracterización del Uso de suelo y Vegetación en la RE.

De acuerdo con el análisis de la información vectorial de la Carta de Uso de Suelo y Vegetación serie VII de INEGI (2021), se determinó que el uso de suelo Ecológica-Florística-Fisonómica (IEFF) fue el que ocupó el mayor porcentaje de superficie dentro de la Región Ecológica (RE) con un 67.41%, en donde solo se registró bosque de encino-pino (BQP) en estado sucesional primario. En el caso del Agrícola-Pecuaria-Forestal (IAPF) solo se determinó un 32.40 % de ocupación, y Otros rasgos alcanzó un 0.19% con asentamientos humanos (AH).

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Tabla 6 Caracterización de Uso de Suelo y Vegetación en la Región Ecológica (RE).

Uso de suelo y vegetación	Simbología	Superficie (ha)	Superficie (%)
Agrícola-Pecuaria-Forestal	**IAPF**	**418.093**	**32.40**
Agricultura de temporal	TA	372.089	28.83
Pastizal inducido	PI	46.004	3.56
Ecológica-Florística-Fisonómica	**IEFF**	**869.971**	**67.41**
Bosque de encino-pino	BQP	869.971	67.41
Otros Rasgos	**OR**	**2.503**	**0.19**
Asentamientos humanos	AH	2.503	0.19
Total		**1 290.567**	**100**

III.3.5 Especies potenciales de flora silvestre

Con base en la revisión bibliográfica realizada como referencia y no en los registros obtenidos durante los recorridos de campo, se estima que dentro del área de estudio (que comprende tanto la Región Ecológica (RE) como el Área del Proyecto (AP) en conjunto podrían encontrarse potencialmente 411 especies, repartidas en 236 géneros y 80 familias botánicas. Treinta y cinco corresponderían a helechos o afines, cuatro a coníferas (pinos y afines), 88 a monocotiledóneas (pastos y afines) y 284 a dicotiledóneas (margaritas y afines). De este listado potencial, siete taxones serían exóticos a la República y 404 nativas, de las cuales solo 159 fueron endémicas.

En el sentido del riesgo nacional, dentro de este mismo **listado potencial** (es decir, de literatura, no confirmadas en campo), cinco especies estarían enlistadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010: tanto la Orquídea de Pantanos (Habenaria novemfida) y Schoenocaulon jaliscense en protección especial (Pr), la Lengua de Cierva (Campyloneurum phyllitidis) como amenazada (A), y tanto el Laurel de Sierra (Litsea glaucescens) como la Selaginela (Selaginella porphysospora) en peligro de extinción (P). Para el riesgo internacional, 78 especies del listado potencial estarían dentro de la lista roja de la IUCN (71 en LC, dos en VU, una en DD, una en NT y tres en EN), mientras que, con base en el Cites, 24 estarían enlistadas en el apéndice II. Cabe señalar que ninguna de estas especies con categoría de riesgo fue observada durante los recorridos de campo realizados en RE o AP.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

III.3.6 Especies de flora silvestre registradas en campo

Durante el recorrido en campo y la visita de los sitios de muestreo del RE y AP se registraron 59 taxones repartidos en 48 géneros y 21 familias botánicas. De estas, una especie correspondió a los helechos, una a las gimnospermas (pinos y afines) y 57 a plantas con flor, de las cuales 12 pertenecieron a las monocotiledóneas (pastos y afines) y 45 a las dicotiledóneas (margaritas y afines).

Tabla 7 Listado de especies registradas en campo. *Hábito (Háb.):* (A) árbol, (AR) arbusto, (H) hierba, (EyT) epífita y/o trepadora. *Hábitat (Hábit.):* (T) terrestre, (E) epífito o trepador, *Distribución (Dist.):* (N) nativo, (E) exótico.

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Háb.	Nat.	End.	Int.	NOM-059 SEMARNAT-2010	UICN	Cites	AP	RE
Asterales	Asteraceae	*Ageratum corymbosum*	Cielitos	Ar	X			-	-	-	x	
Asterales	Asteraceae	*Baccharis pteronioides*	Caratacua	Ar	X			-	-	-	x	
Asterales	Asteraceae	*Erigeron karvinskianus*	Manzanilla Cimarrona	H	X			-	-	-	x	
Asterales	Asteraceae	*Gnaphalium sp.*	Gordolobo	H	X			-	-	-	x	x
Asterales	Asteraceae	*Sonchus oleraceus*	Achicoria Europea	H			X	-	-	-	x	
Asterales	Asteraceae	*Tagetes lunulata*	Cinco Llagas	H		X		-	-	-	x	x
Asterales	Asteraceae	*Verbesina fastigiata*	Capitaneja	Ar		X		-	-	-	x	x
Asterales	Asteraceae	*Heterosperma pinnatum*	Jarilla	H	X			-	-	-		x
Asterales	Asteraceae	*Tagetes foetidissima*	Cinco real	H	X			-	-	-	x	x
Asterales	Asteraceae	*Zinnia angustifolia*	Cinia naranja	H	X	X		-	-	-		x
Asterales	Asteraceae	*Ageratina adenophora*	Flor de Espuma	Ar	X			-	-	-	x	x
Caryophyllales	Nyctaginaceae	*Bougainvillea sp.*	Buganvilea	Ar			X	-	-	-	x	
Caryophyllales	Phytolaccaceae	*Phytolacca icosandra*	Mazorquilla	Ar	X			-	-	-	x	X
Fabales	Fabaceae	*Calliandra grandiflora*	Cabellos de Ángel	Ar	X			-	-	-		x
Fabales	Fabaceae	*Calliandra hirsuta*	Cabellos de Ángel	Ar		X		-	-	-		x
Fabales	Fabaceae	*Chamaecrista rotundifolia*	N/A	H	X			-	-	-	x	x
Fabales	Fabaceae	*Dalea leporina*	Escobilla	H	X			-	-	-	x	
Fabales	Fabaceae	*Eriosema pulchellum*	Hoja de Guayabillo	H	X			-	-	-		x

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Háb.	Nat.	End.	Int.	NOM-059 SEMARNAT-2010	UICN	Cites	AP	RE
Fabales	Fabaceae	*Vachellia farnesiana*	Huizache	A	X			-	-	-		
Fabales	Fabaceae	*Vachellia pennatula*	Tepame	A	X			-	-	-		
Fagales	Fagaceae	*Quercus castanea*	Encino Capulincillo	A	X			-	LC	-		x
Fagales	Fagaceae	*Quercus resinosa*	Roble	A		X		-	LC	-		x
Fagales	Fagaceae	*Quercus viminea*	Encino Saucillo	A		X		-	LC	-		x
Gentianales	Apocynaceae	*Asclepias macroura*	Algodoncillo	H		X		-	-	-	x	
Gentianales	Apocynaceae	*Funastrum elegans*	Bejuco elegante	EyT	X	X		-	-	-		x
Lamiales	Lamiaceae	*Asterohyptis stellulata*	Cordón de San Antonio	Ar		X		-	-	-	x	
Lamiales	Orobanchaceae	*Castilleja nervata*	Flor de Tiempo	H	X			-	-	-	x	x
Lamiales	Lamiaceae	*Hyptis albida*	Salvia	Ar		X		-	-	-	x	x
Lamiales	Lamiaceae	*Hyptis oblongifolia*	N/A	Ar	X			-	-	-		x
Lamiales	Verbenaceae	*Lantana camara*	Cinco Negritos	Ar	X			-	-	-	x	x
Lamiales	Lamiaceae	*Salvia misella*	Cadillo	H	X			-	-	-	x	
Lamiales	Acanthaceae	*Elytraria imbricata*	Cordeoncillo	H	X			-	-	-		x
Lamiales	Verbenaceae	*Glandularia bipinnatifida*	Alfombrilla de Campo	H	X			-	-	-		x
Malpighiales	Passifloraceae	*Turnera callosa*	N/A	Ar		X		-	-	-		x
Malpighiales	Euphorbiaceae	*Ricinus communis*	Higuerilla	Ar			X	-	-	-	x	
Malvales	Malvaceae	*Waltheria indica*	Tapacola	H	X			-	-	-	x	x
Malvales	Malvaceae	*Sida ciliaris*	Cordón de obispo	H	X			-	-	-		x
Pinales	Pinaceae	*Pinus oocarpa*	Pino Ocote	A	X			-	LC	-		x
Poales	Poaceae	*Aristida appressa*	N/A	H	X			-	-	-		x
Poales	Poaceae	*Aristida divaricata*	Tres Barbas Abierto	H	X			-	-	-	x	x
Poales	Poaceae	*Cynodon dactylon*	Pata de Gallina	H			X	-	-	-	x	
Poales	Poaceae	*Eragrostis mexicana*	Zacate de Agua	H	X			-	-	-	x	
Poales	Poaceae	*Lasiacis procerrima*	Carricillo	H	X			-	-	-		x
Poales	Poaceae	*Melinis repens*	Pasto Rosado	H			X	-	-	-	x	

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Háb.	Nat.	End.	Int.	NOM-059 SEMARNAT-2010	UICN	Cites	AP	RE
Poales	Poaceae	*Sporobolus sp.*	Zacate	H	X			-	-	-	x	x
Poales	Bromeliaceae	*Tillandsia recurvata*	Gallinita	EyT	X			-	-	-		x
Poales	Poaceae	*Paspalum notatum*	Pasto estrella	H	X			-	-	-	x	x
Poales	Poaceae	*Bouteloua hirsuta*	Grama	H	X			-	-	-	x	
Poales	Poaceae	*Setaria parviflora*	Zacate sedoso	H	X			-	-	-	x	x
Poales	Poaceae	*Bouteloua repens*	Navajita Rastrera	H	X			-	-	-		x
Polypodiales	Pteridiaceae	*Pteridium aquilinum*	Helecho Águila	H	X			-	-	-		x
Rosales	Rosaceae	*Prunus serotina var. capuli*	Capulín	A	X			-	LC	-		x
Sapindales	Rutaceae	*Ruta graveolens*	Ruda	H			X	-	-	-	x	
Solanales	Solanaceae	*Solanum erianthum*	Salvadora	Ar	X			-	-	-	x	
Solanales	Solanaceae	*Solanum ferrugineum*	Abrojo	Ar	X			-	-	-	x	
Solanales	Solanaceae	*Solanum nigrescens*	Hierba Mora	Ar	X			-	-	-	x	
Solanales	Convolvulaceae	*Ipomoea tricolor*	Manto	EyT	X			-	-	-		x
Solanales	Solanaceae	*Nicandra physalodes*	Belladona	Ar			X	-	-	-		x
Solanales	Solanaceae	*Solanum nigrum*	Tomatillo del Diablo	H	X			-	-	-		x

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Las familias más abundantes fueron Asteraceae (11 spp.), Poaceae (11 spp.), Fabaceae (7 spp.), Solanaceae (5 spp.), Lamiaceae (4 spp.) y Fagaceae (3 spp.). En tanto, los géneros más ricos en especies fueron *Solanum* (4 spp.) y *Quercus* (3 spp.). Estos resultados son congruentes con las descripciones realizadas por Miranda y Hernández (1968) y Rzedowski (1976), quienes indican que familias como Asteraceae, Poaceae, Fabaceae y Lamiaceae conforman la mayor riqueza del sotobosque de este tipo de ecosistema, mientras que Fagaceae (*Quercus*) y Pinaceae (*Pinus)* dominan el estrato arbóreo.



Pino Ocote (*Pinus ocote*) de Pinaceae



Roble (*Quercus resinosa*) de Fagaceae



Tepame (*Vachellia pennatula*) de Fabaceae



Madroño Mexicano (*Arbutus tessellata*) de Ericaceae

Ilustración 24 Algunas especies de las familias más representativas.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco



Abrojo (*Solanum ferrugineum*)



Tomatillo del Diablo (*Solanum nigrum*)



Flor del Tiempo (*Castilleja nervata*)



Garañona (*Castilleja tenuiflora*)

Ilustración 25 Algunas especies de los géneros más representativos.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

El hábito de crecimiento más común fue el herbáceo acumulando un 52.54 % de las especies, seguido por el arbustivo con un 30.51 %, mientras que el componente arbóreo registró un 11.86 %. Los elementos epífitos o trepadores presentaron la menor representatividad dentro del muestreo, alcanzando únicamente el 5.08 % del total de los taxones.

Caracterización de la Región Ecológica mediante los sitios de muestreo en la Región Ecológica

A continuación, se presenta la caracterización estructural y de la biodiversidad de los cuatro estratos identificados a través de los sitios de muestreo caracterizados en la Región Ecológica.

Curva de acumulación de especies

La curva de acumulación de especies necesita alimentar la base de análisis con datos de riqueza y abundancia por sitio de muestreo, por lo que solo se empleó para los sitios de la Región Ecológica (RE1 a RE10). Dentro de esta zona, se determinó una riqueza de 39 especies, por lo que, de acuerdo con los estimadores de ACE, CHAO1 y CHAO2 se alcanzó un 100, 100 y 100 % de la riqueza esperada, por lo que se considera que los resultados de este muestreo a nivel florístico son confiables para la caracterización estructural y de la riqueza (Moreno, 2001).

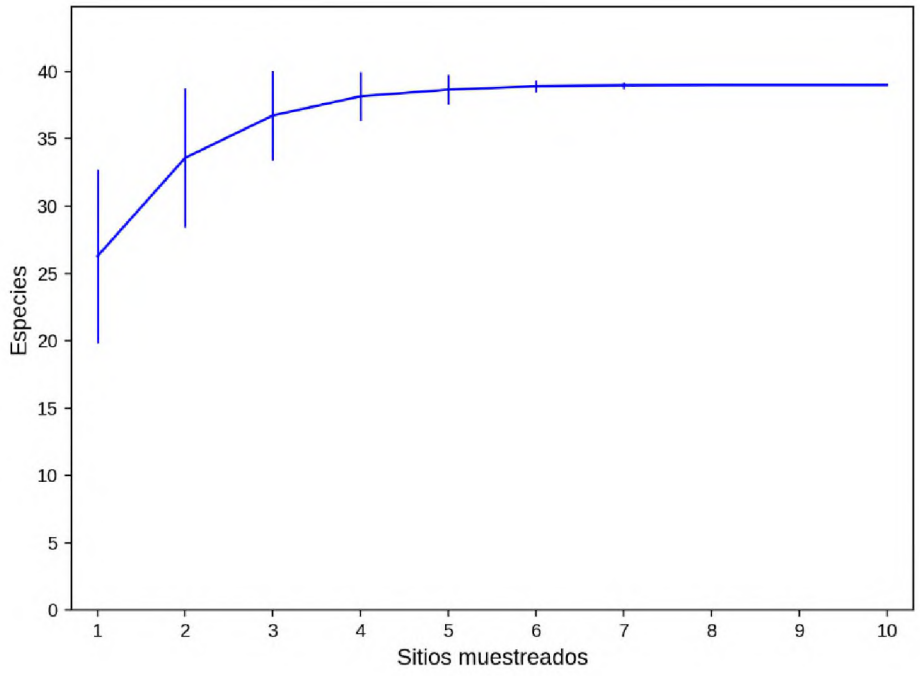


Gráfico 1 Curva de acumulación de especies de la Región Ecológica (RE).

Descripción de la comunidad vegetal de la Región Ecológica (RE)

El bosque de encino-pino (BQP) presentó una riqueza arbórea de cinco especies, una densidad de 804 Nha-1 —una vez integrada la regeneración de las especies arbóreas— y un área basal de 14.565 m2ha-1 estimada a partir de la distribución por clases diamétricas. Se registró un estrato arbóreo muy bien consolidado con un dosel principal de

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

15 m (-19.20 m) de altura donde las especies dominantes fueron el Roble (*Quercus resinosa*), el Encino Capulincillo (*Q. castanea*) y el Pino Ocote (*Pinus oocarpa*); otros taxones arbóreos acompañantes fueron el Encino Saucillo (*Q. viminea*) y el Capulín (*Prunus serotina* var. *capuli*).



Ilustración 26 Comunidad de bosque de encino-pino dentro de la Región Ecológica (RE).

El sotobosque de este bosque se encontró notablemente bien establecido y vigoroso a razón de la temporada de lluvias en la que se realizaron los recorridos, lo que generó un incremento significativo en la riqueza de los estratos inferiores. En el estrato arbustivo se registraron diez taxones con una densidad de 1 170 N ha^{-1} y una cobertura de copa de 286.19 m^2 ha^{-1}, una vez que los individuos jóvenes de las especies arbóreas (*Pinus oocarpa, Prunus serotina var. capuli, Quercus resinosa* y *Quercus viminea*) se integraron al estrato arbóreo y que el Helecho Águila (*Pteridium aquilinum*) se reclasificó al estrato herbáceo conforme a su hábito de crecimiento. La Flor de Espuma (*Ageratina adenophora*) se posicionó como el elemento dominante dentro de este estrato en número de individuos (38 individuos, 32.5 %), acompañada de la Capitaneja (*Verbesina fastigiata*, 28 individuos) y el Cabellos de Ángel (*Calliandra hirsuta*, 10 individuos); en términos de cobertura de copa, la Capitaneja fue la que aportó la mayor proporción (53.7 % de la cobertura total), seguida de la Belladona (*Nicandra physalodes*, 18.2 %) y la Salvia (*Hyptis albida*, 9.7 %).

En el caso de las hierbas, los pastos (Poaceae) fueron el grupo taxonómico más abundante, con siete taxones y 61 individuos en conjunto: el pasto Tres Barbas (Aristida appressa, 18 individuos en 6 sitios) y el Zacate Sedoso (Setaria parviflora, 18 individuos en 8 sitios) fueron los más abundantes, seguidos del pasto Tres Barbas Abierto

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

(*A. divaricata*) y del Zacate Navajita (*Bouteloua repens*). Entre las hierbas de hoja ancha destacaron la Sombrilla (*Elytraria imbricata*, 20 individuos en 9 sitios) y la Mala Mujer o Zinnia (Zinnia angustifolia, 13 individuos en 9 sitios). Asimismo, el Helecho Águila (Pteridium aquilinum) forma parte de este estrato conforme a su hábito de crecimiento, con 18 individuos registrados en 6 sitios.

Para las trepadoras se registraron el Trompillo (*Ipomoea tricolor,* en 6 de los 10 sitios) y una especie de Talayote (*Funastrum elegans*, en 5 sitios); entre las epífitas, únicamente se registró a la Gallinita (*Tillandsia recurvata*, en *3 sitios).*

Descripción florística

De acuerdo con los muestreos en campo, se registraron 39 especies repartidas en 33 géneros y 18 familias botánicas, siendo Asteraceae y Poaceae (7 spp. cada una), seguidas de Fabaceae (4 spp.) y Fagaceae (3 spp.), las que albergaron una mayor riqueza, lo cual es congruente con los trabajos de Rzedowski (1976) y Miranda y Hernández (2014) respecto a este tipo de comunidades forestales.

Tabla 8 Listado florístico de las especies registradas dentro de la Región Ecológica (RE).

Familia	*Nombre científico*	Nombre común	Hábito	Nativa	Endémica	Introducida
Asteraceae	*Ageratina adenophora*	Flor de Espuma	Ar	X		
Poaceae	*Aristida appressa*	N/A	H	X		
Poaceae	*Aristida divaricata*	Tres Barbas Abierto	H	X		
Fabaceae	*Calliandra grandiflora*	Cabellos de Ángel	Ar	X		
Fabaceae	*Calliandra hirsuta*	Cabellos de Ángel	Ar		X	
Fabaceae	*Eriosema pulchellum*	Hoja de Guayabillo	H	X		
Lamiaceae	*Hyptis oblongifolia*	N/A	Ar	X		
Poaceae	*Lasiacis procerrima*	Carricillo	H	X		
Pinaceae	*Pinus oocarpa*	Pino Ocote	A	X		
Rosaceae	*Prunus serotina var. capuli*	Capulín	A	X		
Pteridiaceae	*Pteridium aquilinum*	Helecho Águila	H	X		
Fagaceae	*Quercus castanea*	Encino Capulincillo	A	X		
Fagaceae	*Quercus resinosa*	Roble	A		X	
Fagaceae	*Quercus viminea*	Encino Saucillo	A		X	

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Familia	*Nombre científico*	Nombre común	Hábito	Nativa	Endémica	Introducida
Bromeliaceae	*Tillandsia recurvata*	Gallinita	EyT	X		
Passifloraceae	*Turnera callosa*	N/A	Ar		X	
Asteraceae	*Verbesina fastigiata*	Capitaneja	Ar		X	
Poaceae	*Setaria parviflora*	Zacate sedoso	H	X		
Asteraceae	*Heterosperma pinnatum*	Jarilla	H	X		
Asteraceae	*Tagetes foetidissima*	Cinco real	H	X		
Asteraceae	*Zinnia angustifolia*	Cinia naranja	H	X	X	
Apocynaceae	*Funastrum elegans*	Bejuco elegante	EyT	X	X	
Acanthaceae	*Elytraria imbricata*	Cordeoncillo	H	X		
Convolvulaceae	*Ipomoea tricolor*	Manto	EyT	X		
Malvaceae	*Sida ciliaris*	Cordón de obispo	H	X		
Phytolaccaceae	*Phytolacca icosandra*	Mazorquilla	Ar	X		
Poaceae	*Bouteloua repens*	Navajita Rastrera	H	X		
Solanaceae	*Nicandra physalodes*	Belladona	Ar			X
Solanaceae	*Solanum nigrum*	Tomatillo del Diablo	H	X		
Verbenaceae	*Glandularia bipinnatifida*	Alfombrilla de Campo	H	X		
Orobanchaceae	*Castilleja nervata*	Flor de Tiempo	H	X		
Fabaceae	*Chamaecrista rotundifolia*	N/A	H	X		
Poaceae	*Sporobolus sp.*	Zacate	H	X		
Asteraceae	*Tagetes lunulata*	Cinco Llagas	H		X	
Asteraceae	*Gnaphalium sp.*	Gordolobo	H	X		
Lamiaceae	*Hyptis albida*	Salvia	Ar		X	
Verbenaceae	*Lantana camara*	Cinco Negritos	Ar	X		
Malvaceae	*Waltheria indica*	Tapacola	H	X		

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Familia	*Nombre científico*	Nombre común	Hábito	Nativa	Endémica	Introducida
Poaceae	*Paspalum notatum*	Pasto estrella	H	X		

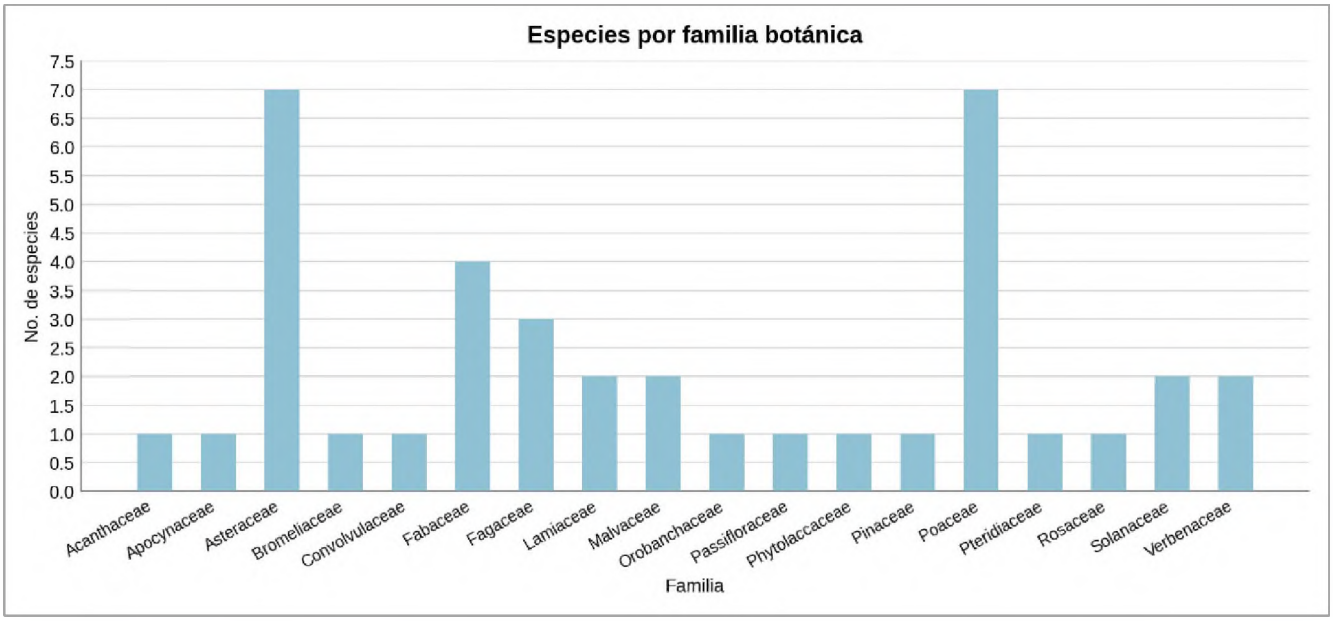


Gráfico 1 Riqueza de especies por familia botánica dentro de la *Región Ecológica (RE)*.

Tabla 9 Riqueza de géneros y especies por familia botánica *dentro de la* Región Ecológica (RE).

Familias	No. géneros	No. especies

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Familias	No. géneros	No. especies
Orobanchaceae	1	1
Passifloraceae	1	1
Phytolaccaceae	1	1
Pinaceae	1	1
Poaceae	6	7
Pteridiaceae	1	1
Rosaceae	1	1
Solanaceae	2	2
Verbenaceae	2	2
Total: 18	33	39

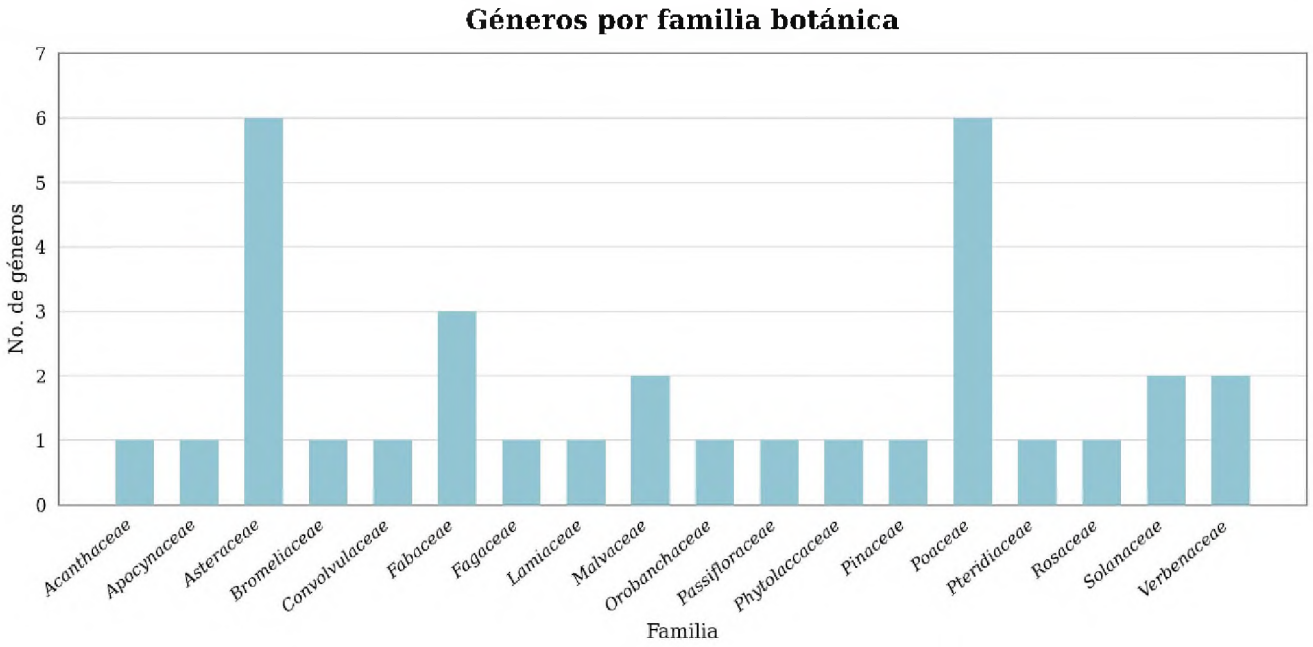


Gráfico 2 Riqueza de géneros por familia botánica *dentro de la* Región Ecológica (RE).

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Tabla 10 Riqueza de géneros y especies por familia botánica *dentro de la* Región Ecológica (RE).

Estrato	Familias	Géneros	Especies
Arbóreo	3	3	5
Arbustivo	7	8	10
Herbáceo	9	19	21
Epífito y trepador	3	3	3
Total	18	33	39

Dentro del estrato arbóreo, la familia con mayor riqueza fue Fagaceae con tres especies del género *Quercus*, mientras que el resto de este nivel taxonómico solo albergó a una especie por familia. Para el caso de los elementos arbustivos, las familias Asteraceae, Fabaceae y Lamiaceae acumularon la mayor riqueza, con dos especies cada una, mientras que las familias restantes (Solanaceae, Phytolaccaceae, Verbenaceae y Passifloraceae) registraron únicamente una especie en este estrato

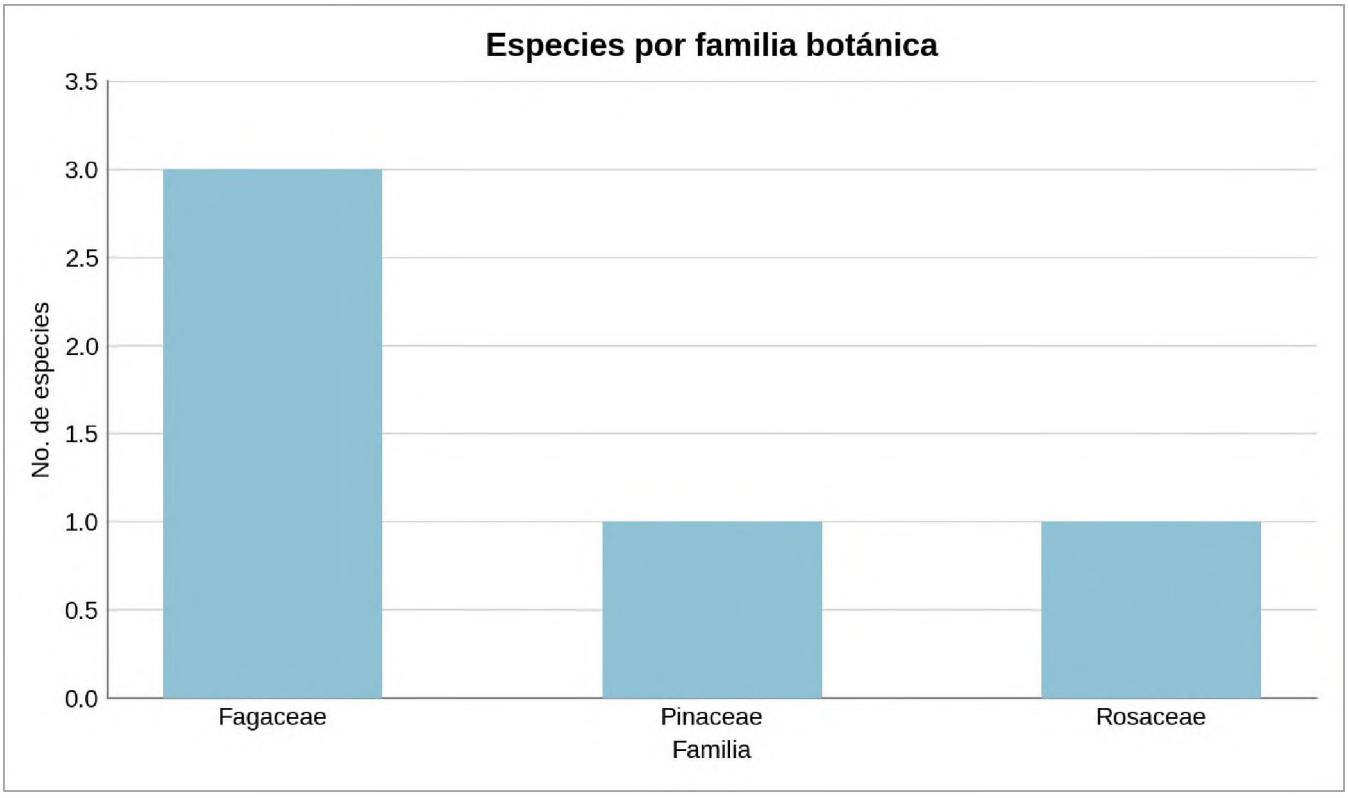


Gráfico 3 Riqueza de especies por familia botánica dentro del estrato arbóreo *dentro de la* Región Ecológica (RE).

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

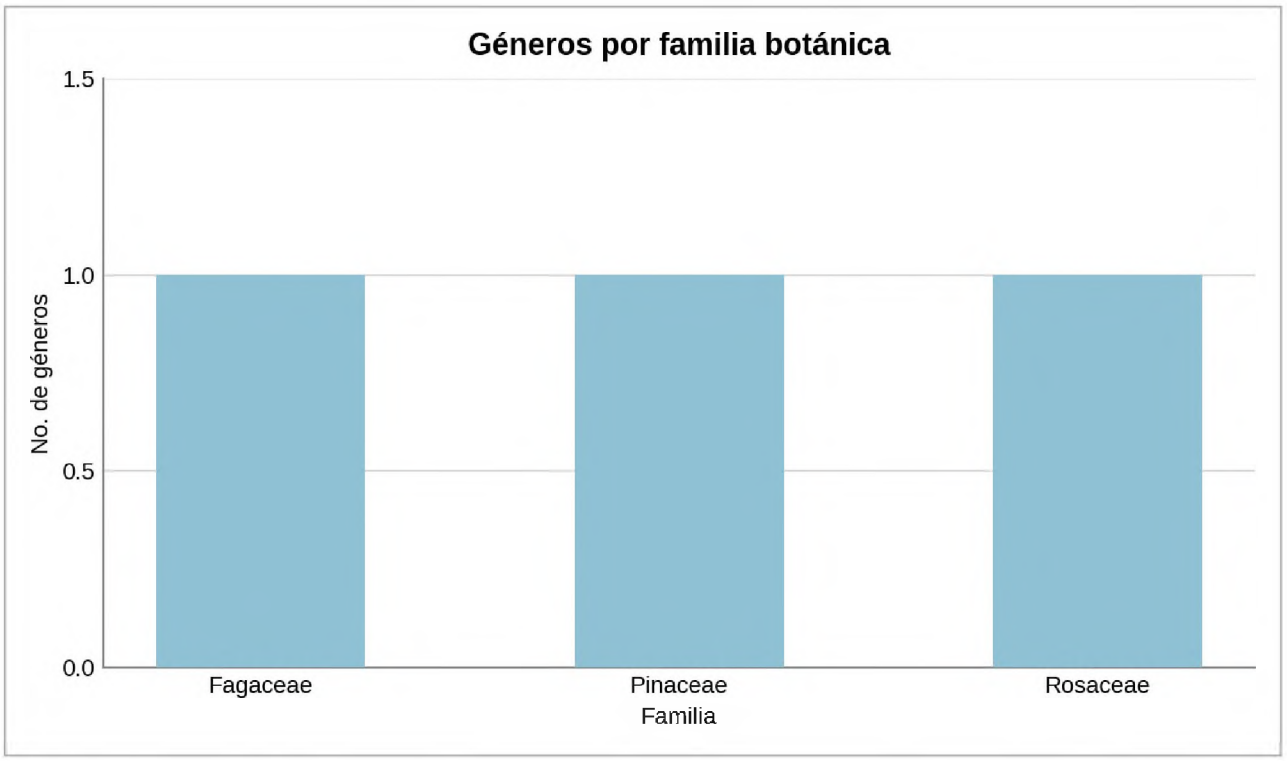


Gráfico 4 Riqueza de géneros por familia botánica dentro del estrato arbóreo *dentro de la* Región Ecológica (RE).

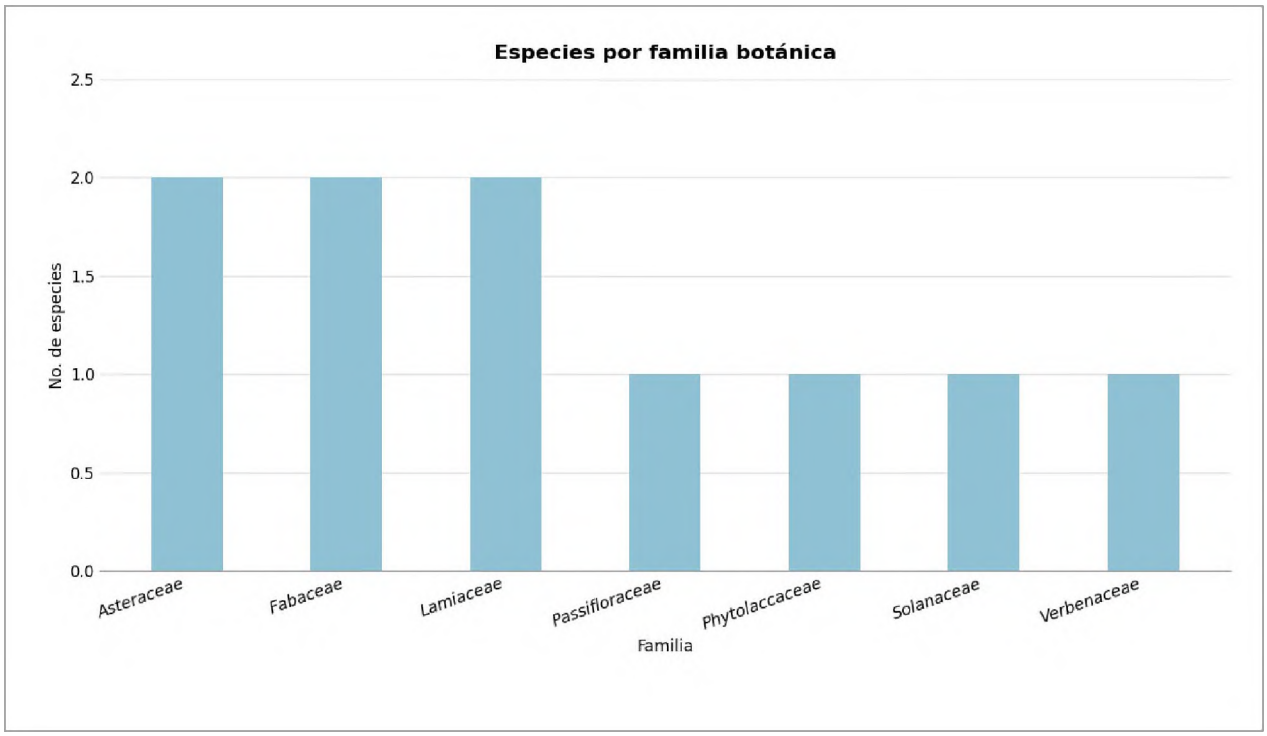


Gráfico 5 Riqueza de especies por familia botánica dentro del estrato arbustivo *dentro de la* Región Ecológica (RE).

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

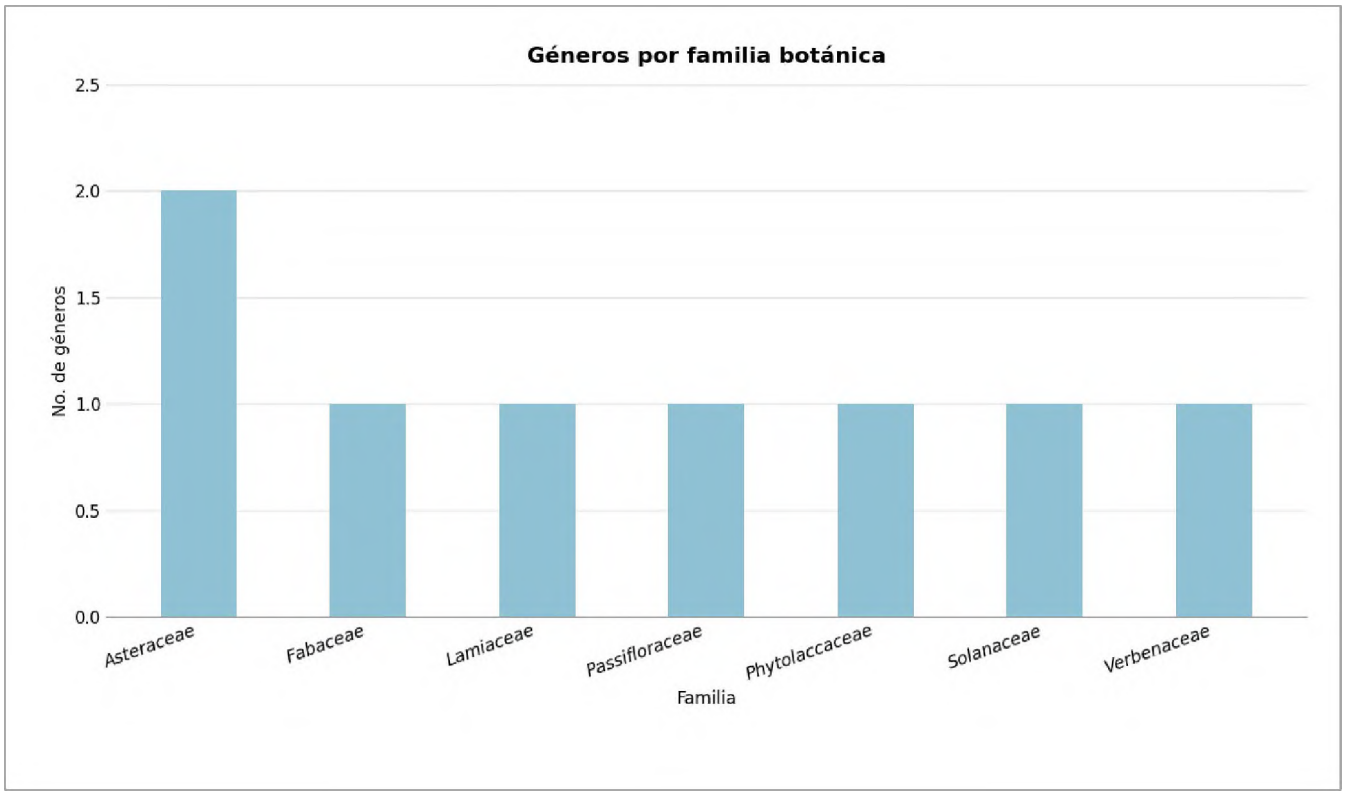


Gráfico 6 Riqueza de géneros por familia botánica dentro del estrato arbustivo *dentro de la* Región Ecológica (RE).

En el caso del estrato herbáceo, los pastos (Poaceae) acumularon la mayor riqueza con siete taxones, situación que es característica de este tipo de ecosistemas durante la temporada de lluvias, periodo en el cual la disponibilidad de humedad detona la germinación y dominancia de este grupo sobre el piso bajo de la vegetación. En contraste, para el caso de las epífitas y trepadoras, la riqueza aumentó a tres especies, registrándose la Gallinita (*Tillandsia recurvata*) dentro de las bromeliáceas, acompañada por las trepadoras Bejuco elegante (*Funastrum elegans*) y Manto (*Ipomoea tricolor*).

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

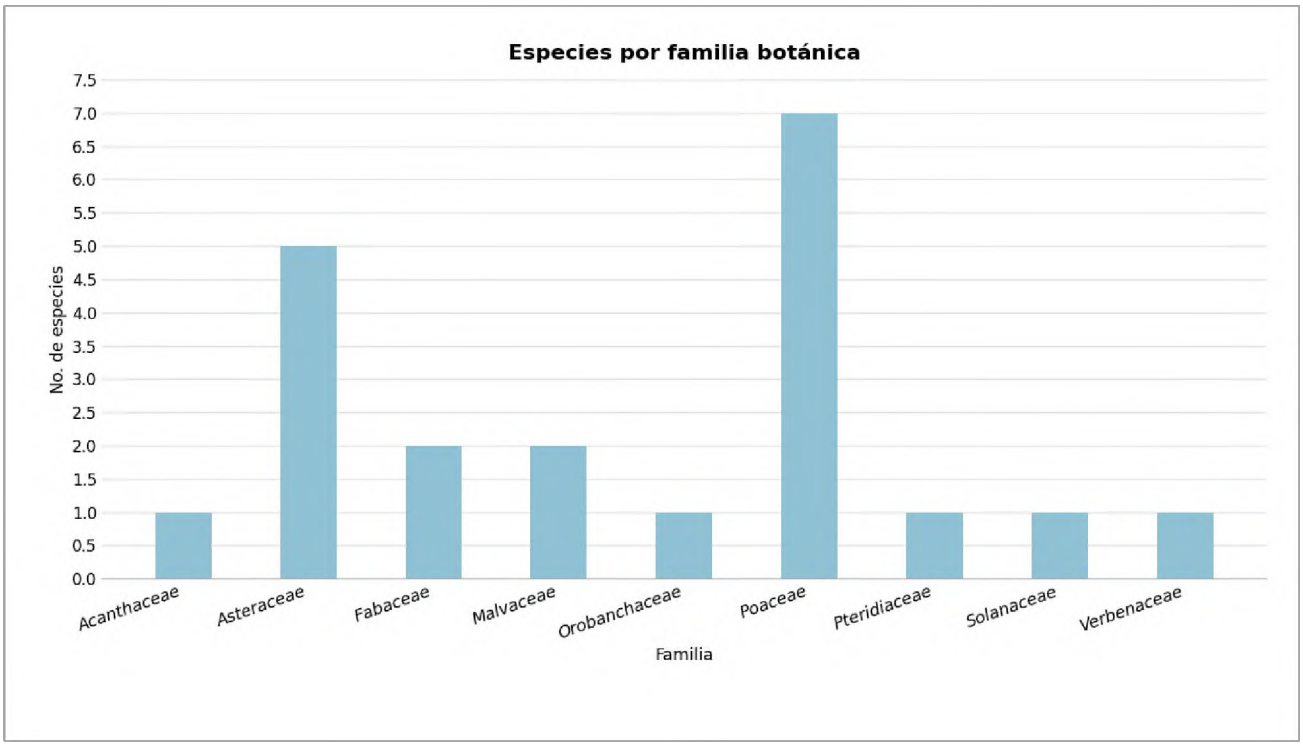


Gráfico 7 Riqueza de especies por familia botánica dentro del estrato herbáceo.

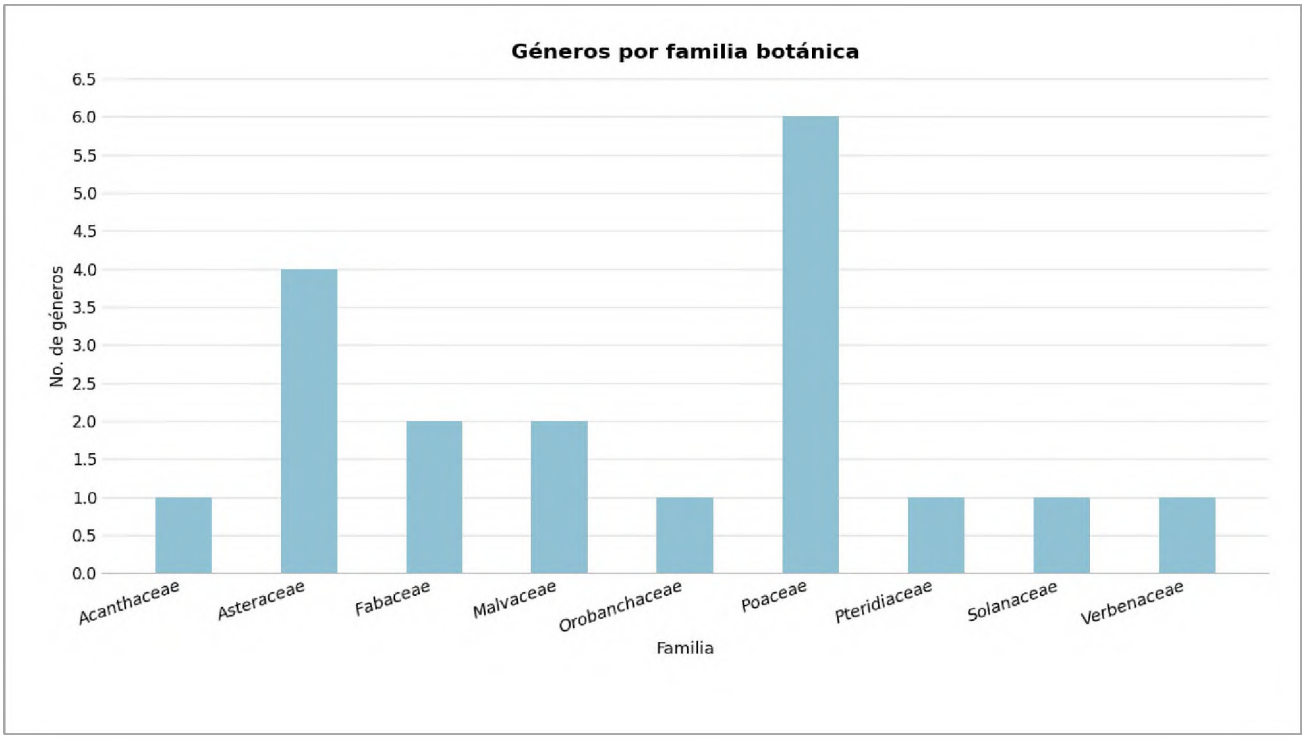


Gráfico 8 Riqueza de géneros por familia botánica dentro del estrato herbáceo.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

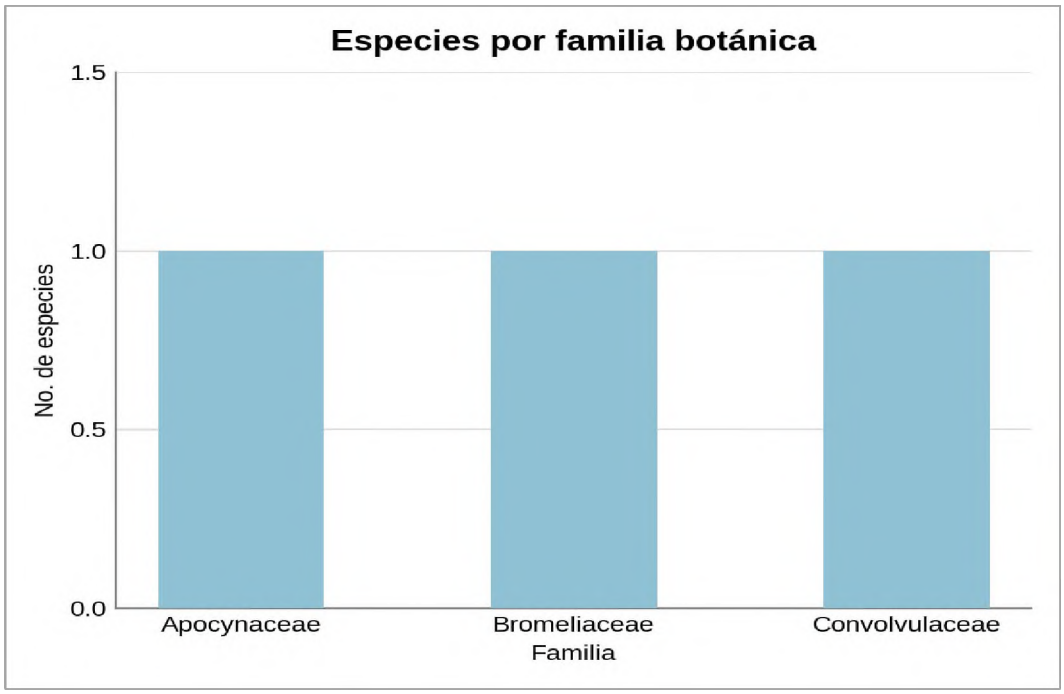


Gráfico 9 Riqueza de especies por familia botánica dentro del estrato epífito y trepador.

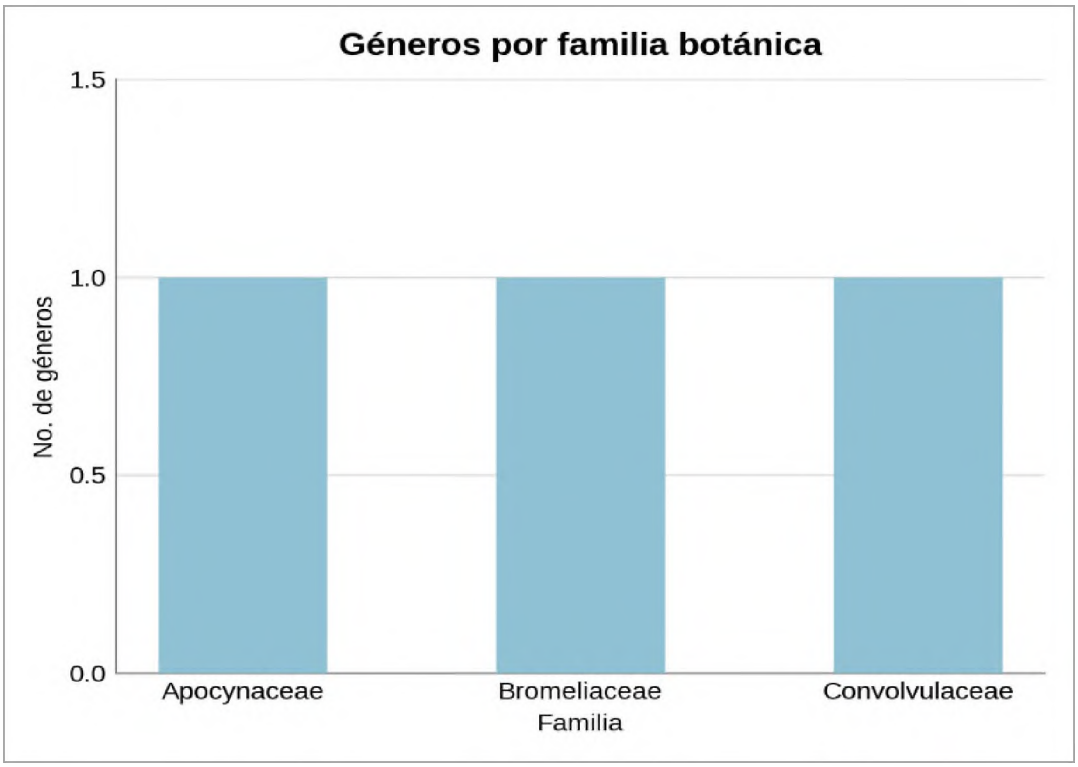


Gráfico 10 Riqueza de géneros por familia botánica dentro del estrato epífito y trepador.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Descripción dasométrica

En la siguiente relación se reflejan las especies, abundancias registradas en campo y extrapolación a hectárea tipo por estrato. Dentro del estrato arbóreo las especies más abundantes fueron el Roble (*Q. resinosa*) con 432 Nha^{-1}, el Pino Ocote (*P. oocarpa*) con 138 Nha^{-1} y el Encino Capulincillo (*Q. castanea*) con 126 Nha^{-1}. Para el caso de los arbustos, la Flor de Espuma (*Ageratina adenophora*), la Capitaneja (*Verbesina fastigiata*) y el Cabellos de Ángel (*Calliandra hirsuta*) presentaron las mayores abundancias con 380, 280 y 100 Nha^{-1}, respectivamente. En el caso de las hierbas se determinó que el Cordón de Obispo (*Sida ciliaris*) y el Cordeoncillo (*Elytraria imbricata*) fueron los elementos con mayor cantidad de individuos por hectárea (6 750 y 5 000 Nha^{-1}), mientras que para las epífitas y trepadoras el Manto (*Ipomoea tricolor*) presentó la mayor abundancia con 80 Nha^{-1}, seguido del Bejuco Elegante (*Funastrum elegans*, 50 Nha^{-1}) y la Gallinita (*Tillandsia recurvata*, 30 Nha^{-1}).

Tabla 11 Abundancias registradas en campo.

Nombre científico	Nombre común	Familia	No. de individuos	Extrapolación hectárea (Nha-1)
Estrato arbóreo				
Pinus oocarpa	Pino Ocote	Pinaceae	69	138
Prunus serotina var. capuli	Capulín	Rosaceae	30	60
Quercus castanea	Encino Capulincillo	Fagaceae	63	126
Quercus resinosa	Roble	Fagaceae	216	432
Quercus viminea	Encino Saucillo	Fagaceae	24	48
Total			402	804
Estrato arbustivo				
Ageratina adenophora	Flor de Espuma	Asteraceae	38	380
Calliandra grandiflora	Cabellos de Ángel	Fabaceae	3	30
Calliandra hirsuta	Cabellos de Ángel	Fabaceae	10	100
Hyptis albida	Salvia	Lamiaceae	5	50
Hyptis oblongifolia	N/A	Lamiaceae	8	80
Lantana camara	Cinco Negritos	Verbenaceae	5	50
Nicandra physalodes	Belladona	Solanaceae	7	70
Phytolacca icosandra	Mazorquilla	Phytolaccaceae	5	50
Turnera callosa	N/A	Passifloraceae	8	80

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Nombre científico	Nombre común	Familia	No. de individuos	Extrapolación hectárea (Nha-1)
Verbesina fastigiata	Capitaneja	Asteraceae	28	280
Total			117	1170
Estrato herbáceo				
Aristida appressa	N/A	Poaceae	18	4500
Aristida divaricata	Tres Barbas Abierto	Poaceae	5	1250
Bouteloua repens	Navajita Rastrera	Poaceae	7	1750
Castilleja nervata	Flor de Tiempo	Orobanchaceae	5	1250
Chamaecrista rotundifolia	N/A	Fabaceae	5	1250
Elytraria imbricata	Cordeoncillo	Acanthaceae	20	5000
Eriosema pulchellum	Hoja de Guayabillo	Fabaceae	5	1250
Glandularia bipinnatifida	Alfombrilla de Campo	Verbenaceae	7	1750
Gnaphalium sp.	Gordolobo	Asteraceae	5	1250
Heterosperma pinnatum	Jarilla	Asteraceae	7	1750
Lasiacis procerrima	Carricillo	Poaceae	3	750
Paspalum notatum	Pasto estrella	Poaceae	5	1250
Pteridium aquilinum	Helecho Águila	Pteridiaceae	18	4500
Setaria parviflora	Zacate sedoso	Poaceae	18	4500
Sida ciliaris	Cordón de obispo	Malvaceae	27	6750
Solanum nigrum	Tomatillo del Diablo	Solanaceae	7	1750
Sporobolus sp.	Zacate	Poaceae	5	1250
Tagetes foetidissima	Cinco real	Asteraceae	10	2500
Tagetes lunulata	Cinco Llagas	Asteraceae	5	1250
Waltheria indica	Tapacola	Malvaceae	5	1250
Zinnia angustifolia	Cinia naranja	Asteraceae	13	3250
Total			200	50000

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Nombre científico	Nombre común	Familia	No. de individuos	Extrapolación hectárea (Nha-1)
Estrato epífito o trepador				
Tillandsia recurvata	Gallinita	Bromeliaceae	3	30
Funastrum elegans	Bejuco elegante	Apocynaceae	5	50
Ipomoea tricolor	Manto	Convolvulaceae	8	80
Total			16	160

Al analizar la estructura de la vegetación con base en la distribución de clases diamétricas (CD) es importante mencionar que, los árboles presentan o no la misma edad. Las masas coetáneas son aquellas en las que los individuos se acumulan en el gráfico de distribución a manera de campana de Gauss, entendido de tal manera que se encuentran en la misma etapa de desarrollo, lo cual a su vez es un factor importante cuando se trata de aplicar un tratamiento silvícola (Daniel *et al.*, 1982; Villavicencio *et al.*, 2020).

En tanto que en una masa boscosa incoetánea sucede lo contrario y los árboles suelen agruparse en la parte izquierda del gráfico en forma de la clásica curva de Liocourt a manera de "j invertida" en la cual la edad de los individuos no es uniforme y se establecen en diferentes periodos de tiempo, razón por la que presentan distintas dimensiones y tamaños (Corvalán y Hernández, 2006; Donoso, 2015).

Con base en la información recabada en campo, se determinó que la estructura de este bosque templado fue incoetánea, ya que se evidenció que la mayoría de los individuos se acumularon dentro de las primeras categorías, es decir, en el grupo de los brinzales y latizales bajos (DN menores a los 10 y entre 10-20 cm, respectivamente), y la abundancia de las clases diamétricas disminuyó de manera inversamente proporcional al incrementar las clases diamétricas, siendo pocos los árboles categorizados como latizales altos (DN entre 20-25 cm) y fustales tanto joven (DN entre 25-35 cm), medio (DN entre 35-50 cm) y viejo (DN mayor a 50 cm) (Villavicencio *et al.*, 2020).

Ecológicamente hablando, esto es un indicador de que el bosque se encuentra reclutando individuos de manera constante ya que las comunidades forestales templadas alcanzan su estado clímax cuando la estructura presenta una estructura coetánea (Daniel *et al.*, 1982; Donoso, 2015), mientras que cuando los individuos se reclutan en las CD inferiores, existe un proceso de perturbación que impide la maduración del bosque, siendo en este caso los incendios forestales (Huerta e Ibarra, 2014). En esta situación, los encinos aprovechan esta condición ya que al ser de carácter semitolerante o tolerante (Corvalán y Hernández, 2006; Donoso, 2015) a la sombra suelen presentar altas densidades.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Tabla 12 Valores dasométricos y de estructura por clase diamétrica (CD).

Clase diamétrica (CD)	Cantidad individuos	Individuos por hectárea (Nha^{-1})	Área basal (m^2)	Área basal por hectárea (m^2ha^{-1})	Altura promedio (m)
10	47.00	94.00	0.37	0.75	6.55
15	47.00	94.00	0.80	1.60	8.94
20	28.00	56.00	0.88	1.76	12.56
25	29.00	58.00	1.37	2.74	13.94
30	21.00	42.00	1.48	2.97	14.34
35	6.00	12.00	0.56	1.12	16.65
40	6.00	12.00	0.72	1.44	14.33
45	2.00	4.00	0.30	0.59	16.00
50	3.00	6.00	0.57	1.13	12.83
55	1.00	2.00	0.23	0.47	16.50
Total	**190.00**	**380**	**7.282**	**14.565**	**10.83**

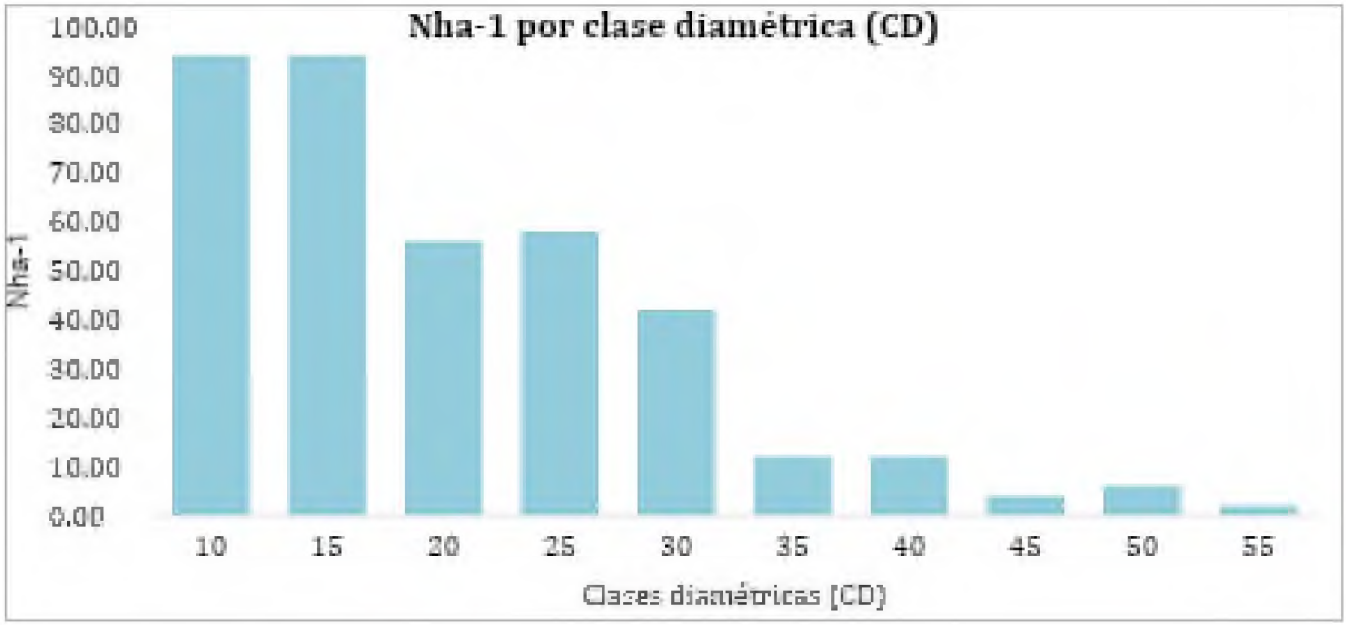


Gráfico 11 Densidad (Nha^{-1}) por clase diamétrica (CD).

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

En el caso del área basal, fue de notar que la mayoría de la proyección horizontal se acumuló en las clases medias (latizales) debido a que este crecimiento es logarítmico y proporcional al desarrollo vertical de los individuos. Respecto a la altura, fue de notar que conforme incrementó la clase diamétrica, la altura promedio de los individuos aumentó de manera proporcional, esto a razón de que los individuos al estar en constante competencia tanto vertical como horizontal, los DN y las alturas crecen a la par para lograr un mejor aprovechamiento de los recursos dentro de la comunidad.

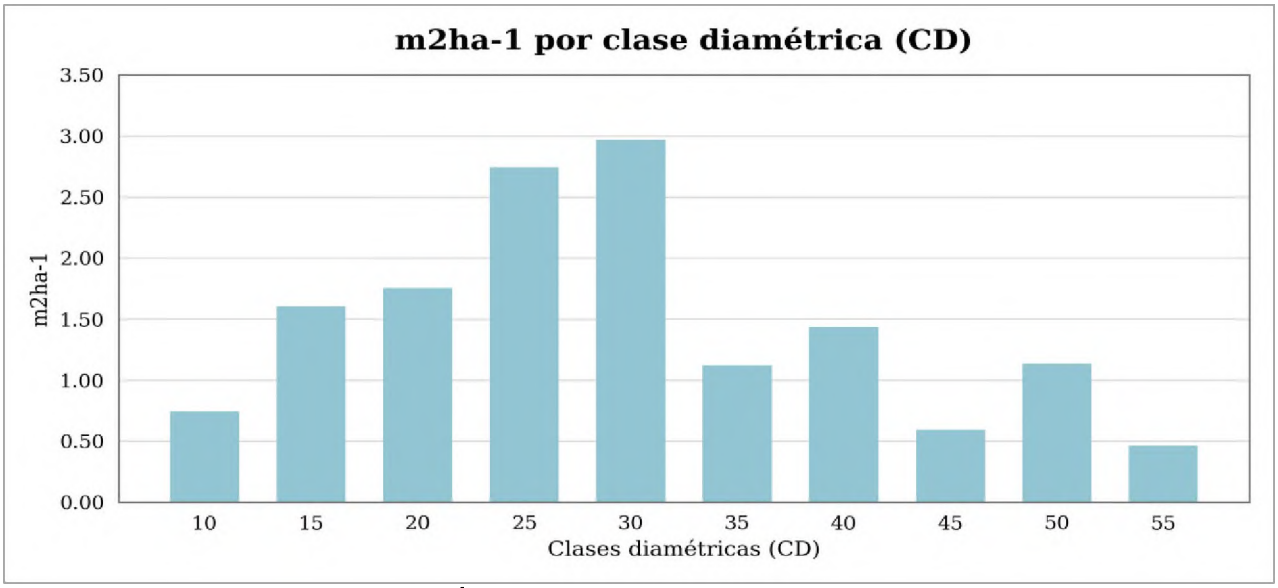


Gráfico 12 Área basal (m^2ha^{-1}) por clase diamétrica (CD).

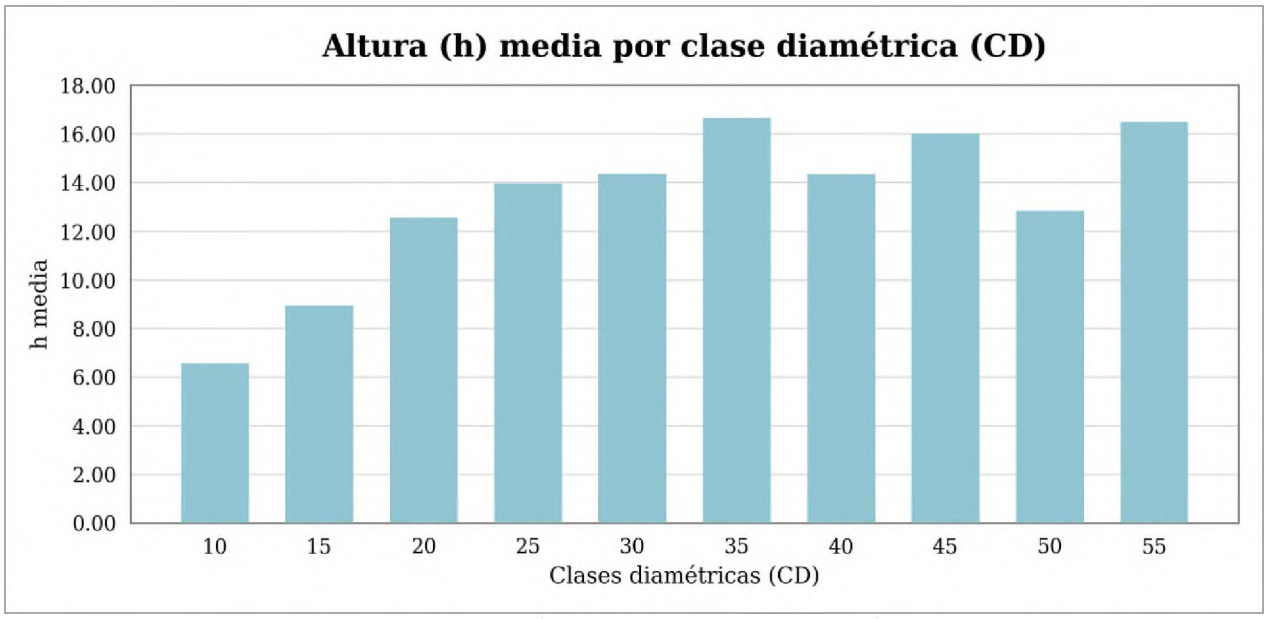


Gráfico 13 Altura (h) media por clase diamétrica (CD).

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Descripción de la biodiversidad

En relación con los índices de diversidad α empleados en la caracterización de la comunidad, los resultados indicaron que el estrato herbáceo presentó la mayor diversidad respecto al resto de los estratos (H' = 2.841, S = 21 especies), seguido del estrato arbustivo (H' = 1.951, S = 10 especies); en ambos casos la equitatividad de Pielou fue alta (J' = 0.933 y 0.847, respectivamente), lo que indica una distribución relativamente uniforme de las abundancias entre las especies registradas. El estrato arbóreo, en cambio, mostró la menor equitatividad de los cuatro estratos (J' = 0.801), reflejo de la fuerte dominancia del Roble (*Q. resinosa*) sobre las demás especies arbóreas. El estrato epífito y trepador obtuvo el valor de diversidad absoluta (H') más bajo, aunque esto se debe principalmente al bajo número de especies registradas para esta forma de vida (S = 3) y no a una distribución desigual entre ellas, ya que su equitatividad fue de las más altas (J' = 0.932). En el caso de las hierbas, y de forma congruente con la estacionalidad favorable del muestreo realizado durante la temporada de lluvias, periodo de mayor actividad fenológica y visibilidad para este componente vegetal, el estrato herbáceo resultó ser el de mayor riqueza y diversidad de todo el muestreo.

Tabla 13 Índices de diversidad α por estrato.

Estrato	Arbóreo	Arbustivo	Herbáceo	Epífito o trepador
Riqueza S	5	10	21	3
N° de individuos	402	117	200	16
Índice de equidad Shannon-Wiener H'	1.289	1.951	2.841	1.024
H'MAX	1.609	2.303	3.045	1.099
Índice de dominancia Simpson D	0.352	0.189	0.070	0.383
Índice de equitatividad J'	0.801	0.847	0.933	0.932

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

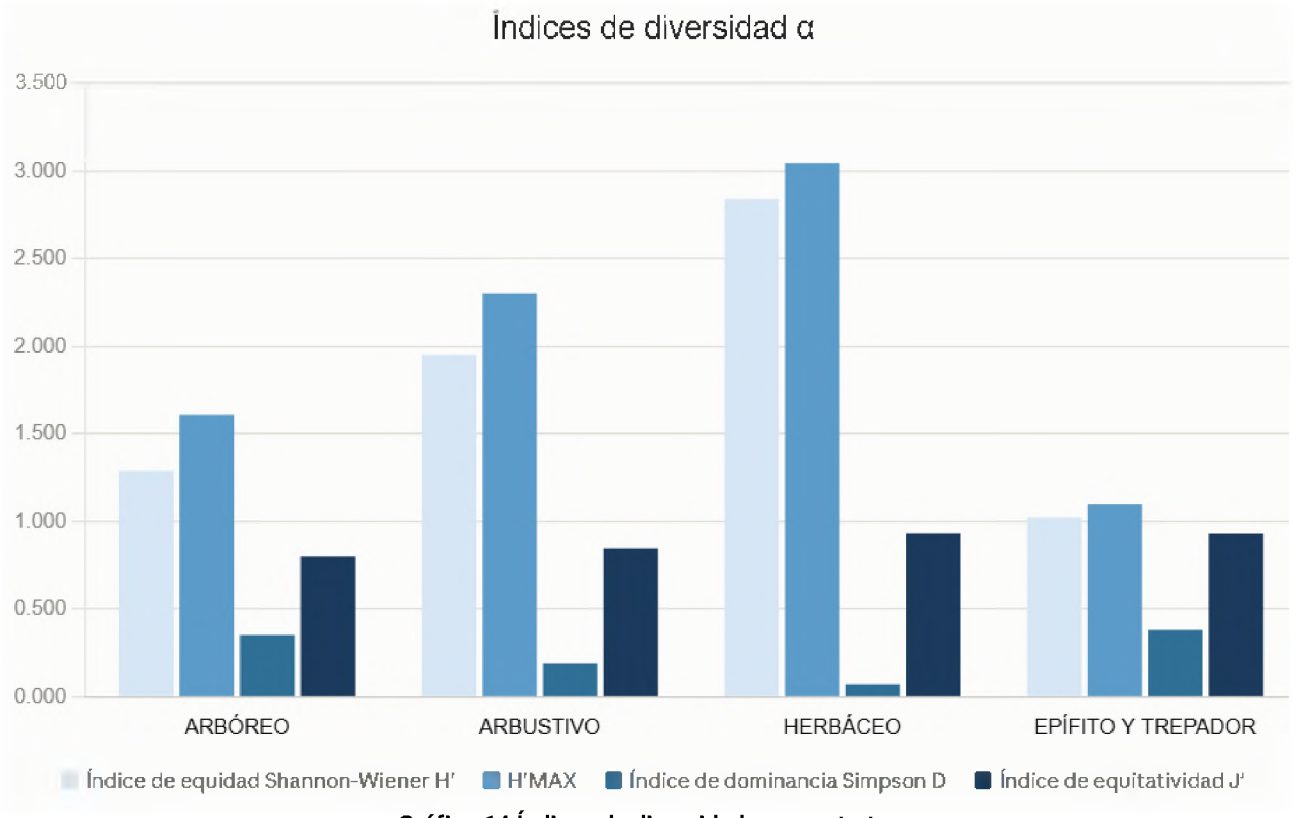


Gráfico 14 Índices de diversidad α por estrato.

Descripción de la importancia ecológica

El índice de valor de importancia (IVI) aplicado a los cuatro niveles de estudio (o estratos vegetales) reflejó lo siguiente:

Estrato arbóreo. Las especies más abundantes dentro de este estrato, una vez integrada la regeneración de las especies arbóreas, fueron el Roble (***Q. resinosa***) con un 53.73 % de la totalidad de los individuos, seguido del Pino Ocote (***P. oocarpa***) con un 17.16 % y el Encino Capulincillo (***Q. castanea***) con un 15.67 %. En el caso de la dominancia se observó una tendencia distinta, en donde el Capulín (***Prunus serotina var. capuli***) alcanzó un 50.66 %, el Roble (***Q. resinosa***) un 29.43 % y el Pino Ocote (***P. oocarpa***) un 11.85 %. Atendiendo a la frecuencia, las cinco especies arbóreas ocurrieron en los 10 sitios de muestreo, por lo que este componente aportó el mismo valor relativo (20 %) para cada taxón.

En ese sentido, las especies que presentaron el mayor peso ecológico dentro de este bosque fueron el Roble (*Q. resinosa*) con un IVI = 103.16, seguido del Capulín (*Prunus serotina var. capuli*) con un IVI = 78.13 y el Pino Ocote (*P. oocarpa*) con IVI = 49.02. Es de destacar que el Roble acumuló poco más de un tercio (34.4 %) del estimador total de la comunidad, mientras que el resto de las especies obtuvieron valores menores a IVI = 80, por lo que esta fagácea se consolidó como el elemento estructural más importante dentro de este BQP.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Tabla 14 Índice de valor de importancia del estrato arbóreo.

Especies	Nombre común	A abs.	A. (%)	D. abs.	D. (%)	F. abs.	F. (%)	IVI
Quercus resinosa	Roble	216	53.73	18.014	29.43	10.000	20.00	103.16
Prunus serotina var. capuli	Capulín	30	7.46	31.011	50.66	10.000	20.00	78.13
Pinus oocarpa	Pino Ocote	69	17.16	7.255	11.85	10.000	20.00	49.02
Quercus castanea	Encino Capulincillo	63	15.67	3.999	6.53	10.000	20.00	42.20
Quercus viminea	Encino Saucillo	24	5.97	0.932	1.52	10.000	20.00	27.49
Totales		**402**	**100**	**61.211**	**100**	**50**	**100**	**300**

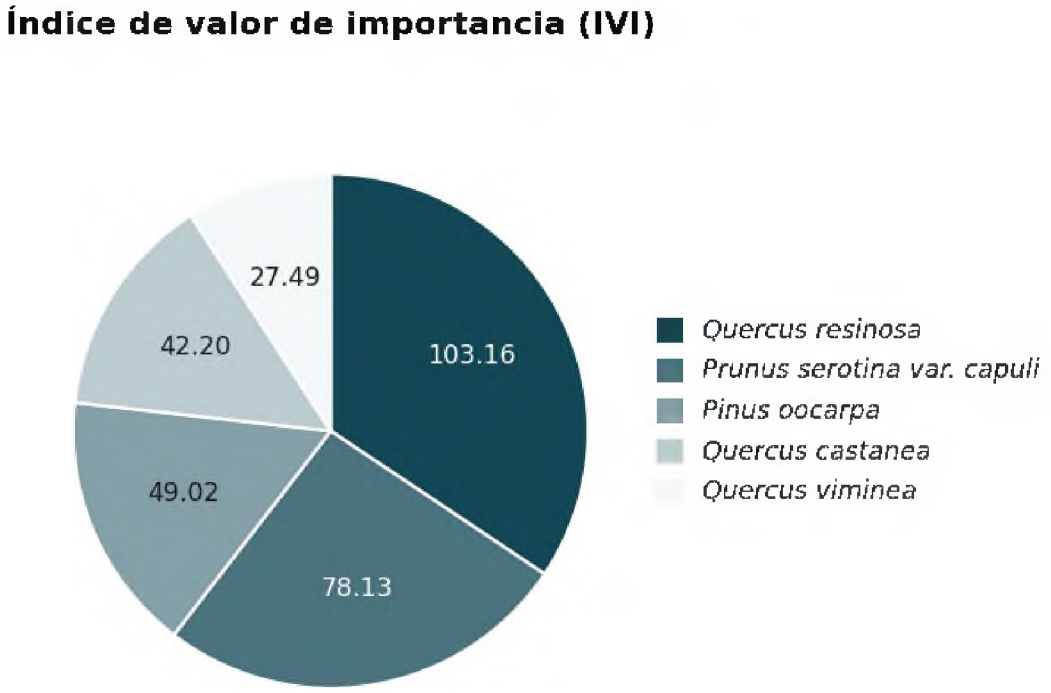


Gráfico 15 Índice de valor de importancia del estrato arbóreo.

Estrato arbustivo. Las especies más abundantes fueron la Flor de Espuma (***Ageratina adenophora***) con un 32.48 %, la Capitaneja (***V. fastigiata***) con un 23.93 % y el Cabellos de Ángel (***Calliandra hirsuta***) con un 8.55 % a razón de la gran cantidad de individuos registrados. En el sentido de la dominancia, la Capitaneja (***V. fastigiata***) (53.74 %), la Belladona (***Nicandra physalodes***) (18.17 %) y la Salvia (***Hyptis albida***) (9.71 %) destacaron debido a su cobertura

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

foliar. Por ello, las especies de mayor importancia ecológica dentro de este bosque fueron la Capitaneja con un IVI = 91.95, la Flor de Espuma con un IVI = 49.78 y la Belladona con un IVI = 36.66.

Tabla 15 Índice de valor de importancia del estrato arbustivo.

Especies	Nombre común	A abs.	A. (%)	D. abs.	D. (%)	F. abs.	F. (%)	IVI
Verbesina fastigiata	Capitaneja	28	23.93	15.379	53.74	8	14.29	91.95
Ageratina adenophora	Flor de Espuma	38	32.48	0.351	1.23	9	16.07	49.78
Nicandra physalodes	Belladona	7	5.98	5.201	18.17	7	12.50	36.66
Hyptis albida	Salvia	5	4.27	2.780	9.71	5	8.93	22.92
Calliandra hirsuta	Cabellos de Ángel	10	8.55	0.708	2.47	6	10.71	21.74
Phytolacca icosandra	Mazorquilla	5	4.27	2.136	7.46	5	8.93	20.67
Lantana camara	Cinco Negritos	5	4.27	1.213	4.24	5	8.93	17.44
Hyptis oblongifolia	N/A	8	6.84	0.063	0.22	4	7.14	14.20
Turnera callosa	N/A	8	6.84	0.010	0.03	4	7.14	14.02
Calliandra grandiflora	Cabellos de Ángel	3	2.56	0.778	2.72	3	5.36	10.64
Totales		**117**	**100**	**28.619**	**100**	**56**	**100**	**300**

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

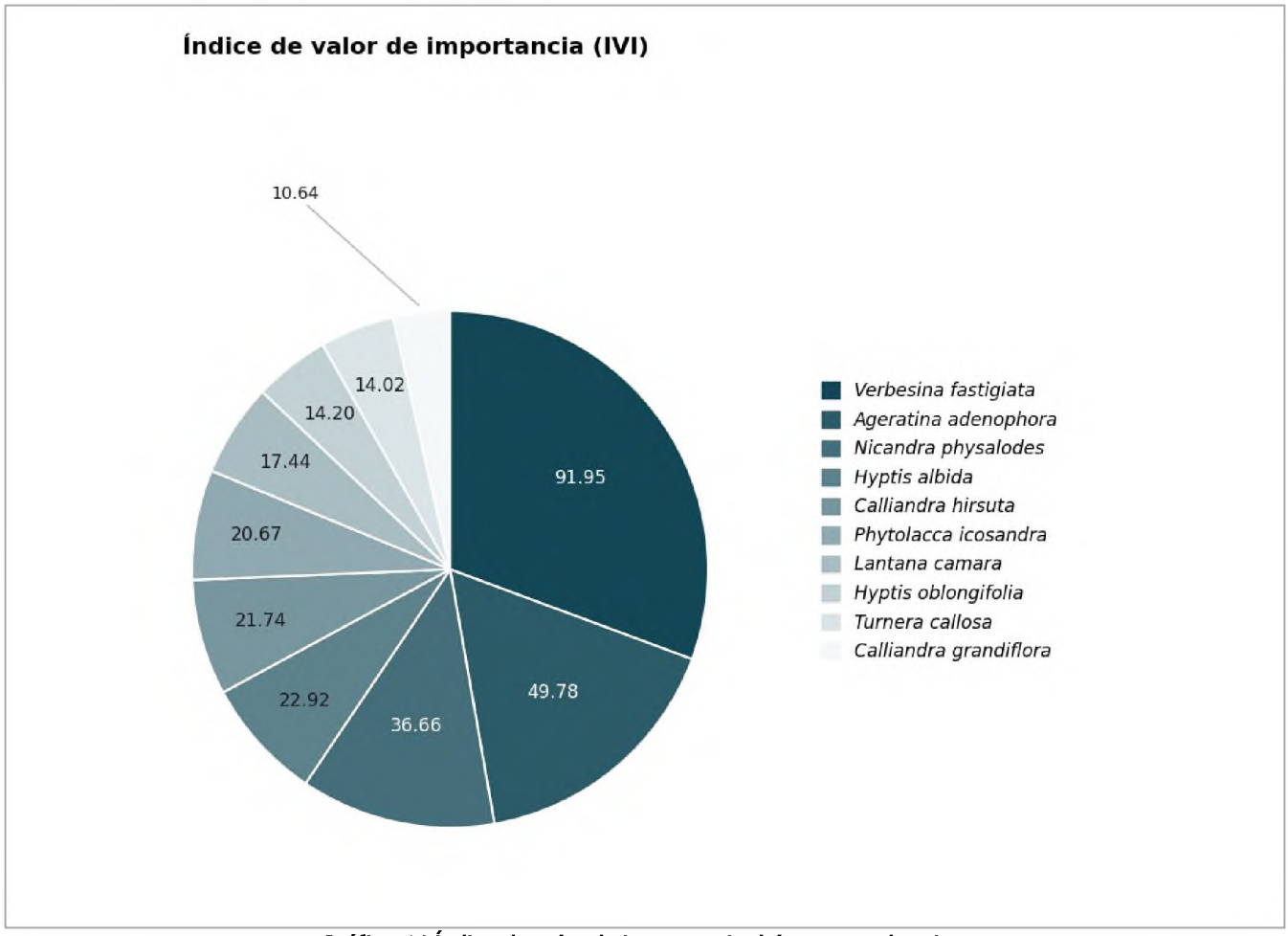


Gráfico 16 Índice de valor de importancia del estrato arbustivo.

Estrato herbáceo. Para el estrato de las hierbas, el Cordón de Obispo (***Sida ciliaris***) se posicionó como el elemento con mayor importancia ecológica dentro de su nivel de estudio (IVI = 32.00), mientras que el Cordeoncillo (***Elytraria imbricata***) y el Zacate Sedoso (***Setaria parviflora***) le siguieron con valores de 31.12 y 24.74, respectivamente.

Tabla 16 Índice de valor de importancia del estrato herbáceo.

Especies	Nombre común	A abs.	A. (%)	D. abs.	D. (%)	F. abs.	F. (%)	IVI
Sida ciliaris	Cordón de obispo	27	13.50	1.890	10.57	10	7.94	32.00
Elytraria imbricata	Cordeoncillo	20	10.00	2.500	13.98	9	7.14	31.12
Setaria parviflora	Zacate sedoso	18	9.00	1.680	9.39	8	6.35	24.74
Pteridium aquilinum	Helecho Águila	18	9.00	1.557	8.70	6	4.76	22.47
Bouteloua repens	Navajita Rastrera	7	3.50	1.640	9.17	7	5.56	18.22

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Especies	Nombre común	A abs.	A. (%)	D. abs.	D. (%)	F. abs.	F. (%)	IVI
Heterosperma pinnatum	Jarilla	7	3.50	1.630	9.11	6	4.76	17.37
Lasiacis procerrima	Carricillo	3	1.50	2.360	13.19	2	1.59	16.28
Chamaecrista rotundifolia	N/A	5	2.50	1.620	9.06	5	3.97	15.53
Zinnia angustifolia	Cinia naranja	13	6.50	0.080	0.45	9	7.14	14.09
Aristida appressa	N/A	18	9.00	0.020	0.11	6	4.76	13.87
Solanum nigrum	Tomatillo del Diablo	7	3.50	0.820	4.58	7	5.56	13.64
Tagetes foetidissima	Cinco real	10	5.00	0.040	0.22	8	6.35	11.57
Waltheria indica	Tapacola	5	2.50	0.820	4.58	5	3.97	11.05
Sporobolus sp.	Zacate	5	2.50	0.800	4.47	5	3.97	10.94
Glandularia bipinnatifida	Alfombrilla de Campo	7	3.50	0.060	0.34	7	5.56	9.39
Tagetes lunulata	Cinco Llagas	5	2.50	0.090	0.50	5	3.97	6.97
Paspalum notatum	Pasto estrella	5	2.50	0.040	0.22	5	3.97	6.69
Gnaphalium sp.	Gordolobo	5	2.50	0.030	0.17	5	3.97	6.64
Castilleja nervata	Flor de Tiempo	5	2.50	0.030	0.17	5	3.97	6.64
Aristida divaricata	Tres Barbas Abierto	5	2.50	0.140	0.78	3	2.38	5.66
Eriosema pulchellum	Hoja de Guayabillo	5	2.50	0.040	0.22	3	2.38	5.10
Totales		**200**	**100**	**17.887**	**100**	**126**	**100**	**300**

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

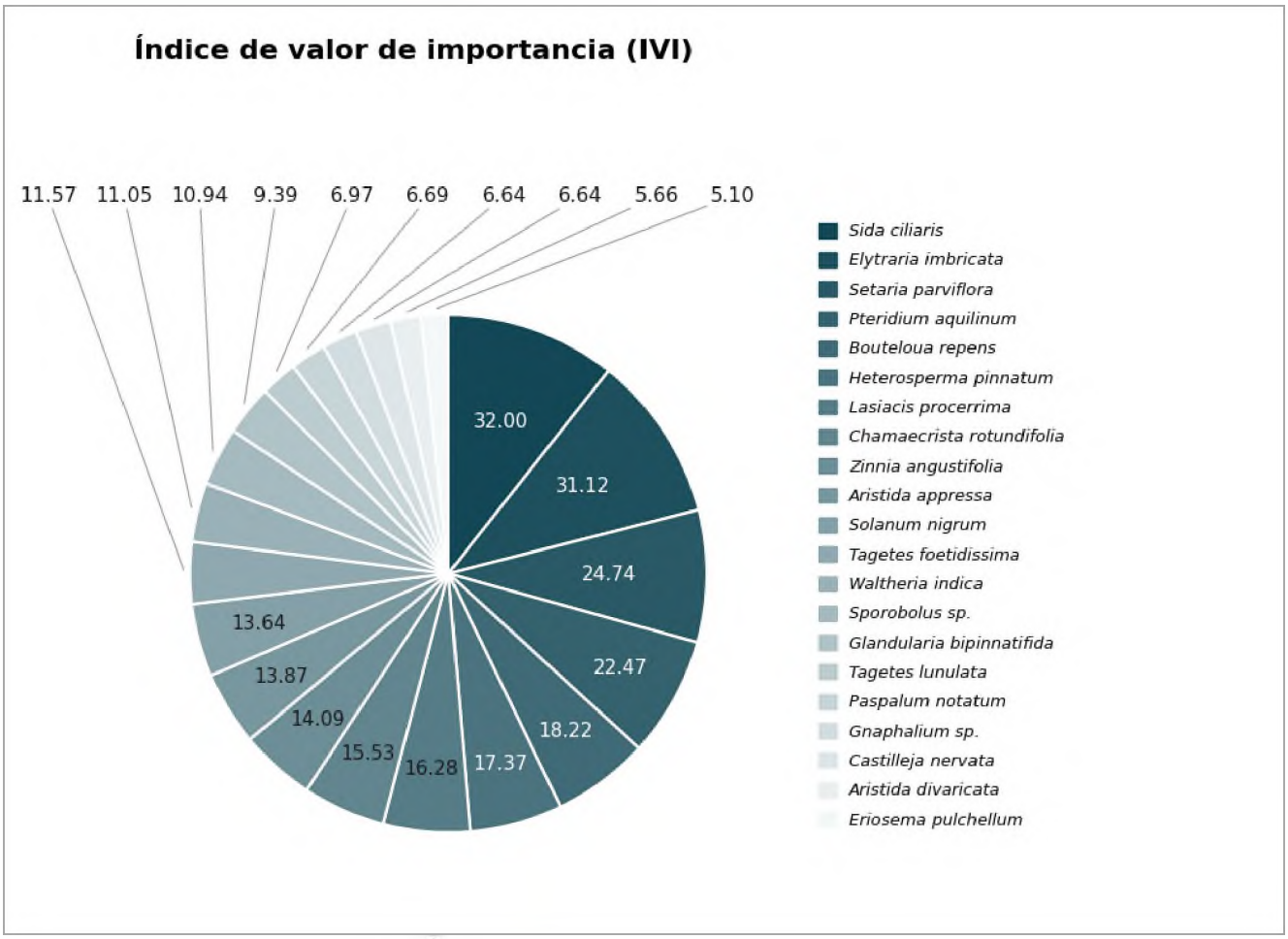


Gráfico 17 Índice de valor de importancia del estrato herbáceo.

Estrato epífito y trepador. Se registraron tres especies dentro de este estrato: el Manto *(Ipomoea tricolor),* el Bejuco Elegante *(Funastrum elegans*) y la Gallinita (*Tillandsia recurvata*). El Manto presentó la mayor abundancia y frecuencia de aparición dentro de este estrato, con 8 individuos (80 N·ha⁻¹) registrados en 6 de los 10 sitios de muestreo; le siguió el Bejuco Elegante, con 5 individuos (50 N·ha⁻¹) en 5 sitios, y finalmente la Gallinita, con 3 individuos (30 N·ha⁻¹) presentes en 3 sitios.

III.3.7 Descripción de la comunidad vegetal del Área del Proyecto (AP)

La comunidad del Área del Proyecto (AP) ya no presentó vegetación nativa en estado clímax, sino que se trató de poblaciones aisladas de especies arvenses y ruderales. En total se determinó una riqueza de 33 taxones, de los cuales 22 son nativos (66.7 %), 5 endémicos (15.2 %) y 6 introducidos (18.2 %) entre estos últimos, el Pasto Bermuda (*Cynodon dactylon*), la Higuerilla (*Ricinus communis*) y la Ruda (*Ruta graveolens*), especies típicamente asociadas a sitios perturbados o de uso agropecuario, lo que refuerza el carácter antropizado de la vegetación en

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

esta área. Ninguna de las especies registradas se encuentra bajo alguna categoría de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010, la UICN o CITES.



Condición actual de la vegetación del predio



Commelina erecta



Verbesina fastigiata

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco



Lantana strigocamara

Ilustración 27 Paisaje de la vegetación dentro del Área del Proyecto (AP).

En el arbustivo se registraron 13 taxones con una densidad de 1 411.49 N·ha^{-1} y una cobertura de copa de 106.84 m^2·ha^{-1}. La Caratacua (*Baccharis pteronioides*) se posicionó como el elemento más abundante, acompañada de la Flor de Espuma (*Ageratina adenophora*) y de la Capitaneja (*V. fastigiata*), esta última la de mayor cobertura de copa. Para el caso de las hierbas, los pastos fueron el grupo taxonómico más abundante dentro de este sitio; la Pata de Gallina (*Cynodon dactylon*), el Zacate de Agua (*Eragrostis mexicana*) y el Pasto Estrella (*Paspalum notatum*) fueron los más abundantes, seguidos del Tapacola (*Waltheria indica*), especie que por su hábito de crecimiento se integró a este estrato.

Descripción florística

De acuerdo con los muestreos en campo, se registraron 33 especies repartidas en 30 géneros y 13 familias botánicas, siendo Asteraceae (9 spp.), Poaceae (8 spp.) y Lamiaceae/Solanaceae (3 spp. cada una), las que albergaron una mayor riqueza, lo cual es congruente con el estado de conservación de esta área.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Tabla 17 Listado florístico de las especies registradas dentro del Área del Proyecto (AP).

Familia	*Nombre científico*	Nombre común	Hábito	Nativa	Endémica	Introducida
Asteraceae	*Ageratina adenophora*	Flor de Espuma	Ar	X		
Asteraceae	*Ageratum corymbosum*	Cielitos	Ar	X		
Poaceae	*Aristida divaricata*	Tres Barbas Abierto	H	X		
Apocynaceae	*Asclepias macroura*	Algodoncillo	H		X	
Lamiaceae	*Asterohyptis stellulata*	Cordón de San Antonio	Ar		X	
Asteraceae	*Baccharis pteronioides*	Caratacua	Ar	X		
Nyctaginaceae	*Bougainvillea sp.*	Buganvilea	Ar			X
Orobanchaceae	*Castilleja nervata*	Flor de Tiempo	H	X		
Fabaceae	*Chamaecrista rotundifolia*	N/A	H	X		
Poaceae	*Cynodon dactylon*	Pata de Gallina	H			X
Fabaceae	*Dalea leporina*	Escobilla	H	X		
Poaceae	*Eragrostis mexicana*	Zacate de Agua	H	X		
Asteraceae	*Erigeron karvinskianus*	Manzanilla Cimarrona	H	X		
Asteraceae	*Gnaphalium sp.*	Gordolobo	H	X		
Lamiaceae	*Hyptis albida*	Salvia	Ar		X	
Verbenaceae	*Lantana camara*	Cinco Negritos	Ar	X		
Phytolaccaceae	*Phytolacca icosandra*	Mazorquilla	Ar	X		
Poaceae	*Melinis repens*	Pasto Rosado	H			X
Rutaceae	*Ruta graveolens*	Ruda	H			X
Lamiaceae	*Salvia misella*	Cadillo	H	X		
Solanaceae	*Solanum erianthum*	Salvadora	Ar	X		
Solanaceae	*Solanum ferrugineum*	Abrojo	Ar	X		
Solanaceae	*Solanum nigrescens*	Hierba Mora	Ar	X		
Asteraceae	*Sonchus oleraceus*	Achicoria Europea	H			X

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Familia	*Nombre científico*	Nombre común	Hábito	Nativa	Endémica	Introducida
Poaceae	*Sporobolus sp.*	Zacate	H	X		
Asteraceae	*Tagetes lunulata*	Cinco Llagas	H		X	
Asteraceae	*Verbesina fastigiata*	Capitaneja	Ar		X	
Malvaceae	*Waltheria indica*	Tapacola	H	X		
Poaceae	*Paspalum notatum*	Pasto estrella	H	X		
Poaceae	*Bouteloua hirsuta*	Grama	H	X		
Poaceae	*Setaria parviflora*	Zacate sedoso	H	X		
Asteraceae	*Tagetes foetidissima*	Cinco real	H	X		
Euphorbiaceae	*Ricinus communis*	Higuerilla	Ar			X

Tabla 18 Riqueza de géneros y especies por familia botánica.

Familia	Géneros	Especies
Apocynaceae	1	1
Asteraceae	8	9
Euphorbiaceae	1	1
Fabaceae	2	2
Lamiaceae	3	3
Malvaceae	1	1
Nyctaginaceae	1	1
Orobanchaceae	1	1
Phytolaccaceae	1	1
Poaceae	8	8
Rutaceae	1	1
Solanaceae	1	3
Verbenaceae	1	1
Total (13 familias)	**30**	**33**

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

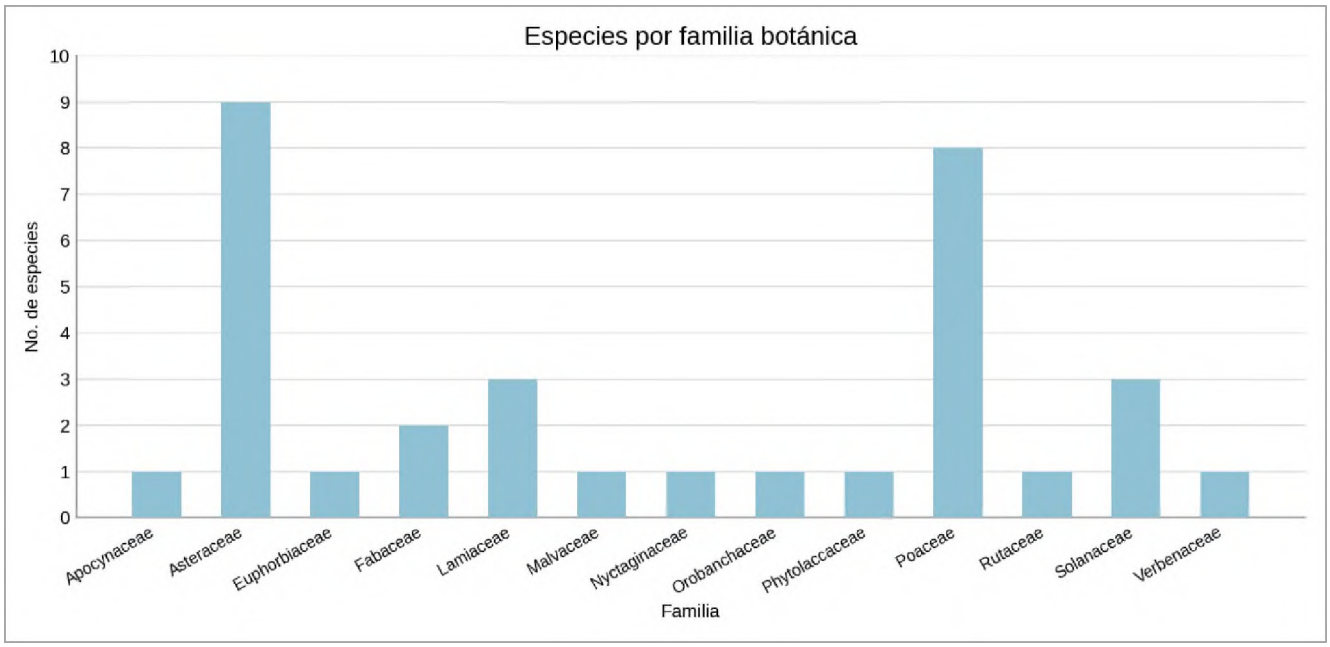


Gráfico 18 Riqueza de especies por familia botánica.

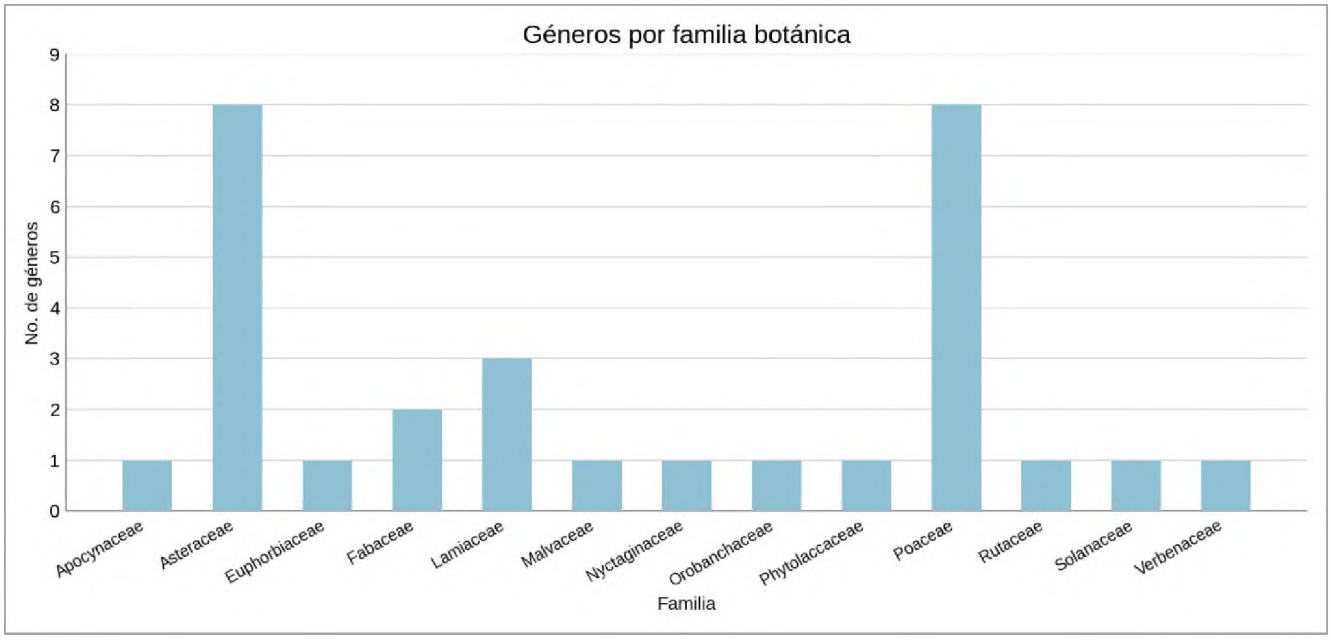


Gráfico 19 Riqueza de géneros por familia botánica.

Los dos estratos identificados no albergaron la misma cantidad de especies: El estrato herbáceo presentó mayor riqueza (20 especies) que el arbustivo (13 especies); a nivel género la diferencia fue en el mismo sentido, con las hierbas albergando mayor riqueza genérica (19 contra 11 géneros).

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Tabla 19 Riqueza de géneros y especies por familia botánica.

Estrato	Familias	Géneros	Especies
Arbóreo	0	0	0
Arbustivo	7	11	13
Herbáceo	8	19	20
Epífito y trepador	0	0	0
Total (AP)	**13**	**30**	**33**

Dentro de los elementos arbustivos, Asteraceae albergó la mayor cantidad de especies (4 spp.), seguida de Solanaceae (3 spp.) y Lamiaceae (2 spp.). En el caso del estrato herbáceo, a diferencia de los arbustos, Poaceae fue la familia más rica (8 spp.), seguida de Asteraceae (5 spp.).

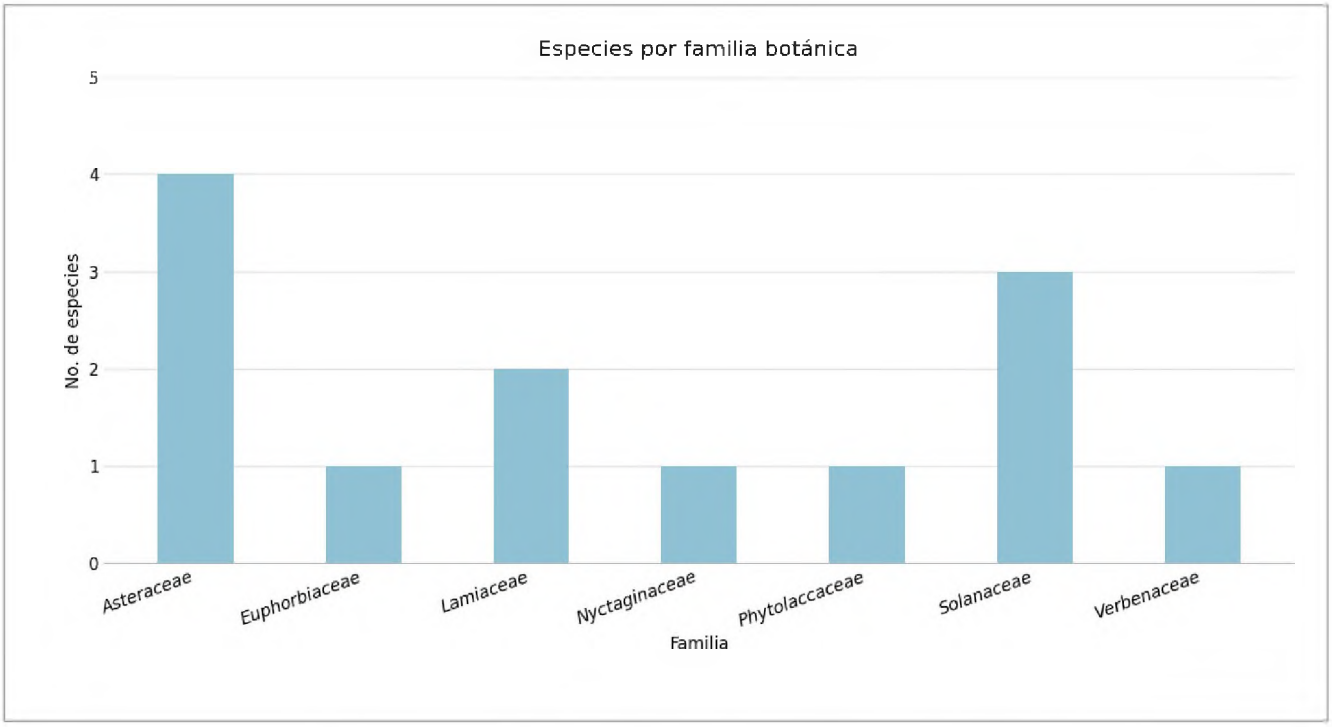


Gráfico 20 Riqueza de especies por familia botánica dentro del estrato arbustivo.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

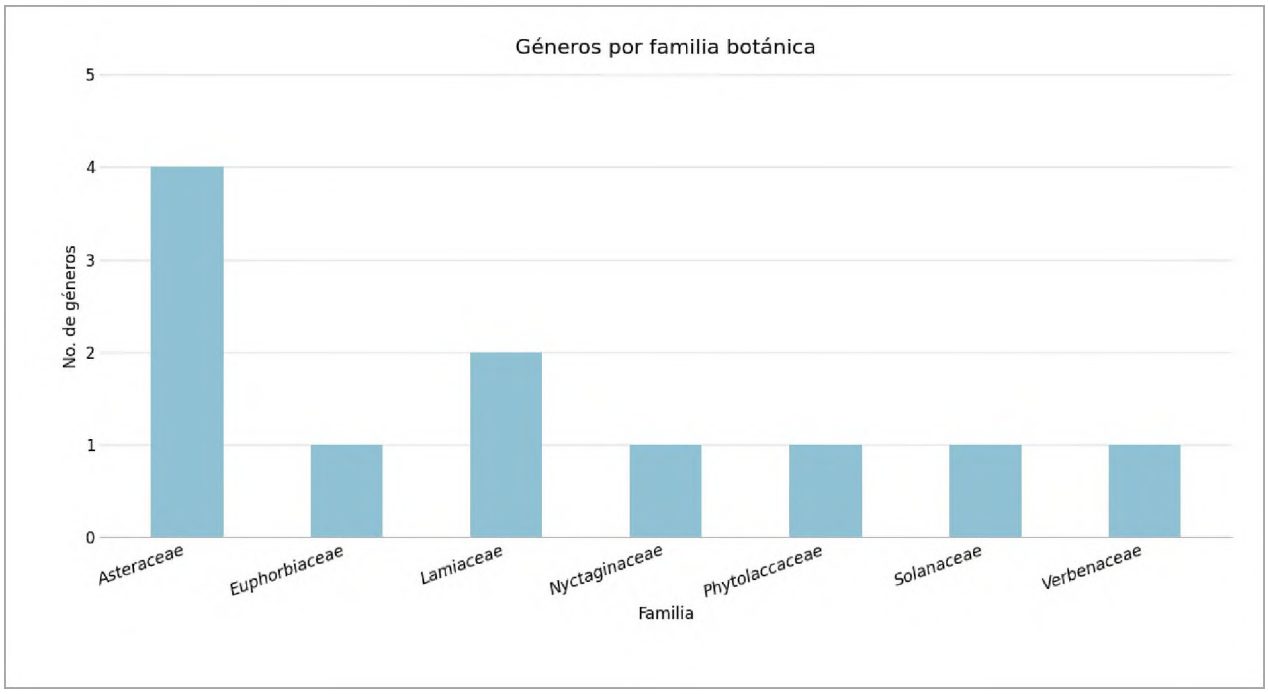


Gráfico 21 Riqueza de géneros por familia botánica dentro del estrato arbustivo.

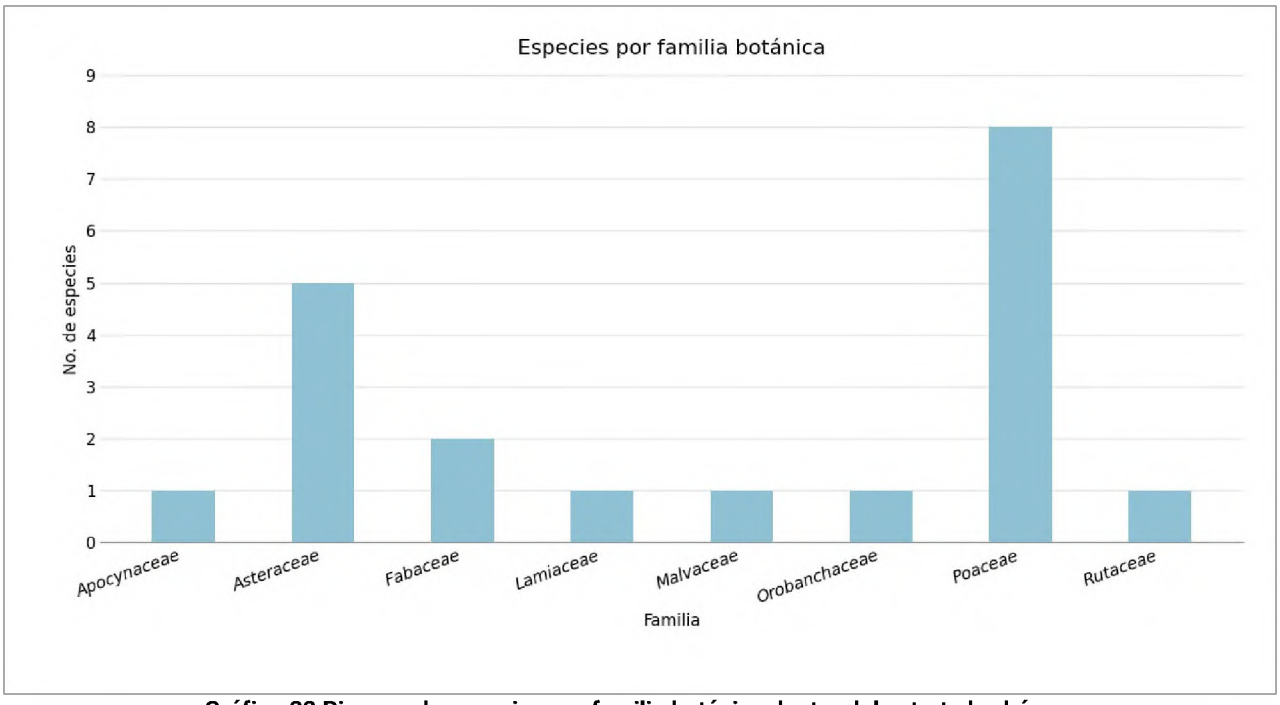


Gráfico 22 Riqueza de especies por familia botánica dentro del estrato herbáceo.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

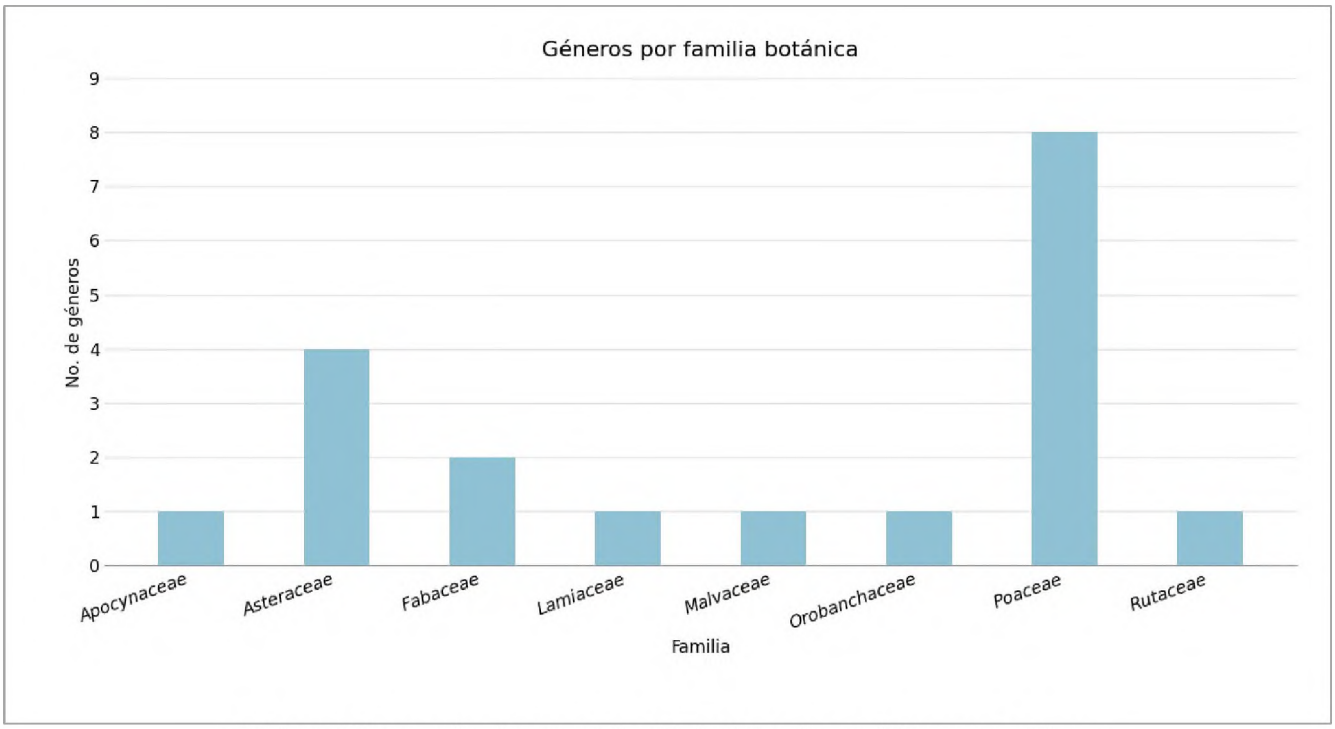


Gráfico 23 Riqueza de géneros por familia botánica dentro del estrato herbáceo.

Descripción dasométrica

En la siguiente relación se reflejan las especies, abundancias registradas en campo y extrapolación a hectárea tipo por estrato. Dentro del estrato arbustivo las especies más abundantes fueron la Caratacua (*Baccharis pteronioides*) con 287.08 N·ha^{-1}, la Flor de Espuma (*Ageratina adenophora*) con 239.24 N·ha^{-1} y la Capitaneja (*Verbesina fastigiata*) con 191.39 N·ha^{-1}. En el caso de las hierbas se determinó que el Pasto Pata de Gallina (*Cynodon dactylon*) fue el elemento con mayor cantidad de individuos por hectárea (1 913.88 N·ha^{-1}), seguido por el Zacate de Agua (*Eragrostis mexicana*) y el Pasto Estrella (*Paspalum notatum*), ambos empatados con 669.86 N·ha^{-1}, y por el Tres Barbas Abierto (*Aristida divaricata*) con 598.09 N·ha^{-1}.

Tabla 20 Abundancias registradas en campo.

Nombre científico	Nombre común	Familia	No. de individuos	Extrapolación hectárea (N·ha^{-1})
Estrato arbustivo				
Ageratina adenophora	Flor de Espuma	Asteraceae	10	239.24
Ageratum corymbosum	Cielitos	Asteraceae	5	119.62
Asterohyptis stellulata	Cordón de San Antonio	Lamiaceae	4	95.69
Baccharis pteronioides	Caratacua	Asteraceae	12	287.08
Bougainvillea sp.	Buganvilea	Nyctaginaceae	1	23.92

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Nombre científico	Nombre común	Familia	No. de individuos	Extrapolación hectárea (N·ha⁻¹)
Hyptis albida	Salvia	Lamiaceae	3	71.77
Lantana camara	Cinco Negritos	Verbenaceae	3	71.77
Phytolacca icosandra	Mazorquilla	Phytolaccaceae	2	47.85
Ricinus communis	Higuerilla	Euphorbiaceae	2	47.85
Solanum erianthum	Salvadora	Solanaceae	2	47.85
Solanum ferrugineum	Abrojo	Solanaceae	2	47.85
Solanum nigrescens	Hierba Mora	Solanaceae	5	119.62
Verbesina fastigiata	Capitaneja	Asteraceae	8	191.39
Total			**59**	**1411.49**
Nombre científico	Nombre común	Familia	**No. de individuos**	**Extrapolación hectárea (N·ha⁻¹)**
Estrato herbáceo				
Aristida divaricata	Tres Barbas Abierto	Poaceae	25	598.09
Asclepias macroura	Algodoncillo	Apocynaceae	1	23.92
Bouteloua hirsuta	Grama	Poaceae	12	287.08
Castilleja nervata	Flor de Tiempo	Orobanchaceae	7	167.46
Chamaecrista rotundifolia	N/A	Fabaceae	5	119.62
Cynodon dactylon	Pata de Gallina	Poaceae	80	1913.88
Dalea leporina	Escobilla	Fabaceae	4	95.69
Eragrostis mexicana	Zacate de Agua	Poaceae	28	669.86
Erigeron karvinskianus	Manzanilla Cimarrona	Asteraceae	20	478.47
Gnaphalium sp.	Gordolobo	Asteraceae	4	95.69
Melinis repens	Pasto Rosado	Poaceae	20	478.47
Paspalum notatum	Pasto estrella	Poaceae	28	669.86
Ruta graveolens	Ruda	Rutaceae	4	95.69
Salvia misella	Cadillo	Lamiaceae	8	191.39

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Nombre científico	Nombre común	Familia	No. de individuos	Extrapolación hectárea ($N \cdot ha^{-1}$)
Setaria parviflora	Zacate sedoso	Poaceae	17	406.70
Sonchus oleraceus	Achicoria Europea	Asteraceae	1	23.92
Sporobolus sp.	Zacate	Poaceae	15	358.85
Tagetes foetidissima	Cinco real	Asteraceae	6	143.54
Tagetes lunulata	Cinco Llagas	Asteraceae	3	71.77
Waltheria indica	Tapacola	Malvaceae	20	478.47
Total			**308**	**7368.44**

Descripción de la biodiversidad

Con relación a los índices de diversidad α empleados en la caracterización de la comunidad indicaron que los estratos caracterizados presentaron una diversidad similar a razón las condiciones de perturbación que presentó el Área del Proyecto (AP).

Tabla 21 Índices de diversidad α por estrato.

Estrato	Arbóreo	Arbustivo	Herbáceo	Epífito o trepador
Riqueza S	0	13	20	0
N° de individuos	0.00	59.00	308.00	0.00
Índice de equidad Shannon-Wiener H'	0.000	2.327	2.532	0.000
H'MAX	0.000	2.565	2.996	0.000
Índice de dominancia Simpson D	0.000	0.117	0.113	0.000
Índice de equitatividad J'	0.000	0.907	0.845	0.000

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

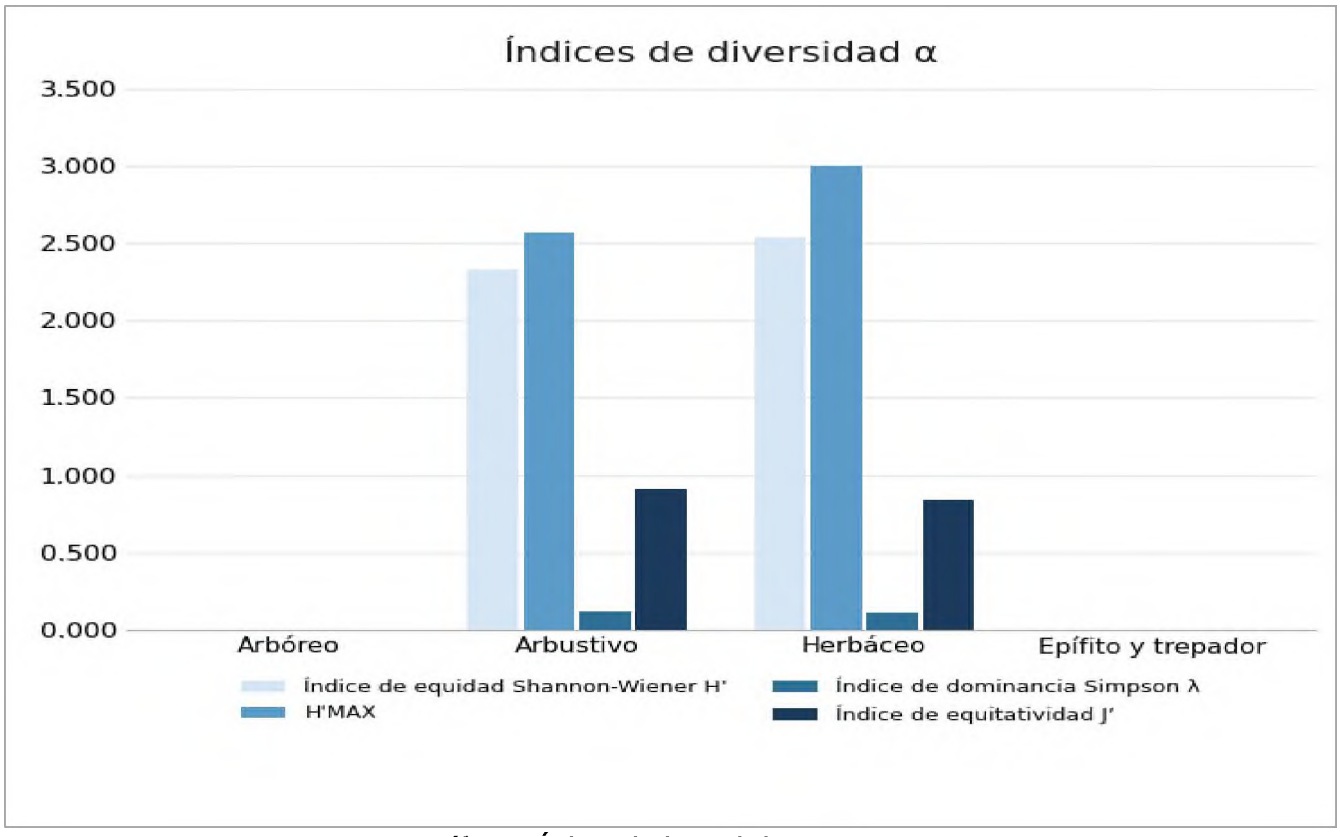


Gráfico 24 Índices de diversidad α por estrato.

Descripción de la importancia ecológica

El índice de valor de importancia (IVI) aplicado a los cuatro niveles de estudio (o estratos vegetales) reflejó lo siguiente:

Estrato arbóreo

No se registraron elementos arbóreos.

Estrato arbustivo

Las especies más abundantes fueron la Caratacua (*B. pteronioides*), con el 20.34 % de los individuos registrados; la Flor de Espuma (*Ageratina adenophora*), con el 16.95 %; y la Capitaneja (*V. fastigiata*), con el 13.56 %. En cuanto a la dominancia, la Capitaneja fue el elemento con mayor cobertura de copa (30.23 %), seguida de la Flor de Espuma (17.53 %) y el Cordón de San Antonio (*Asterohyptis stellulata*) (12.29 %), debido a su cobertura foliar. Como resultado, las especies de mayor importancia ecológica en este estrato fueron la Capitaneja, con un IVI de 43.79; la Flor de Espuma, con un IVI de 34.48; y la Caratacua, con un IVI de 29.21.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Tabla 22 Índice de valor de importancia del estrato arbustivo.

Especies	Nombre común	A abs.	A (%)	D abs.	D (%)	IVI
Verbesina fastigiata	Capitaneja	8	13.56	1.350	30.23	43.79
Ageratina adenophora	Flor de Espuma	10	16.95	0.783	17.53	34.48
Baccharis pteronioides	Caratacua	12	20.34	0.396	8.87	29.21
Asterohyptis stellulata	Cordón de San Antonio	4	6.78	0.549	12.29	19.07
Ageratum corymbosum	Cielitos	5	8.47	0.236	5.28	13.76
Hyptis albida	Salvia	3	5.08	0.257	5.75	10.84
Solanum nigrescens	Hierba Mora	5	8.47	0.083	1.86	10.33
Phytolacca icosandra	Mazorquilla	2	3.39	0.223	4.99	8.38
Solanum erianthum	Salvadora	2	3.39	0.196	4.39	7.78
Lantana camara	Cinco Negritos	3	5.08	0.091	2.04	7.12
Ricinus communis	Higuerilla	2	3.39	0.120	2.69	6.08
Solanum ferrugineum	Abrojo	2	3.39	0.065	1.46	4.85
Bougainvillea sp.	Buganvilea	1	1.69	0.117	2.62	4.31
Totales		**59**	**100**	**4.466**	**100**	**200**

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

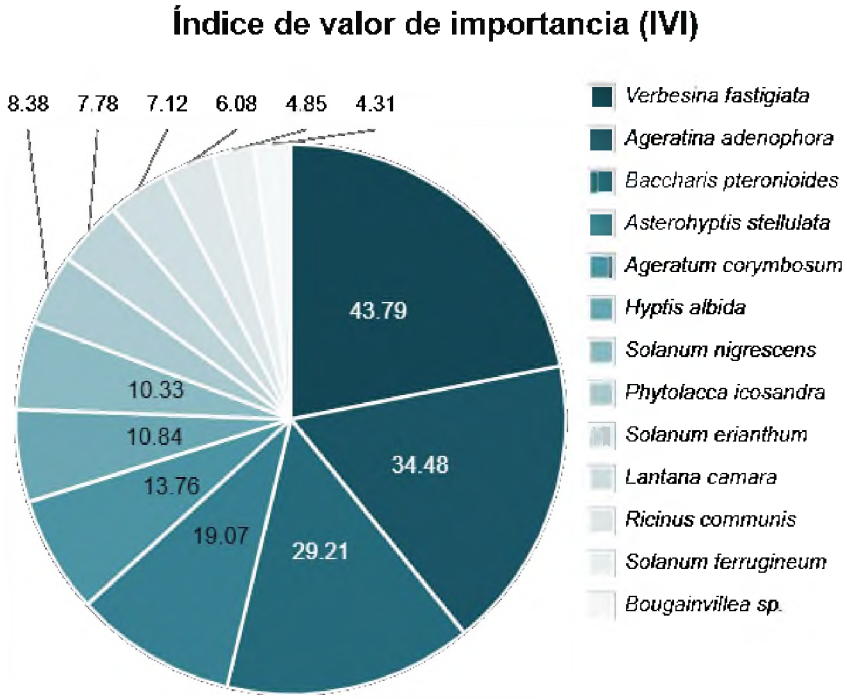


Gráfico 25 Índice de valor de importancia del estrato arbustivo.

Estrato herbáceo

Para el estrato de las hierbas, la Pata de Gallina (Cynodon dactylon) se posicionó como el elemento de mayor importancia ecológica dentro de su nivel de estudio (IVI = 59.88), mientras que la Tapacola (Waltheria indica) y el Zacate de Agua (Eragrostis mexicana) le siguieron con valores de 24.88 y 19.61, respectivamente.

Tabla 23 Índice de valor de importancia del estrato herbáceo.

Especies	Nombre común	A abs.	A (%)	D abs.	D (%)	IVI
Cynodon dactylon	Pata de Gallina	80	25.97	1.560	33.91	59.88
Waltheria indica	Tapacola	20	6.49	0.846	18.39	24.88
Eragrostis mexicana	Zacate de Agua	28	9.09	0.484	10.52	19.61
Paspalum notatum	Pasto estrella	28	9.09	0.367	7.98	17.07
Aristida divaricata	Tres Barbas Abierto	25	8.12	0.323	7.02	15.14
Setaria parviflora	Zacate sedoso	17	5.52	0.194	4.22	9.74
Erigeron karvinskianus	Manzanilla Cimarrona	20	6.49	0.130	2.83	9.32
Sporobolus sp.	Zacate	15	4.87	0.182	3.96	8.83

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Especies	Nombre común	A abs.	A (%)	D abs.	D (%)	IVI
Melinis repens	Pasto Rosado	20	6.49	0.064	1.39	7.88
Bouteloua hirsuta	Grama	12	3.90	0.097	2.11	6.00
Castilleja nervata	Flor de Tiempo	7	2.27	0.084	1.83	4.10
Salvia misella	Cadillo	8	2.60	0.055	1.20	3.79
Ruta graveolens	Ruda	4	1.30	0.107	2.33	3.62
Chamaecrista rotundifolia	N/A	5	1.62	0.043	0.93	2.56
Tagetes foetidissima	Cinco real	6	1.95	0.013	0.28	2.23
Gnaphalium sp.	Gordolobo	4	1.30	0.015	0.33	1.62
Dalea leporina	Escobilla	4	1.30	0.008	0.17	1.47
Tagetes lunulata	Cinco Llagas	3	0.97	0.006	0.13	1.10
Asclepias macroura	Algodoncillo	1	0.32	0.019	0.41	0.74
Sonchus oleraceus	Achicoria Europea	1	0.32	0.004	0.09	0.41
Totales		**308**	**100**	**4.601**	**100**	**200**

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

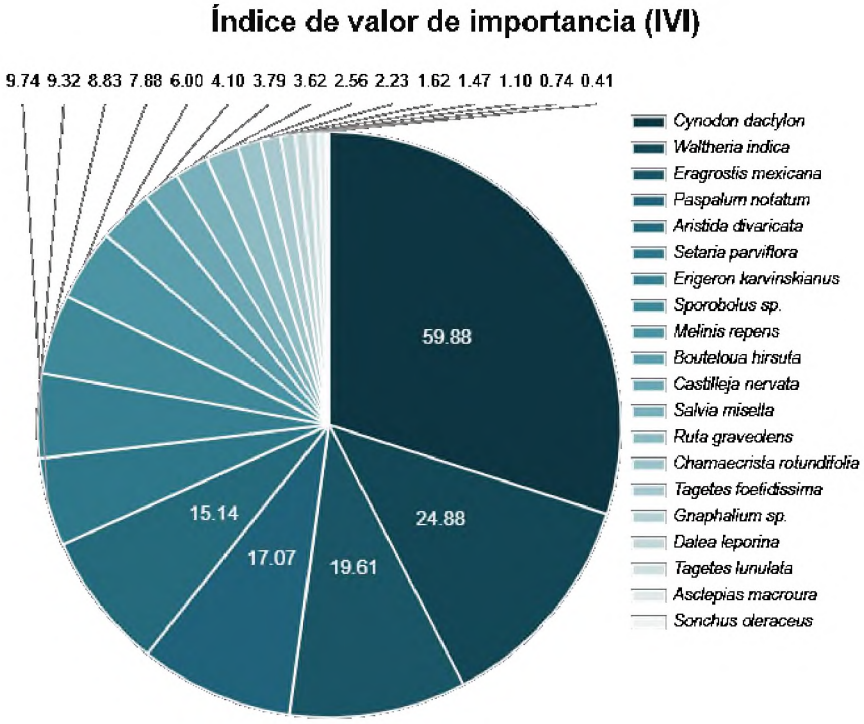


Gráfico 26 Índice de valor de importancia del estrato herbáceo.

Estrato epífito y trepador
No se registraron elementos epífitos o trepadores.

III.3.8 Comparación de la vegetación entre la Región Ecológica (RE) y el Área del Proyecto (AP)

Descripción a nivel comunidad

El bosque de encino-pino (BQP) de la RE presentó una riqueza arbórea de cinco especies, registrando una abundancia absoluta de 402 individuos distribuidos en los 10 sitios de muestreo, con una marcada dominancia de Roble (Quercus resinosa) con 216 elementos, seguido del Pino Ocote (Pinus oocarpa) con 69 y el Encino Capulincillo (Quercus castanea) con 63 individuos. Por el contrario, dentro del Área del Proyecto (AP) no se registraron elementos como parte del componente arbóreo maduro, lo que confirma la ausencia de un estrato superior arborescente y la inexistencia de un punto de comparativa estructural directa para este componente vertical de la vegetación dentro de la poligonal del predio.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco



Bosque de encino-pino (BQP) dentro de la Región Ecológica (RE)



Vegetación ruderal y arvense dentro del Área del Proyecto (AP)

Ilustración 28 Comparación entre paisaje de las comunidades.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Para el estrato arbustivo, el contraste de los taxones fue evidente. El sotobosque de la RE registró 10 taxones con un total de 117 individuos contabilizados en el muestreo (1 170 N·ha^{-1} y una cobertura de copa de 286.19 m^2·ha^{-1}), mientras que en el AP se presentaron 13 taxones con una densidad de 1 411.49 N·ha^{-1} y una cobertura de copa de 106.84 m^2·ha^{-1}, lo que indicó que, si bien el predio del proyecto (AP) registra una mayor riqueza puntual de especies arbustivas, su cobertura foliar y desarrollo estructural por individuo son considerablemente inferiores a los de la Región Ecológica analizada.

Para el caso de las hierbas, considerando su valor como especies indicadoras del estado de conservación de los sitios, se consideran como elementos más característicos de la RE: *Aristida appressa*, el pasto Tres Barbas Abierto (*A. divaricata*) y la Hoja de Guayabillo (*Eriosema pulchellum),* especies típicas del bosque templado de este sistema, mientras que dentro del AP fueron elementos ruderales, arvenses o exóticos como la Pata de Gallina *(Cynodon dactylon),* el Pasto Rosado *(Melinis repens*) y el Zacate de Agua *(Eragrostis mexicana).* Para las epífitas y trepadoras solo se registró presencia dentro de la Región Ecológica (RE) con un total de 16 individuos, estando este grupo representado por la Gallinita *(Tillandsia recurvata),* el Bejuco elegante *(Funastrum elegans)* y el Manto (*Ipomoea tricolor*).

Descripción florística

Al contrastar la riqueza total registrada en ambas áreas, se determinó una mayor diversidad biológica dentro de la RE con un acumulado de 39 taxones documentados, en comparación con las 33 especies registradas dentro de la poligonal del AP. Este comportamiento responde directamente a los gradientes de conservación e integridad ecológica de cada sitio; mientras que la RE alberga una mayor riqueza sostenida por la coexistencia de elementos típicos y especialistas de un bosque templado de encino-pino en un estado sucesional maduro, el AP exhibe una ligera contracción taxonómica. A pesar de registrar 33 especies, la composición del predio del proyecto está fuertemente influenciada por un régimen de perturbación constante que ha fragmentado el hábitat, impidiendo la consolidación de un dosel superior arborescente y favoreciendo, en su lugar, el ingreso y establecimiento masivo de elementos oportunistas de carácter arvense, ruderal o exótico.

Tabla 24 Comparación de riqueza registrada a nivel general y por estrato.

Estrato	RE	AP
General		
Arbóreo		
Arbustivo		
Herbáceo		
Epífito y trepador		

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Tabla 25 Comparación de las familias botánicas del estrato arbóreo.

RE		AP	
Familia	**Especies**	**Familia**	**Especies**
Fagaceae	3	**No se registraron**	0
Pinaceae	1		
Rosaceae	1		

La comparación del estrato arbustivo denotó que las familias Asteraceae, Fabaceae y Lamiaceae acumularon la mayor riqueza y representatividad biológica en ambos sitios de análisis. A diferencia de los registros previos, se identificó un núcleo importante de cinco especies compartidas entre ambos entornos: la Flor de Espuma (*Ageratina adenophora*), la Capitaneja (*Verbesina fastigiata*), la Mazorquilla (*Phytolacca icosandra*), la Salvia (*Hyptis albida*) y los Cinco Negritos (*Lantana camara*). En la RE se registraron géneros arbustivos como Calliandra, Hyptis y Turnera, los cuales son característicos del sotobosque de la comunidad forestal en su estado mejor conservado. Por el contrario, en el AP los géneros Solanum y Baccharis figuraron entre los más ricos en especies e individuos, elementos que suelen colonizar con éxito áreas que presentan un grado avanzado de degradación o perturbación antropogénica.

Tabla 26 Comparación de las familias botánicas del estrato arbustivo.

RE		AP	
Familia	**Especies**	**Familia**	**Especies**
Asteraceae	2	**Asteraceae**	4
Fabaceae	2	**Fabaceae**	0
Lamiaceae	2	**Lamiaceae**	2
Solanaceae	1	**Solanaceae**	3
Phytolaccaceae	1	**Phytolaccaceae**	1
Verbenaceae	1	**Verbenaceae**	1
Passifloraceae	1	**Passifloraceae**	0
Euphorbiaceae	0	**Euphorbiaceae**	1
Nyctaginaceae	0	**Nyctaginaceae**	1
Total	**10**	**Total**	**13**

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Dentro del estrato herbáceo, la familia Poaceae acumuló la mayor riqueza biológica en ambos sitios de análisis. No obstante, este dominio fue marcadamente drástico en el AP al registrar ocho taxones (lo que supera ampliamente a la siguiente familia en diversidad), a diferencia de la RE donde mostró un comportamiento más equilibrado con respecto al resto de los componentes. En términos generales, las hierbas no se manifestaron como el elemento fisonómicamente dominante debido a la marcada temporalidad de los muestreos y a las dinámicas sucesionales propias de las comunidades analizadas. Es de resaltar que la persistencia de miembros de las familias Acanthaceae (Elytraria imbricata) y Pteridiaceae (Pteridium aquilinum) en la RE funge como un indicador directo de una mejor calidad de hábitat y conservación microclimática, condiciones idóneas para el establecimiento de elementos vegetales afines y dependientes del bosque de encino-pino de dicho sistema de control.

Tabla 27 Comparación de las familias botánicas del estrato herbáceo.

RE		AP	
Familia	**Especies**	**Familia**	**Especies**
Poaceae	7	**Poaceae**	8
Asteraceae	5	**Asteraceae**	5
Fabaceae	2	**Fabaceae**	2
Malvaceae	2	**Malvaceae**	1
Acanthaceae	1	**Acanthaceae**	0
Orobanchaceae	1	**Orobanchaceae**	1
Pteridiaceae	1	**Pteridiaceae**	0
Solanaceae	1	**Solanaceae**	0
Verbenaceae	1	**Verbenaceae**	0
Lamiaceae	0	**Lamiaceae**	1
Rutaceae	0	**Rutaceae**	1
Apocynaceae	0	**Apocynaceae**	1
Total	**21**	**Total**	**20**

Al igual que en el estrato arbóreo, solo dentro de la Región Ecológica se registraron elementos del estrato epífito o trepador, siendo la Gallinita (*Tillandsia recurvata*, *Ipomoea tricolor* y *Funastrum elegans*) las únicas registradas.

Tabla 28 Comparación de las familias botánicas del estrato epífito o trepador.

RE		AP	
Familia	**Especies**	**Familia**	**Especies**
Bromeliaceae	1	**No se registraron**	0

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

RE		AP	
Familia	**Especies**	**Familia**	**Especies**
Convolvulaceae	1	**No se registraron**	0
Apocynaceae	1	**No se registraron**	0

Al hablar de las especies registradas durante los muestreos, una parte de los taxones documentados en el AP no tuvieron representación dentro de la RE, debido a que el componente biótico del predio correspondió prioritariamente a plantas de afinidad arvense, ruderal o exótica, características de áreas expuestas a procesos de perturbación antropogénica constante. En contraparte, los elementos florísticos exclusivos de la RE fungieron como indicadores biológicos de un estado de conservación e integridad ecológica superior. No obstante, se identificó un núcleo consolidado de 15 taxones compartidos entre ambos entornos, entre los que destacan la Flor de Espuma (*Ageratina adenophora*), el pasto Tres Barbas Abierto (*Aristida divaricata*), el zacate sedoso (*Setaria parviflora*), la Capitaneja (*Verbesina fastigiata*), la Mazorquilla (*Phytolacca icosandra*), la Salvia (*Hyptis albida*) y los Cinco Negritos (*Lantana camara*), especies que exhiben una amplia valencia ecológica y la capacidad plástica de colonizar tanto sitios altamente degradados como comunidades con una mejor condición sucesional.

Tabla 29 Comparación de especies compartidas dentro de ambas áreas de estudio.

Listado de especies		Zona	
Nombre científico	**Nombre común**	**RE**	**AP**
Ageratina adenophora	Flor de Espuma	X	X
Aristida divaricata	Tres Barbas Abierto	X	X
Castilleja nervata	Flor de Tiempo	X	X
Chamaecrista rotundifolia	N/A	X	X
Gnaphalium sp.	Gordolobo	X	X
Hyptis albida	Salvia	X	X
Lantana camara	Cinco Negritos	X	X
Paspalum notatum	Pasto estrella	X	X
Phytolacca icosandra	Mazorquilla	X	X
Setaria parviflora	Zacate sedoso	X	X
Sporobolus sp.	Zacate	X	X
Tagetes foetidissima	Cinco real	X	X
Tagetes lunulata	Cinco Llagas	X	X

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Listado de especies		Zona	
Nombre científico	Nombre común	RE	AP
Verbesina fastigiata	Capitaneja	X	X
Waltheria indica	Tapacola	X	X

Descripción dasométrica

Para el caso de este estudio, no se pudo realizar una comparación de la estructura de la comunidad arbórea ya que en el AP solo se registraron estratos inferiores. En ese sentido, se definió que el Bosque de Quercus-Pinus (BQP) de la RE presentó evidentemente un mejor estado de conservación.

Descripción de la biodiversidad

En términos generales, los índices de diversidad indicaron que dentro del AP debido a que ese sitio presentó un grado de perturbación en donde la apertura de claros promovió el establecimiento de muchas especies de carácter heliófito o arvenses afines al proceso de sucesión secundaria, en tanto que en el BQP el proceso de sucesión se encontró más avanzado alcanzando un nivel estable de especies albergadas dentro de la Región Ecológica (RE)

Tabla 30 Comparación de la diversidad por estrato dentro de ambas áreas de estudio.

Estrato	RE-A	AP-A	RE-Ar	AP-Ar	RE-H	AP-H	RE-EyT	AP-EyT
Riqueza S	5	0	10	13	21	20	3	0
N° de individuos por hectárea ($N \cdot ha^{-1}$)	804.00	0.00	1170.00	1411.49	50000.00	7368.44	160.00	0.00
Índice de equidad Shannon-Wiener H'	1.289	0.000	1.951	2.327	2.841	2.532	1.024	0.000
H'MAX	1.609	0.000	2.303	2.565	3.045	2.996	1.099	0.000
Índice de dominancia Simpson D	0.352	0.000	0.189	0.117	0.070	0.113	0.383	0.000
Índice de equitatividad J'	0.801	0.000	0.847	0.907	0.933	0.845	0.932	0.000

Al analizar a nivel estrato, el arbóreo solo se registró dentro de la Región Ecológica (RE) por lo que no se expone un punto de comparación. En el caso del estrato arbustivo, la mayor riqueza se albergó en el sitio destinado para el proyecto, por lo que la diversidad también fue mayor en comparación con la Región Ecológica (H' = 2.327 contra 1.951). En sentido contrario, la diversidad de las herbáceas fue mayor dentro de la Región Ecológica (H' = 2.841 contra 2.532), donde además la equitatividad resultó más alta (J' = 0.933 contra 0.845). Por último, al igual que en el caso de los árboles, para las epífitas o trepadoras no se obtuvo un punto de comparación ya que no se registraron especies dentro de este grupo.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

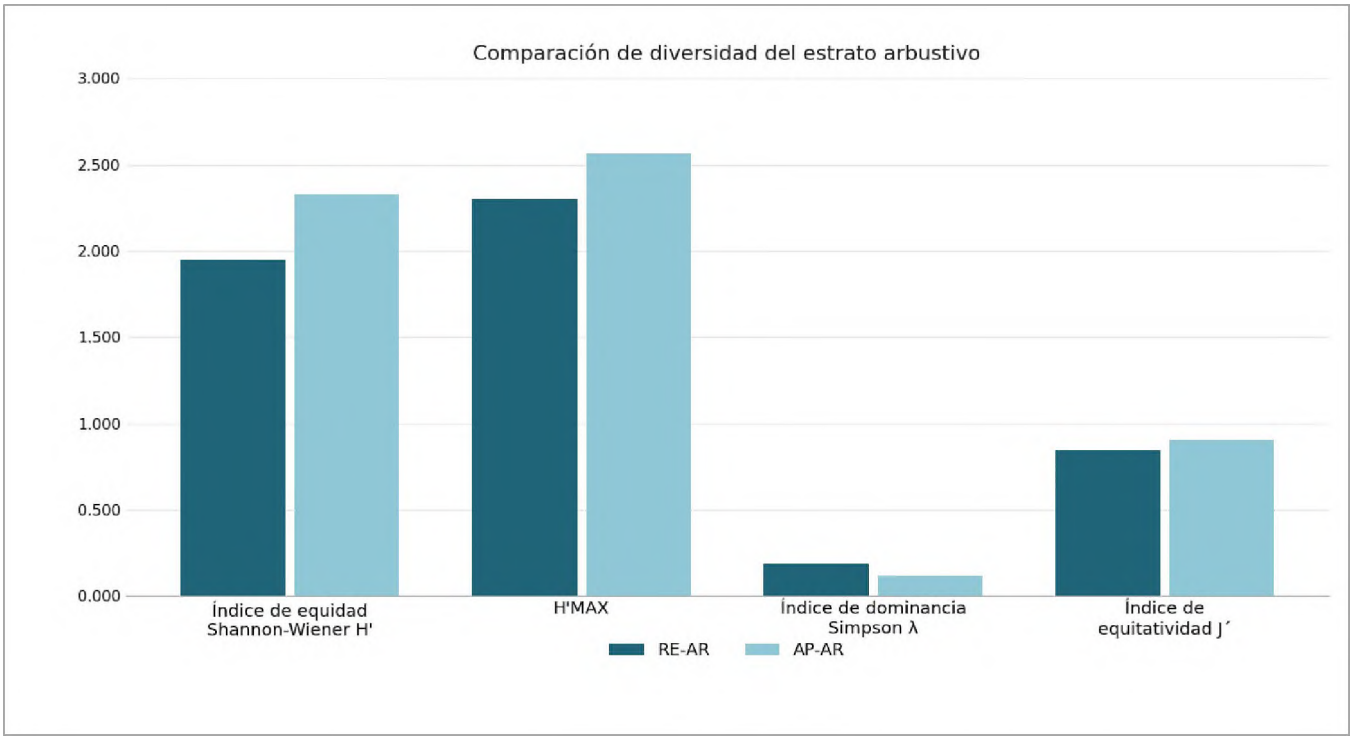


Gráfico 27 Comparación de la diversidad del estrato arbustivo.

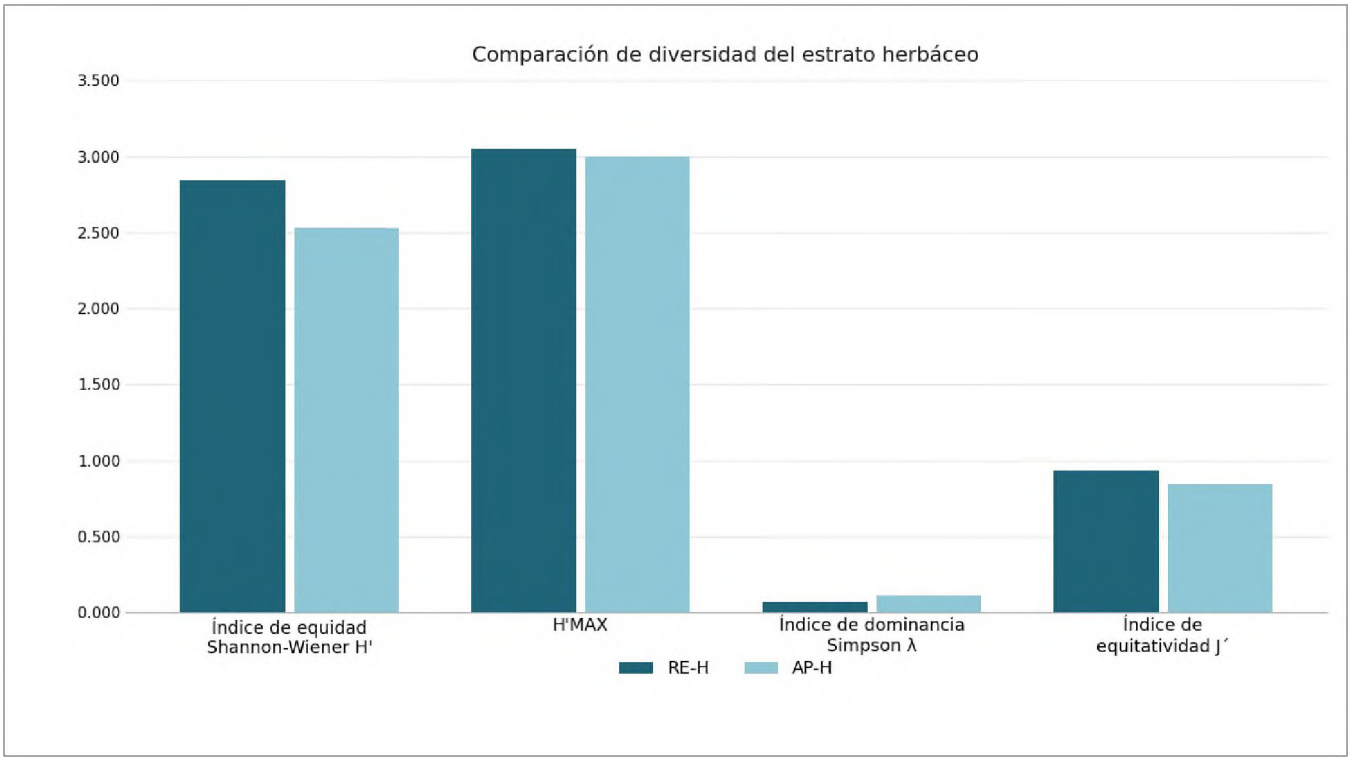


Gráfico 28 Comparación de la diversidad del estrato herbáceo.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Los índices de diversidad β empleados para conocer la similitud entre el RE y el AP demostraron lo siguiente: con base en el índice de Jaccard (Ij), el cual relaciona a las comunidades a través de la riqueza, indicó una correlación del 26.32 %, mientras que el índice de Bray-Curtis (IBC), estimador que relaciona a las comunidades a nivel riqueza-abundancia, señaló una semejanza de 15.61 %. Estos resultados son congruentes en el sentido de que la mayoría de las especies no fueron compartidas (solo 15 de las 57 especies registradas entre ambas zonas), sobre todo aquellas del estrato arbóreo, exclusivo del RE. Sin embargo, los taxones que solo se registraron dentro de esta primera área fueron claves para definir el grado de separación entre comunidades en las mejor conservadas (RE) y las que presentaron un grado de degradación avanzado (AP).

A nivel sitios de muestreo, el índice de Jaccard (Ij) disgregó a las unidades muestrales de tal manera que el sitio analizado dentro del AP presentó un menor grado de relación, separándose del resto a una distancia de 0.82 —muy por encima de la máxima distancia registrada entre pares de sitios dentro del RE (0.69). Este patrón también se reflejó en el índice de Bray-Curtis (IBC), donde el sitio de AP se distanció del conjunto a 0.93, frente a un máximo interno de 0.40 entre los sitios del RE.

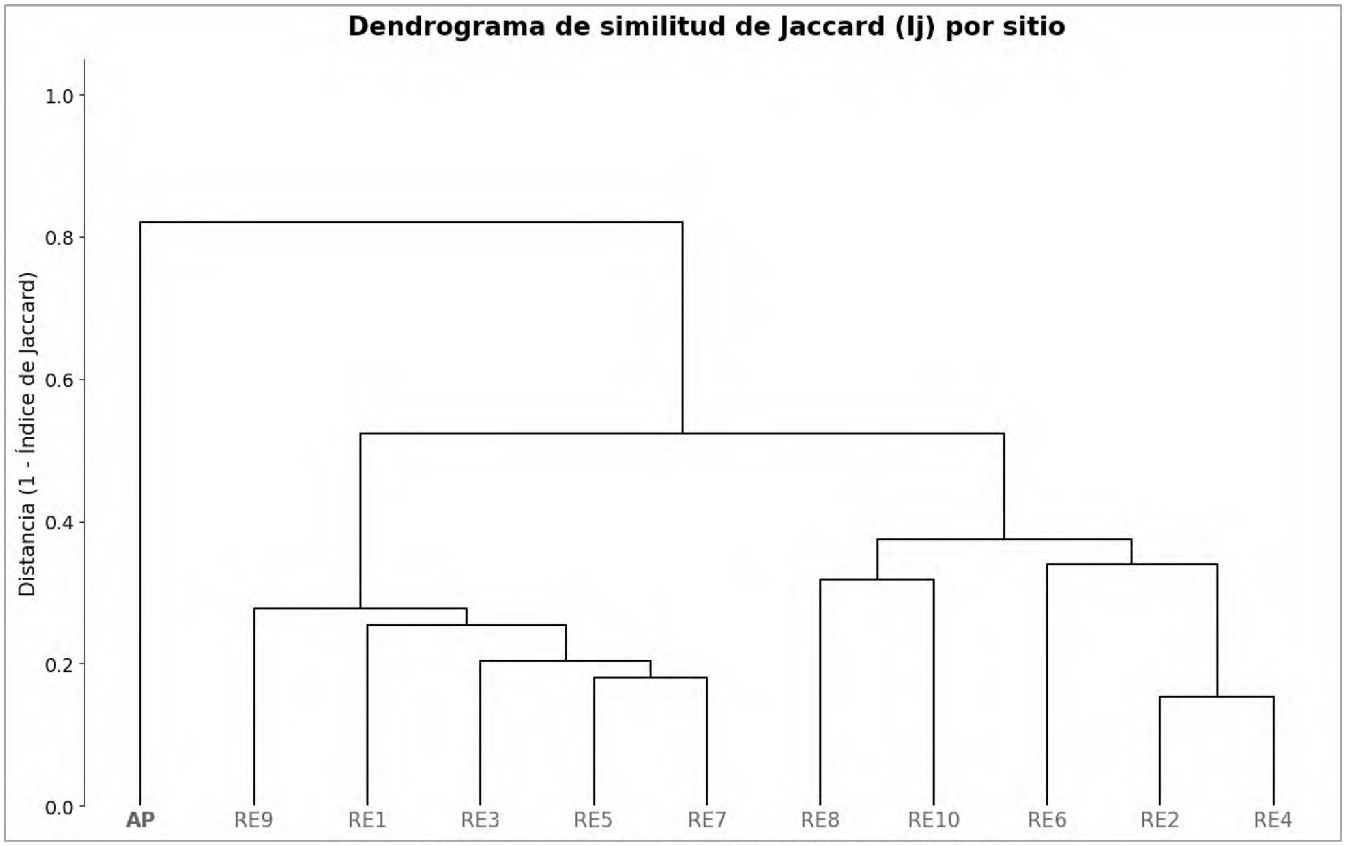


Gráfico 29 Dendrograma del índice de similitud de Jaccard (I_j).

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

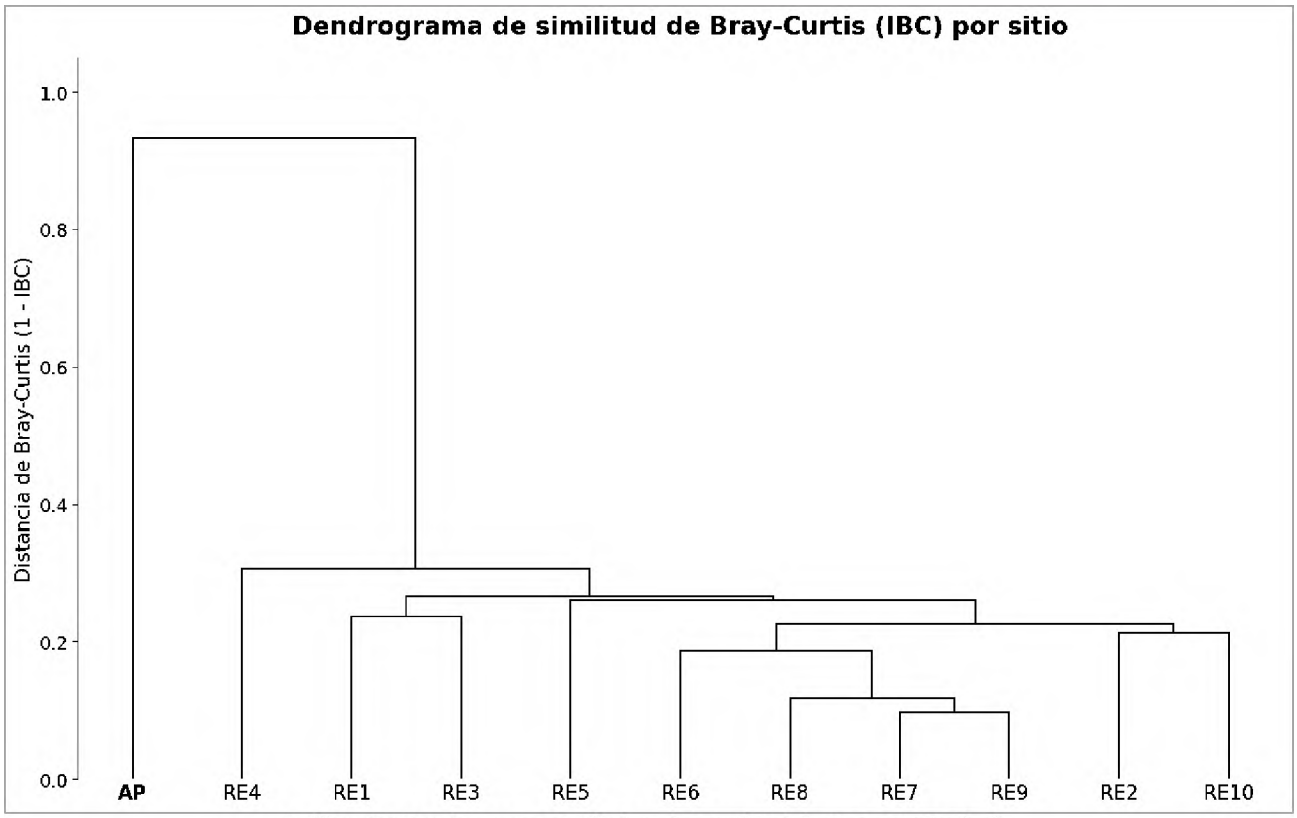


Gráfico 30 Dendrograma del índice de similitud de Bray-Curtis (I_{BC}).

Descripción de la importancia ecológica

Al contrastar los valores del índice de valor de importancia (IVI) entre la Región Ecológica (RE) y el Área del Proyecto (AP) se identificó lo siguiente:

Estrato arbóreo. Como ya se expuso en anteriormente, solo se registró un estrato arbóreo consolidado dentro de la Región Ecológica (RE), por lo que no existe un punto de comparativa y se define que el estado de conservación de la vegetación es mejor en la RE que en el área del Proyecto (AP).

Tabla 31 Comparación del IVI del estrato arbóreo entre ambas áreas de estudio.

RE			AP		
Especies	Nombre común	IVI	Especies	Nombre común	IVI
Quercus resinosa	Roble	103.16	No se registraron elementos arbóreos		
Prunus serotina var. capuli	Capulín	78.13			
Pinus oocarpa	Pino Ocote	49.02			
Quercus castanea	Encino Capulincillo	42.20			

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

RE			AP		
Especies	Nombre común	IVI	Especies	Nombre común	IVI
Quercus viminea	Encino Saucillo	27.49			
Totales		300.00	Totales		0.00

Estrato arbustivo. En la comparación del estrato arbustivo, en ambos sitios la Capitaneja (*Verbesina fastigiata*) adquirió altos valores de acuerdo con el IVI, por lo que se consideró como el elemento mejor consolidado en estas zonas. En el caso particular del RE, le siguieron en peso ecológico la Flor de Espuma (Ageratina adenophora) y la Belladona (Nicandra physalodes), mientras que dentro del AP aquellas de mayor importancia ecológica fueron elementos arvenses indicadores de perturbación como fueron la Flor de Espuma (Ageratina adenophora) y la Caratacua (Baccharis pteronioides).

Tabla 32 Comparación del IVI del estrato arbustivo entre ambas áreas de estudio.

RE			AP		
Especies	Nombre común	IVI	Especies	Nombre común	IVI
Verbesina fastigiata	Capitaneja	91.95	*Verbesina fastigiata*	Capitaneja	43.79
Ageratina adenophora	Flor de Espuma	49.78	*Ageratina adenophora*	Flor de Espuma	34.48
Nicandra physalodes	Belladona	36.66	*Baccharis pteronioides*	Caratacua	29.21
Hyptis albida	Salvia	22.92	*Asterohyptis stellulata*	Cordón de San Antonio	19.07
Calliandra hirsuta	Cabellos de Ángel	21.74	*Ageratum corymbosum*	Cielitos	13.76
Phytolacca icosandra	Mazorquilla	20.67	*Hyptis albida*	Salvia	10.84
Lantana camara	Cinco Negritos	17.44	*Solanum nigrescens*	Hierba Mora	10.33
Hyptis oblongifolia	N/A	14.20	*Phytolacca icosandra*	Mazorquilla	8.38
Turnera callosa	N/A	14.02	*Solanum erianthum*	Salvadora	7.78
Calliandra grandiflora	Cabellos de Ángel	10.64	*Lantana camara*	Cinco Negritos	7.12

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

RE			AP		
Especies	Nombre común	IVI	Especies	Nombre común	IVI
			Ricinus communis	Higuerilla	6.08
			Solanum ferrugineum	Abrojo	4.85
			Bougainvillea sp.	Buganvilea	4.31
Totales		300.00	Totales		200.00

Herbáceo

Para el estrato herbáceo, el conjunto de especies que adquirió los valores más altos de IVI fue similar a nivel de familia (Poaceae), pero no a nivel de especie. En la Región Ecológica (RE) se registraron 21 especies (H'=2.841, J'=0.933), y entre las de mayor IVI destacaron *Sida ciliaris* "Cordón de obispo" (32.00), *Elytraria imbricata* "Cordeoncillo" (31.12) y, entre los pastos, *Setaria parviflora* "Zacate sedoso" (24.74) y *Bouteloua repens* "Navajita rastrera" (18.22); estos pastos, junto con el resto de los registrados dentro del bosque de Quercus-Pino (BQP) analizado en esta Región, son especies nativas. En el Área del Proyecto (AP) se registraron 20 especies (H'=2.532, J'=0.845), y el valor de IVI más alto correspondió por amplio margen a *Cynodon dactylon* "Pata de gallina" (59.88), pasto de origen introducido, seguido de *Waltheria indica* "Tapacola" (24.88) y *Eragrostis mexicana* "Zacate de agua" (19.61), ambas nativas. De los pastos con IVI alto en el AP, únicamente *Cynodon dactylon* y *Melinis repens* "Pasto rosado" (7.88) son de origen introducido; el resto (*Eragrostis mexicana, Paspalum notatum, Aristida divaricata, Setaria parviflora, Sporobolus* sp., *Bouteloua hirsuta*) están registradas como nativas, aunque de hábito ruderal/arvense propio de sitios perturbados.

Tabla 33 Comparación del IVI del estrato herbáceo entre ambas áreas de estudio.

RE — Región Ecológica			AP — Área del Proyecto		
Especies	Nombre común	IVI	Especies	Nombre común	IVI
Sida ciliaris	Cordón de obispo	32.00	*Cynodon dactylon*	Pata de Gallina	59.88
Elytraria imbricata	Cordeoncillo	31.12	*Waltheria indica*	Tapacola	24.88
Setaria parviflora	Zacate sedoso	24.74	*Eragrostis mexicana*	Zacate de Agua	19.61
Pteridium aquilinum	Helecho Águila	22.47	*Paspalum notatum*	Pasto estrella	17.07
Bouteloua repens	Navajita Rastrera	18.22	*Aristida divaricata*	Tres Barbas Abierto	15.14
Heterosperma pinnatum	Jarilla	17.37	*Setaria parviflora*	Zacate sedoso	9.74
Lasiacis procerrima	Carricillo	16.28	*Erigeron karvinskianus*	Manzanilla Cimarrona	9.32

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

RE — Región Ecológica			AP — Área del Proyecto		
Especies	**Nombre común**	**IVI**	**Especies**	**Nombre común**	**IVI**
Chamaecrista rotundifolia	N/A	15.53	*Sporobolus sp.*	Zacate	8.83
Zinnia angustifolia	Cinia naranja	14.09	*Melinis repens*	Pasto Rosado	7.88
Aristida appressa	N/A	13.87	*Bouteloua hirsuta*	Grama	6.00
Solanum nigrum	Tomatillo del Diablo	13.64	*Castilleja nervata*	Flor de Tiempo	4.10
Tagetes foetidissima	Cinco real	11.57	*Salvia misella*	Cadillo	3.79
Waltheria indica	Tapacola	11.05	*Ruta graveolens*	Ruda	3.62
Sporobolus sp.	Zacate	10.94	*Chamaecrista rotundifolia*	N/A	2.56
Glandularia bipinnatifida	Alfombrilla de Campo	9.39	*Tagetes foetidissima*	Cinco real	2.23
Tagetes lunulata	Cinco Llagas	6.97	*Gnaphalium sp.*	Gordolobo	1.62
Paspalum notatum	Pasto estrella	6.69	*Dalea leporina*	Escobilla	1.47
Gnaphalium sp.	Gordolobo	6.64	*Tagetes lunulata*	Cinco Llagas	1.10
Castilleja nervata	Flor de Tiempo	6.64	*Asclepias macroura*	Algodoncillo	0.74
Aristida divaricata	Tres Barbas Abierto	5.66	Sonchus oleraceus	Achicoria Europea	0.41
Eriosema pulchellum	Hoja de Guayabillo	5.10			
Totales		**300.00**	**Totales**		**200.00**

Epífito o trepador

Al igual que en el estrato arbóreo, no se puede establecer un punto de comparación debido a que solo se registraron especies con este hábito de crecimiento dentro de la Región Ecológica (RE), siendo estas la Gallinita (*Tillandsia recurvata*,), Manto (*Ipomoea tricolor*), Bejuco elegante (*Funastrum elegans).*

III.3.9 Especies de flora silvestre endémicas

De acuerdo con el listado florístico de los registros en campo a través de los recorridos en campo y los sitios de muestreo caracterizados, el 88.14 % de las especies (52 de 59) fueron nativas para el territorio nacional, mientras que solo el 11.86 % (7 de 59) fueron taxones exóticos introducidos, principalmente con fines ornamentales: la Buganvilia (*Bougainvillea sp.),* la Ruda (*Ruta graveolens*), la Belladona (*Nicandra physalodes*), la Higuerilla (*Ricinus communis*) y la Achicoria europea (*Sonchus oleraceus*), entre otras. En el sentido de los endemismos, se identificaron 11 especies consideradas endémicas a la República.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

III.3.10 Especies de flora silvestre en categorías de riesgo o protección con base a 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.

Al analizar el riesgo nacional de las especies a través de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y su modificación al anexo normativo III (14 de noviembre de 2019), se determinó que ni dentro del Área del Proyecto (AP) ni de la Región Ecológica (RE) se registraron especies dentro de alguna categoría de riesgo.



Erigeron exilis



Peonía (*Acourtia turbinata*)



Eryngium mexiae

Ilustración 29 Algunas especies endémicas registradas en los recorridos de campo.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

III.3.11 Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (Cites)

Con base en los apéndices de la Cites, no se identificaron especies dentro del Apéndice II ni en ningún otro apéndice entre las registradas en los sitios de muestreo.

III.3.12 Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN)

Al analizar la lista roja de la IUCN, se determinó que el 91.53 % de las especies no se encuentran evaluadas por este mecanismo internacional, mientras que el 8.47 % restante se encuentra en preocupación menor (LC). No se identificaron especies en las categorías de datos insuficientes (DD), casi amenazada (NT) o en peligro (EN) entre las registradas en los sitios de muestreo.

III.3.13 Conclusiones

De acuerdo con los resultados obtenidos a través de los trabajos de campo se identificó que la vegetación dentro del Área del Proyecto (AP) presentó un peor estado de conservación en comparación con la Región Ecológica (RE), principalmente a nivel estructural (ausencia de estrato arbóreo y de epífitas o trepadoras en el AP) y florístico (mayor presencia de especies introducidas y de carácter arvense). En cuanto a la importancia ecológica de las especies presentes, las de mayor IVI en el RE son nativas o endémicas, mientras que en el AP la de mayor peso es una especie introducida. En términos de diversidad alfa, la comparación entre ambos sistemas fue más pareja de lo esperado, e incluso favoreció al AP en el estrato arbustivo.

El único uso de suelo presente dentro del AP fue la agricultura de temporal en donde también se han establecido construcciones destinadas para viviendas, mientras que dentro del RE también se identificó pastizal inducido y bosque de encino-pino. De acuerdo con el estudio potencial, se identificaron 411 especies repartidas en 236 géneros y 80 familias botánicas. Siete de los taxones fueron exóticos a la República y 404 nativas, de las cuales solo 159 fueron endémicas. Cinco especies estuvieron enlistadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010: tanto la Orquídea de Pantanos (Habenaria novemfida) y Schoenocaulon jaliscense en protección especial (Pr), la Lengua de Cierva (Campyloneurum phyllitidis) como amenazada (A), y tanto el Laurel de Sierra (Litsea glaucescens) como la Selaginela (Selaginella porphysospora) en peligro de extinción (P). Para el riesgo internacional, 76 especies estuvieron dentro de la lista roja de la IUCN (71 LC, una en DD, una en NT y tres en EN), mientras que con base en el Cites 28 estuvieron enlistadas en el apéndice II.

A través de los sitios de muestreo se identificó que la comunidad vegetal del RE presentó un estrato arbóreo consolidado por árboles de los géneros Quercus y Pinus, con una abundancia de 402 individuos (804 $N \cdot ha^{-1}$) y un área basal de 14.565 $m^2 \cdot ha^{-1}$. En el caso de los arbustos, la densidad fue de 1,170 $N \cdot ha^{-1}$ en el RE frente a 1,411.49 $N \cdot ha^{-1}$ en el AP; es decir, contrario a lo que podría esperarse por su mejor estado de conservación, el AP registró una densidad arbustiva ~1.2 veces mayor que la RE. Las herbáceas tuvieron una riqueza prácticamente equivalente entre ambos sitios (20 especies en el AP, 21 en el RE), aunque conformadas mayoritariamente por especies de carácter arvense en el AP, en contraste con las del RE, más afines a mejores condiciones ecosistémicas.

La riqueza total fue mayor dentro de la RE que del AP (39 vs. 33), a razón de que la RE incluye estratos arbóreo y epífito/trepador que no se registraron en absoluto dentro del AP. Sin considerar esos dos estratos, el AP sí acumuló mayor riqueza en el estrato arbustivo (13 vs. 10), conformado en buena medida por especies de carácter arvense

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

y de sucesión secundaria propias de espacios perturbados. Al analizar por estrato, las familias botánicas de los árboles más ricos fueron Fagaceae, Pinaceae y Rosaceae, elementos típicos de los bosques templados mixtos de encino-pino. Para los arbustos, en el RE hubo un empate a 2 especies entre Asteraceae, Fabaceae y Lamiaceae, mientras que en el AP la familia más rica fue Asteraceae con 4 especies, sin registro de Fabaceae en ese estrato.

Para las hierbas, Poaceae fue el grupo dominante en ambos sistemas (8 especies en el AP, 7 en el RE), presentando un conjunto de especies características para sus condiciones de conservación particulares. Las epífitas y trepadoras solo se presentaron en el RE (3 especies). La mayoría de las especies registradas dentro del AP no lo fueron en la RE ya que estas correspondieron a un estado de degradación, como fue el caso del Algodoncillo (Asclepias macroura), la Caratua (Baccharis pteronioides), el pasto Pata de Gallina (Cynodon dactylon) y el Pasto Rosado (Melinis repens), entre otras.

A nivel estructural, no se presentó un punto de comparación ya que el AP no albergó una comunidad arbórea desarrollada, por lo que la RE presentó un mejor estado de conservación en ese sentido. En términos de diversidad alfa, la comparación entre ambos sistemas fue más pareja de lo señalado previamente: la RE tuvo mayor diversidad en el estrato herbáceo (H'=2.84 vs. 2.53), mientras que, de forma inesperada, el AP superó al RE en el estrato arbustivo (H'=2.33 AP vs. 1.95 RE), por lo que no puede afirmarse que el RE presentó los valores más altos de forma general. Sí se confirma que, en ambas áreas de estudio, los estratos arbustivo y herbáceo fueron los más diversos de acuerdo con los índices α analizados.

A través del índice de valor de importancia, en la RE los árboles más importantes fueron el Roble (Q. resinosa, IVI=103.16), el Capulín (Prunus serotina var. capuli, IVI=78.13) y el Pino Ocote (Pinus oocarpa, IVI=49.02) —este último resultado refleja que el Capulín, pese a su menor abundancia, posee una cobertura de copa considerablemente mayor que el resto de las especies, superando incluso al Encino Capulincillo (Q. castanea)—, mientras que en el AP no se registraron elementos de este nivel estructural. Para los arbustos, la Capitaneja (Verbesina fastigiata) obtuvo, por amplio margen, los valores más altos de IVI en ambos sitios de estudio (IVI=91.95 en el RE, 43.79 en el AP); en el sistema, la Flor de Espuma (Ageratina adenophora, IVI=49.78) y la Belladona (Nicandra physalodes, IVI=36.66) también tuvieron un peso ecológico relevante, mientras que en el sitio del proyecto la Flor de Espuma (IVI=34.48) y la Caratacua (Baccharis pteronioides, IVI=29.21) fueron las que obtuvieron los mayores valores de IVI después de la Capitaneja. Para las hierbas, los pastos figuraron entre los elementos de mayor importancia ecológica en ambas comunidades, de forma más marcada en el AP, donde Cynodon dactylon fue, por amplio margen, la especie de mayor IVI, aunque la riqueza específica reflejó mejor el estado de conservación de cada sistema. En el caso de la conservación, no se registraron especies dentro de alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010 ni en el AP ni en el RE.

Recomendaciones

- Se deberá considerar el establecimiento de una barrera verde a través de reforestación con especies nativas al APFFLP en las inmediaciones del área del proyecto con la finalidad de minimizar los efectos visuales y de sonido que se generen en el lugar. Tener un correcto manejo de los residuos generados siguiendo los lineamientos de este estudio y los señalados dentro del reglamento del programa de manejo del APFFLP.
- No introducir especies de flora exótica como elementos de ornato o paisaje.
- Fomentar la no extracción de flora nativa a través de señalética.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

III.4 Fauna

Dentro de la fauna silvestre, los vertebrados terrestres (anfibios, reptiles, aves y mamíferos) representan el componente faunístico más conspicuo. Estos juegan un papel crucial en el funcionamiento de los ecosistemas, puesto que, a diferencia de las plantas, eligen activamente sitios con condiciones ambientales favorables para ellos y son capaces de permanecer a través de los diferentes estados sucesionales de la vegetación. Además, contribuyen al movimiento de materia y energía en las redes alimenticias, participan en la polinización y dispersión de semillas de plantas y destacan como reguladores de la dinámica ecosistémica (Severtsov, 2013). Por tales motivos, la composición de las comunidades de vertebrados terrestres puede proveer información útil para determinar el estado de salud de los ecosistemas y ayudar a basar decisiones de conservación (Landres *et al.*, 1988). No obstante, para tal fin es necesario recabar información de campo acorde a la biología y hábitos de los diferentes grupos zoológicos, de manera que la información obtenida sea representativa.

El bosque La Primavera constituye probablemente el más importante refugio de la fauna silvestre cercano a la zona metropolitana de Guadalajara. Además, es parte de un corredor biológico a través del cual numerosas especies de animales silvestres mantienen una conectividad genética entre sus poblaciones y algunas otras de amplio ámbito hogareño, como aves y mamíferos depredadores en estatus de riesgo, transitan regularmente en búsqueda de recursos alimenticios y de reproducirse. Sin embargo, la presión que ejerce sobre esta área natural protegida la presencia humana y la expansión de la mancha urbana han afectado considerablemente el estado de conservación de su ecosistema. Prueba de ello es el impacto que generan los asentamientos humanos dentro y alrededor del polígono del APFF, así como los incendios que son provocados año con año, deliberadamente o no, y que afectan directamente a las comunidades faunísticas del área. Es por lo tanto crucial promover la regulación de las actividades llevadas a cabo dentro de esta reserva de manera que generen el menor impacto posible, para lo cual la evaluación de impacto ambiental constituye un instrumento técnico y de política ambiental indispensable.

III.4.1 Metodología de trabajo de campo

Para el presente estudio se aplicaron metodologías específicas y apropiadas para cada componente de la fauna de vertebrados terrestres (anfibios, reptiles, aves y mamíferos), esto con la finalidad de cuantificar su riqueza y patrones de diversidad. Adicionalmente, fueron identificadas aquellas especies que, debido a sus particularidades biológicas, endemismo, vulnerabilidad intrínseca o importancia ecológica, ameritan considerarse con mayor atención, como es el caso de aquellas catalogadas dentro de alguna categoría de protección nacional según la Norma Oficial Mexicana 059-SEMARNAT-2010 (en su modificación al Anexo Normativo III, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 14 de noviembre de 2019); la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, 2021); la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (Cites, 2017), y en el caso de la herpetofauna (anfibios y reptiles), la medida de vulnerabilidad ambiental (EVS, *environmental vulnerability score*) propuesta por Wilson *et al*. (2013a,b) y aplicada por Cruz-Sáenz *et al*. (2017) a la herpetofauna de Jalisco. A continuación, se describen las fases en las que se desarrolló el presente estudio.

Estudio potencial

Previo al trabajo de campo, se realizó un relevamiento de literatura científica y bases de datos de colecciones biológicas para determinar las especies de fauna silvestre que pudieran estar presentes en el área de estudio. La literatura empleada para generar las listas potenciales estuvo basada en los trabajos de Villa & Cervantes (2003),

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Ceballos & Oliva (2005), Aranda (2012), Navarro-Singüenza et al. (2014), Ramírez-Pulido (2014), Cruz-Sáenz *et al.* (2017), así como en la plataforma EncicloVida (Conabio, 2022).

Trabajo de campo

Los muestreos fueron llevados a cabo durante el **mes de marzo de 2022** en el Área del Proyecto (AP), su Área de Influencia (AI), determinada como una zona de amortiguamiento de 500 m alrededor del AP, y establecidos en el interior de la Región Ecológica (RE). Con excepción del AP, que se consideró por su reducida superficie como punto de conteo, en cada uno de los sitios (AI y los seis sitios de la RE) fue establecido un **transecto de 500 m**, a lo largo del cual se registraron, ya sea de manera directa (observación, captura) o indirecta (comunicación personal, huella, excreta, vocalización, etc.), los individuos pertenecientes a las cuatro clases de vertebrados terrestres: Amphibia (anfibios), Reptilia (reptiles), Aves (aves) y Mammalia (mamíferos). Para el caso de este último grupo, se colocaron también **trampas de tipo Sherman, Tomahawk y cámaras trampa**.

Tabla 34 Coordenadas UTM (zona 13 N) de inicio y final de los transectos recorridos en campo para el muestreo de fauna silvestre.

Sitio	Inicio		Final	
	X	Y	X	Y
AI	654771.2233	2280082.369	654615.9709	2279860.93
RE1	652386.0563	2280410.85	652312.5667	2280897.597
RE2	652639.3628	2280046.415	652688.4409	2279555.889
RE3	654758.9665	2279317.546	654352.91	2279262.953
RE4	654170.6927	2280227.152	654352.91	2280667.578
RE5	655565.4618	2280468.048	655531.1429	2280928.903
RE6	654062.016	2280784.426	653861.7711	2281142.988
RE7	655848	2280182	655677.57	2280007.31
RE8	654484	2281604	654281.96	2281540.33
RE9	652908	2281025	653103.75	2281033.42
RE10	653522	2279544	653948.26	2279703.53

Tabla 35 Coordenadas UTM (zona 13 N) de las trampas colocadas en campo para el muestreo de mamíferos silvestres.

Núm.	Tipo	X	Y
1	Sherman	654730.367	2279905.26
2	Sherman	654134.74	2280214.08
3	Tomahawk	654269.564	2280519.68

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Núm.	Tipo	X	Y
4	Tomahawk	654269.564	2280576.06
5	Cámara trampa	654347.19	2280572.79

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

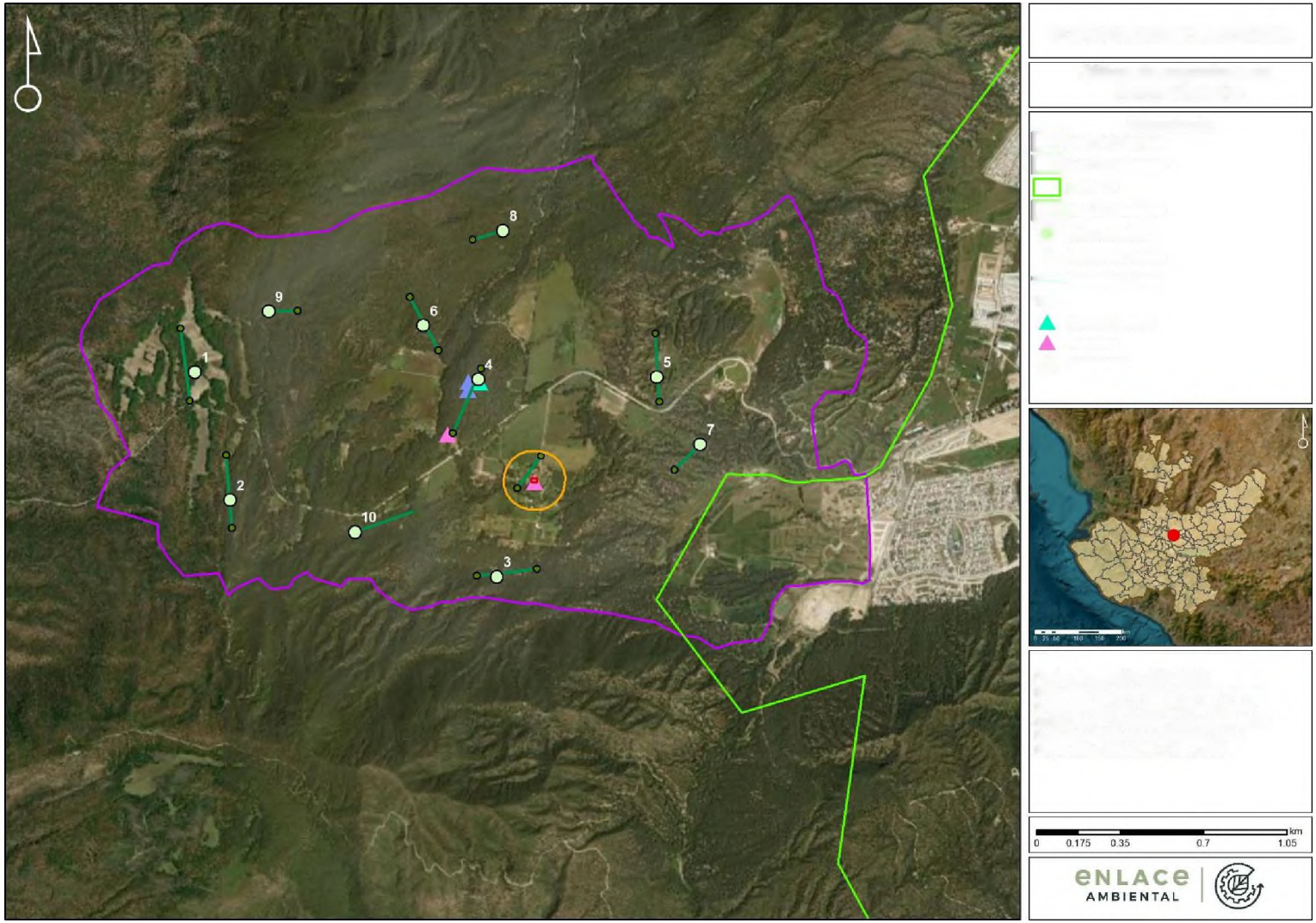


Ilustración 30 Sitios de muestreo de fauna silvestre (vertebrados terrestres) para el proyecto Terraza Cebada. Fuente: elaboración propia.



Realización de transectos.



Entrevista con habitantes locales.

Ilustración 31 Técnicas generales aplicadas para el muestreo de fauna silvestre.

Técnicas de muestreo por grupo zoológico

Herpetofauna. **–** Para los anfibios y reptiles (en conjunto referidos como *herpetofauna*), se realizaron búsquedas exhaustivas enfocadas en microhábitats potenciales, sin el uso de técnicas de trampeo herpetofaunístico. Durante el recorrido en campo se dirigió la atención a cualquier sitio del que pudieran hacer uso estos organismos, tales como refugios o sitios de percha (rocas, troncos, tocones, hojarasca, cuerpos de agua, oquedades en contrafuertes de árboles, entre otros). El sustrato fue revisado mediante gancho herpetológico y, en algunos casos, se empleó la técnica de lazado con nudo corredizo para capturar y contener momentáneamente ejemplares de lagartijas con el fin de determinarlas inequívocamente mediante el uso de claves. La determinación taxonómica se llevó a cabo mediante el uso de claves y guías de campo, principalmente la recopilación de claves de Flores-Villela *et al*. (1995) para la herpetofauna de México. En todo caso, la nomenclatura empleada se basó en las propuestas de clasificación sistemática vigentes, incluidas en las bases de datos de Frost (2021) y Uetz *et al.* (2022). En cuanto a los nombres comunes de la herpetofauna, para su uso se siguió la nomenclatura empleada por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad a través de la plataforma EncicloVida (Conabio, 2022).

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco




Búsqueda de herpetofauna en microhábitats potenciales.




Captura y manipulación de lagartija para determinación taxonómica.

Ilustración 32 Técnicas aplicadas para el muestreo de herpetofauna (anfibios y reptiles).

Avifauna. **–** La metodología y las técnicas de muestreo utilizadas para el grupo de las aves fueron variadas (González-García, 2011). Estas se enlistan a continuación:

Técnicas de observación. Para las observaciones fueron utilizados binoculares de 10 × 42 y cámaras fotográficas con acercamiento óptico de 60X. Asimismo, en algunos casos fue posible determinar la identidad taxonómica de las aves con base en sus vocalizaciones (llamadas o cantos).

Muestreos de búsqueda intensiva. En este tipo de muestreo, el observador intenta cubrir la mayor superficie posible sin restricción de movimiento, esto con la finalidad de incrementar la probabilidad de detección de mayor número de especies de aves. Esta metodología fue aplicada en casos en los que el ornitólogo determinó apropiado realizar búsquedas focalizadas a sitios en particular, ya sea debido a la presencia de hábitats o de sitios de percha idóneos

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

para la avifauna. Todas estas técnicas fueron implementadas durante las horas de mayor actividad de las aves (amanecer y atardecer). Durante estos tipos de muestreos se contó con equipo tal como binoculares, cámaras digitales, dispositivos GPS y guías especializadas para la determinación de las especies de aves (Howell & Webb, 1995; Kaufman, 2005). Para este grupo, se empleó la propuesta taxonómica de la *American Ornithological Society* en su versión más reciente (AOS; Chesser *et al*., 2021).



Observación de aves con binoculares



Grabación de vocalizaciones de aves para determinación taxonómica

Ilustración 33 Técnicas aplicadas para el muestreo de avifauna.

Mastofauna. – Para este grupo se aplicaron también diversas técnicas de acuerdo con los hábitos y talla de los organismos en cuestión. A continuación, se describen las mismas:

Observación directa. Si bien, debido a sus hábitos esquivos, no es tan común obtener registro de mamíferos por observación directa, en campo fue posible realizar avistamientos de este tipo de algunas especies de mastofauna.

Entrevistas a pobladores. También se realizaron entrevistas a pobladores locales para conocer las especies presentes mediante la descripción de estas, el nombre común local y, finalmente, la identificación mediante imágenes en guías de campo especializadas (e. g. Villa & Cervantes, 2003; Ceballos & Oliva, 2005; Aranda, 2012).

Búsqueda de rastros. Se realizaron recorridos en campo para buscar huellas, excretas u otros indicios de la presencia de mastofauna. Una vez localizado un rastro, este fue registrado fotográficamente con una referencia de escala y examinado para su correcta determinación taxonómica.

Trampas Sherman. Estas están dedicadas a la captura de pequeños mamíferos, como musarañas y roedores. **Se colocaron un total de 12 trampas en el AP más 12 en el sitio 4 de la RE**, mismas que fueron cebadas con una mezcla de hojuelas de avena y vainilla, y colocadas en sitios donde estuvieran protegidas de la radiación solar directa durante el día. Las trampas fueron revisadas al amanecer y atardecer de cada día.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Trampas Tomahawk. Estas trampas están enfocadas a la captura de mamíferos medianos, como tlacuaches, mapaches, coatíes y cacomixtles. Como cebo se utilizó sardina y las trampas fueron ocultadas del sol directo y de la vista de posibles visitantes cubriéndolas con vegetación y hojarasca. **De estas fueron colocadas dos trampas, ambas en el sitio 4 de la RE**, en donde el propietario del predio dio autorización a colocarlas. No se colocó ninguna Tomahawk en el AP o AI debido al riesgo de que fuera robada o a la probabilidad de capturar algún gato feral. Las trampas fueron revisadas al amanecer y atardecer de cada día.

Cámaras-trampa. Este tipo de dispositivos consisten en una cámara fotográfica con sensor infrarrojo, el cual se activa al detectar el paso de un animal u otro objeto en su campo de visión. Aunque este tipo de trampa está pensado en mamíferos medianos y grandes, no es inusual lograr con estas el registro de otros vertebrados. Su ubicación se basa en sitios estratégicos, es decir, aquellos donde se identifique evidencia de la presencia de mastofauna o de recursos hídricos o alimenticios, tales como senderos de fauna, rastros, madrigueras, cuerpos de agua, etc. **Se colocó una cámara trampa en el sitio 4 de la RE**, esto debido a que el propietario del predio brindó autorización para instalarla ahí, en donde permaneció por dos semanas. No se colocó ninguna cámara trampa en el AP o AI debido al alto riesgo de que fuera encontrada y robada. La determinación de las especies de mamíferos registradas durante el trabajo de campo se llevó a cabo con el apoyo de las sinopsis de Ceballos & Oliva (2005), de Villa & Cervantes (2003), mientras que los registros indirectos (huellas, excretas, etc.) se identificaron de acuerdo con el manual de Aranda (2012). La nomenclatura se basó en lo propuesto por Ramírez-Pulido *et al*. (2014).



Registro de rastros de mamíferos.



Instalación de trampas Sherman.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco



Instalación de trampas Tomahawk.



Instalación de cámaras trampa.

Ilustración 34 Técnicas aplicadas para el muestreo de mastofauna.

III.4.2 Índices de diversidad biológica

Procesamiento de datos

El procesamiento de los datos e información obtenidos se realizó a través de distintas aproximaciones cuantitativas y de la evaluación integral de los resultados a fin de comparar la composición de especies en las distintas áreas de estudio (AP, AI, RE) y la presencia en ellas de especies endémicas o protegidas. Así mismo, con los datos obtenidos se cuantificó la riqueza específica, las abundancias absolutas y relativas por área y sitio de muestreo, así como los siguientes índices de diversidad alfa:

Equidad de equidad de Pielou (J'). Cuantifica la proporción de la diversidad observada en relación con la máxima diversidad que podría esperarse. Sus posibles valores van de 0 a 1, en donde 1 corresponde a casos en los que todas las especies son igualmente abundantes (Moreno, 2001).

Índice de entropía de Shannon-Wiener (H'). Indica la uniformidad de los valores de importancia (proporciones) de cada especie de una comunidad y mide el grado promedio de incertidumbre o entropía en la estimación de la pertenencia a cierta especie de un individuo tomado al azar, por lo cual es usado como una medida de la equidad. Cuanto más grande el valor de (*H'*), mayor la diversidad. Los valores de 0 corresponden a comunidades con solamente una especie (Moreno, 2001).

Índice inverso de Simpson (1-D). Constituye la medida opuesta al índice de dominancia de Simpson (*D*) y, por lo tanto, representa una medida de la equidad de la comunidad. Sin embargo, está fuertemente influenciado por la abundancia de las especies dominantes. Su valor va de 0 a 1, donde 1 representa la mayor diversidad (Moreno, 2001).

Índice recíproco de Simpson (1/D). Este índice, a diferencia del anterior, comienza en un valor de 1, en situaciones en las que la comunidad contiene una sola especie, y puede llegar hasta el máximo valor de riqueza específica de la muestra, de manera que los valores más altos denotan una mayor diversidad (Moreno, 2001).

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Además, se implementó un índice de similitud/disimilitud como medida de la diversidad beta entre los distintos sitios de muestreo (AP, AID y cada uno de los seis sitios muestreados en la RE). Para esto, se empleó el **índice de Morisita**, el cual es una medida de la disimilitud de las comunidades basada en datos de abundancia, y no solo de presencia-ausencia (Moreno, 2001). Con base en los resultados de esta métrica, se realizó un proceso de agrupamiento basado en distancias euclidianas a fin de comparar la similitud en composición de los distintos sitios de muestreo. Los análisis de diversidad fueron llevados a cabo con los paquetes *vegan* (Oksanen et al., 2007) y *SpadeR* (Chao et al., 2016) de R (R Core Team, 2022).

Resultados

La base de datos completa de las especies de fauna silvestre potenciales y registradas en campo puede consultarse en el apartado de anexos correspondiente. A continuación, describimos los resultados obtenidos para cada etapa del estudio faunístico.

III.4.3 Especies potenciales de fauna silvestre

La fauna de vertebrados terrestres que potencialmente podrían estar presente en el AP y la RE está compuesta por 371 especies agrupadas en 92 familias y 27 órdenes. De estas, 54 especies son endémicas a territorio nacional (10 anfibios, 25 reptiles, 10 aves y 09 mamíferos); 39 se encuentran en alguna categoría de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010 (23 bajo protección especial y 16 amenazadas), y 40 están incluidas en algún apéndice de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies de Flora y Fauna Amenazadas (Cites; una en apéndice I, 38 en apéndice II y una en apéndice III). El grupo con mayor cantidad de especies potenciales en la RE es el de las aves, con 254, seguidas de los mamíferos, con 63, los reptiles, con 38, y los anfibios, con 16 especies.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

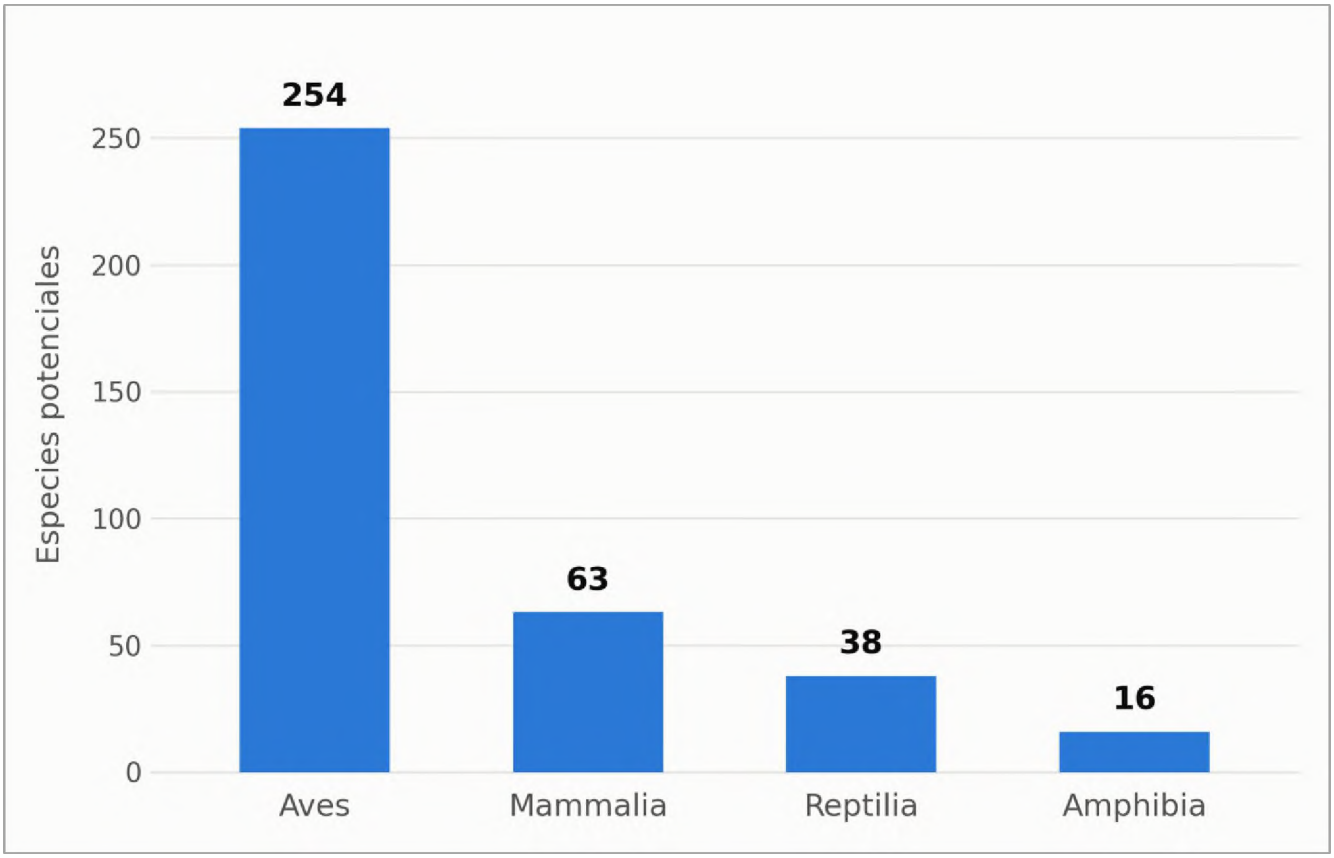


Gráfico 31 Riqueza específica potencial de las cuatro clases de vertebrados terrestres en la Región Ecológica.

III.4.4 Especies de fauna silvestre registradas en campo

En campo fueron registradas 25 especies de vertebrados terrestres, agrupadas en 20 familias y 8 órdenes, entre el Área del Proyecto (AP) y la Región Ecológica (RE). Esto representa el 6.74 % de las especies, el 21.74 % de las familias y el 29.63 % de los órdenes potencialmente presentes en el área de estudio. De las especies registradas, seis son endémicas en territorio nacional (dos anfibios y cuatro reptiles); dos están sujetas a alguna categoría de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010 (la Rana Leopardo Neovolcánica, Lithobates neovolcanicus, como amenazada, y la Cascabel del Pacífico, Crotalus basiliscus, en protección especial), y dos están incluidas en el apéndice II de la Cites (el Colibrí Corona Violeta, Ramosomyia violiceps, y el Colibrí Lucifer, Calothorax lucifer). El grupo mejor representado fue el de las aves, con 16 especies, seguidas de los reptiles, con cuatro especies, los anfibios, con tres especies, y finalmente los mamíferos, con dos especies. Sí fueron registradas especies de anfibios, lo cual es consistente con el periodo en que se desarrolló este muestreo y con la estacionalidad de estos organismos, cuya actividad, y por ende su detectabilidad, tiende a ser mayor durante el temporal de lluvias.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

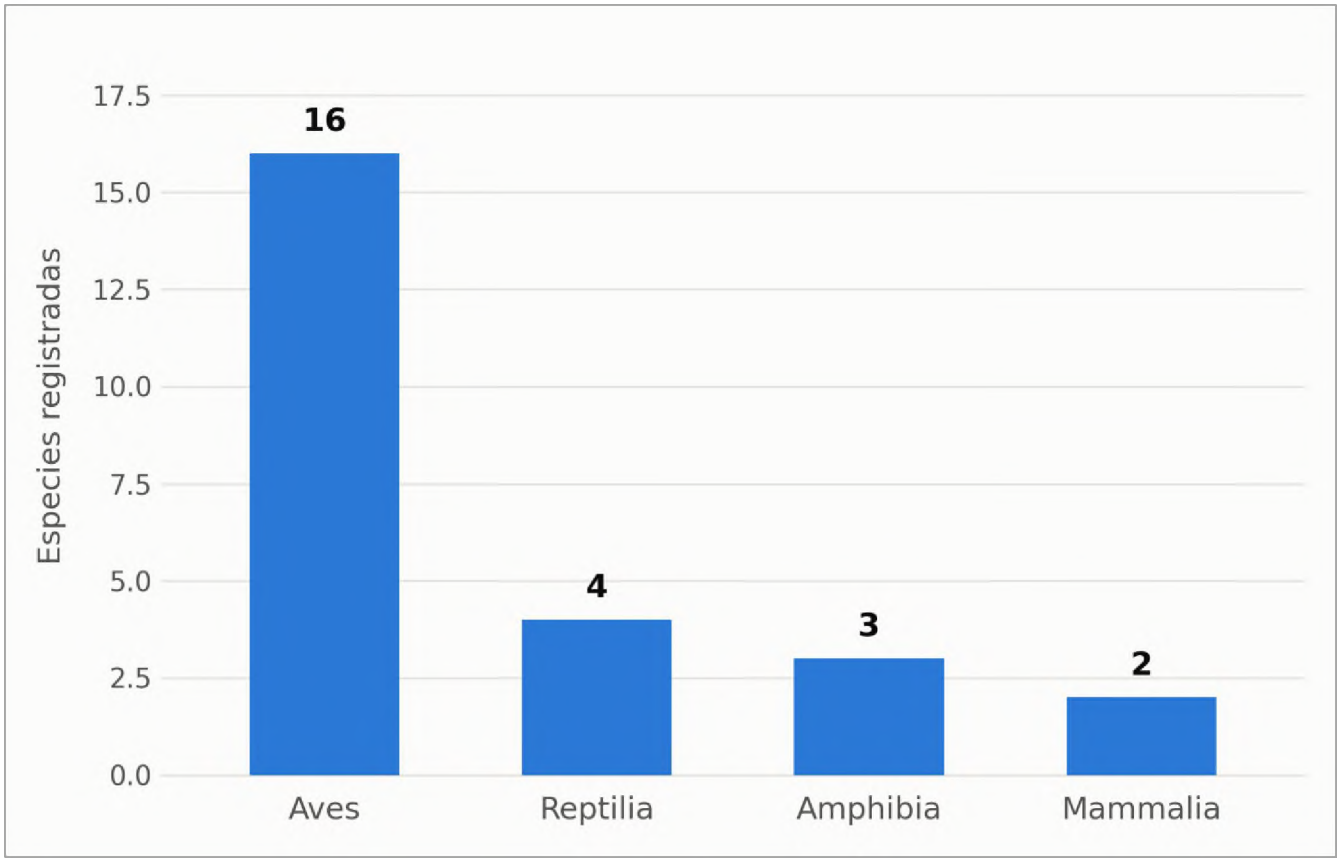


Gráfico 32 Riqueza específica de las cuatro clases de vertebrados terrestres registrada en campo en la Región Ecológica.

A continuación, detallamos los registros en campo para los tres grupos de vertebrados terrestres registrados en campo:

Reptiles.

En campo se registraron tres especies de lagartijas pertenecientes a tres familias: el Eslizón de la Sierra Madre Occidental (*Plestiodon callicephalus*), la Lagartija Escamosa de Suelo (*Sceloporus utiformis*) y el Abaniquillo Pañuelo del Pacífico (*Anolis nebulosus*). De acuerdo con la medida de vulnerabilidad ambiental (environmental vulnerability score, EVS) propuesta por Wilson y colaboradores (2013a, b) para la herpetofauna, P. callicephalus se encuentra en la categoría media de vulnerabilidad, con un EVS de 12, al igual que A. nebulosus, con un EVS de 13, mientras que S. utiformis se halla en la categoría de alta vulnerabilidad, con un EVS de 15. Cabe resaltar que estas tres especies son además endémicas de México.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco



Ilustración 35 Especie de reptil registrada en campo. Abaniquillo Pañuelo del Pacífico (*Anolis nebulosus*)

Tabla 36 Lista de especies de reptiles registradas en campo.

Núm.	Orden	Familia	Especie
1	Squamata	Scincidae	*Plestiodon callicephalus*
2	Squamata	Phrynosomatidae	*Sceloporus utiformis*
3	Squamata	Dactyloidae	*Anolis nebulosus*
4	Squamata	Viperidae	*Crotalus basiliscus*

Aves. Fueron registradas 16 especies de aves en campo, pertenecientes a 11 familias y cuatro órdenes. Con respecto a su estacionalidad, 13 de estas especies son residentes a la Región Ecológica (RE) y tres son migratorias de verano. No se registró en campo ninguna ave endémica a territorio nacional ni ninguna especie sujeta a alguna categoría de protección de la NOM-059-SEMARNAT-2010. De las seis especies de fauna registradas incluidas en la Cites, dos pertenecen a este grupo, ambas en el apéndice II: el Colibrí Corona Violeta (*Ramosomyia violiceps*) y el Colibrí Lucifer (*Calothorax lucifer*).

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Tabla 37 Lista de especies de aves registradas en campo.

Núm.	Orden	Familia	*Nombre científico*
1	Columbiformes	Columbidae	*Zenaida macroura*
2	Columbiformes	Columbidae	*Columbina inca*
3	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	*Antrostomus ridgwayi*
4	Passeriformes	Icteridae	*Molothrus aeneus*
5	Passeriformes	Corvidae	*Corvus corax*
6	Passeriformes	Tyrannidae	*Pyrocephalus rubinus*
7	Passeriformes	Hirundinidae	*Hirundo rustica*
8	Passeriformes	Passeridae	*Passer domesticus*
9	Apodiformes	Trochilidae	*Ramosomyia violiceps*
10	Passeriformes	Passerellidae	*Melozone fusca*
11	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	*Chordeiles minor*
12	Apodiformes	Trochilidae	*Calothorax lucifer*
13	Passeriformes	Tyrannidae	*Contopus sordidulus*
14	Passeriformes	Tyrannidae	*Tyrannus vociferans*
15	Passeriformes	Aegithalidae	*Psaltriparus minimus*
16	Passeriformes	Turdidae	*Turdus rufopalliatus*

Mamíferos. – Se registró en campo un total de 2 especies de mamíferos, agrupados en dos familias y dos órdenes. Ardillón de las rocas (*Otospermophilus variegatus)* y Coyote *(Canis latrans)* ambos en UICN catalogados como (LC) preocupación menor.

Tabla 38 Lista de especies de mamíferos registradas en campo.

Núm.	Orden	Familia	Especie
1	Carnivora	Canidae	*Canis latrans*
2	Rodentia	Sciuridae	*Otospermophilus variegatus*

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Anfibios. En campo se registraron tres especies de anfibios pertenecientes a tres familias: la Rana Ladradora Costeña (*Craugastor occidentalis*), la Ranita de Hojarasca (*Leptodactylus melanonotus*) y la Rana Leopardo Neovolcánica (*Lithobates neovolcanicus).* De acuerdo con la medida de vulnerabilidad ambiental (EVS) propuesta por Wilson y colaboradores (2013a,b), C. occidentalis se encuentra en la categoría media de vulnerabilidad, con un EVS de 13, mientras que L. melanonotus se halla en la categoría baja, con un EVS de 6; no fue posible determinar el EVS de L. neovolcanicus por no contar con este dato en el listado. En cuanto a su estatus de conservación, L. neovolcanicus está clasificada como amenazada (A) según la NOM-059-SEMARNAT-2010, siendo la única especie de este grupo sujeta a alguna categoría de protección nacional. Cabe resaltar que dos de las tres especies (C. occidentalis y L. neovolcanicus) son además endémicas a México.

Tabla 39 Lista de especies de Anfibios registradas en campo.

Núm.	Orden	Familia	*Nombre científico*
1	Anura	Craugastoridae	*Craugastor occidentalis*
2	Anura	Leptodactylidae	*Leptodactylus melanonotus*
3	Anura	Ranidae	*Lithobates neovolcanicus*

Riqueza por grupo zoológico y por área.

La riqueza específica (es decir, el número de especies registradas) fue mayor en el RE (25 especies) que en el AP (7 especies). Estos resultados son congruentes con la reducida superficie del AP y con su ubicación dentro de la zona de uso público del APFF, en donde las actividades humanas limitan la presencia de la fauna silvestre.

Tabla 40 Comparativa de la riqueza específica registrada en campo por grupo zoológico y área. AP = Área del Proyecto; AI = Área de Influencia; RE = Región Ecológica.

Grupo	AP	RE
Anfibios	0	3
Reptiles	1	4
Aves	5	16
Mamíferos	1	2
Total	17	25

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Tabla 41 Lista de especies de vertebrados terrestres registradas en campo por grupo zoológico y área. AP = Área del Proyecto; AI = Área de Influencia; RE = Región Ecológica.

Núm.	Clase	*Nombre científico*	AP	AI	RE
1	Anfibios	*Craugastor occidentalis*			x
2	Anfibios	*Leptodactylus melanonotus*			x
3	Anfibios	*Lithobates neovolcanicus*			x
4	Reptiles	*Plestiodon callicephalus*			x
5	Reptiles	*Sceloporus utiformis*	x		x
6	Reptiles	*Anolis nebulosus*			x
7	Reptiles	*Crotalus basiliscus*			x
8	Aves	*Zenaida macroura*	x		x
9	Aves	*Columbina inca*	x		x
10	Aves	*Antrostomus ridgwayi*			x
11	Aves	*Molothrus aeneus*	x		x
12	Aves	*Corvus corax*			x
13	Aves	*Pyrocephalus rubinus*	x		x
14	Aves	*Hirundo rustica*	x		x
15	Aves	*Passer domesticus*			x
16	Aves	*Ramosomyia violiceps*			x
17	Aves	*Melozone fusca*			x
18	Aves	*Chordeiles minor*			x
19	Aves	*Calothorax lucifer*			x
20	Aves	*Contopus sordidulus*			x
21	Aves	*Tyrannus vociferans*			x
22	Aves	*Psaltriparus minimus*			x
23	Aves	*Turdus rufopalliatus*			x
24	Mamíferos	*Otospermophilus variegatus*			x

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Núm.	Clase	*Nombre científico*	AP	AI	RE
25	Mamíferos	*Canis latrans*	x		x

Abundancia por grupo zoológico y por área. Abundancia por grupo zoológico y por área. La RE presentó la mayor cantidad de individuos de fauna silvestre (87), en contraste con el AP, que tuvo la menor abundancia (13). A nivel de grupos zoológicos, los mamíferos fueron los menos abundantes (4 individuos en total), seguidos de los anfibios (7) y los reptiles (9), estos últimos registrados únicamente en el RE salvo un individuo de Sceloporus utiformis observado también en el AP. Las aves fueron, como es usual, el grupo más numeroso (80 individuos).

Tabla 42 Comparativa de la abundancia absoluta registrada en campo por grupo zoológico y área. AP = Área del Proyecto; AID = Área de Influencia Directa; RE = Región Ecológica.

Grupo	AP	RE
Anfibios	0	3
Reptiles	1	3
Aves	5	16
Mamíferos	1	2
Total	7	25

Tabla 43 Abundancia absoluta y relativa por área de los reptiles registrados en campo. AP = Área del Proyecto; RE = Región Ecológica.

Núm.	Especie	Abundancia absoluta (RE)	Abundancia relativa (%)
1	*Plestiodon callicephalus*	1	12.5
2	*Sceloporus utiformis*	1	12.5
3	*Anolis nebulosus*	5	62.5
4	*Crotalus basiliscus*	1	12.5
Total		**8**	**100**

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Tabla 44 ***Abundancia absoluta y relativa por área de las aves registradas en campo. AP = Área del Proyecto; AD = Área de Influencia; RE*** **= Región Ecológica.**

Núm.	Especie	Abundancia absoluta			Abundancia relativa		
		AP	AID	RE	AP (%)	AD (%)	RE (%)
1	*Zenaida macroura*	4	0	12	36.4	0	15.0
2	*Columbina inca*	3	0	14	27.3	0	17.5
3	*Antrostomus ridgwayi*	0	0	3	0	0	3.8
4	*Molothrus aeneus*	1	0	7	9.1	0	8.8
5	*Corvus corax*	0	0	1	0	0	1.2
6	*Pyrocephalus rubinus*	1	0	6	9.1	0	7.5
7	*Hirundo rustica*	2	0	11	18.2	0	13.8
8	*Passer domesticus*	0	0	4	0	0	5.0
9	*Ramosomyia violiceps*	0	0	2	0	0	2.5
10	*Melozone fusca*	0	0	3	0	0	3.8
11	*Chordeiles minor*	0	0	2	0	0	2.5
12	*Calothorax lucifer*	0	0	2	0	0	2.5
13	*Contopus sordidulus*	0	0	3	0	0	3.8
14	*Tyrannus vociferans*	0	0	4	0	0	5.0
15	*Psaltriparus minimus*	0	0	3	0	0	3.8
16	*Turdus rufopalliatus*	0	0	3	0	0	3.8
Total		**11**	**0**	**80**	**100**	**0**	**100**

Tabla 45 Abundancia absoluta y relativa por área de los mamíferos registrados en campo. AP = Área del Proyecto; AD = Área de Influencia; RE = Región Ecológica.

Núm.	Especie	Abundancia absoluta			Abundancia relativa (%)		
		AP	AID	RE	AP	AD	RE
1	*Otospermophilus variegatus*	0	0	2	0	0	50.0
2	*Canis latrans*	1	0	2	100	0	50.0

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Núm.	Especie	Abundancia absoluta			Abundancia relativa (%)		
		AP	AID	RE	AP	AD	RE
Total		1	0		100	0	100

Tabla 46 Abundancia absoluta y relativa por área de los Anfibios registrados en campo. AP = Área del Proyecto; AD = Área de Influencia; RE = Región Ecológica

Núm.	Especie	Abundancia absoluta			Abundancia relativa (%)		
		AP	AD	RE	AP	AD	RE
1	*Craugastor occidentalis*	0	0	3	0	0	42.9
2	*Leptodactylus melanonotus*	0	0	1	0	0	14.3
3	*Lithobates neovolcanicus*	0	0	3	0	0	42.9
Total		**0**	**0**	**7**	**0**	**0**	**100**

Cobertura de muestreo y curva de acumulación de especies

Al considerar la riqueza específica y abundancias relativas de todos los sitios muestreados dentro de la Región Ecológica, se obtuvo una cobertura de muestreo de 0.93, de manera que la completitud de muestreo puede ser considerada alta. Además, el coeficiente de variación de los registros fue de 0.76, lo cual indica una alta heterogeneidad entre las abundancias de las especies que integran la comunidad y entre sus probabilidades de detectabilidad. De manera similar, el valor empírico de la riqueza específica (número de especies registradas en campo; 25) se aproximó bastante a los valores obtenidos por los modelos de estimación de especies (Chao1 = 28, Chao2 = 27.25, Jackknife1 = 30.4, Bootstrap = 27.84). Si bien no se alcanzó la asíntota teórica estimada por dichos modelos, la curva de acumulación observada se estabilizó en 25 especies a partir del quinto sitio muestreado, sin incorporar especies adicionales en los cinco sitios restantes, por lo que es posible sostener que, a lo largo del proceso de muestreo, fueron registradas la mayor parte de las especies de vertebrados terrestres presentes en el área de estudio durante la temporada en la que se realizaron los muestreos.

Tabla 47 Estimados, errores estándar e intervalos de confianza al 95 % de distintos modelos para la estimación de la riqueza de especies. Para más información sobre cada uno de los modelos, consultar Chao et al. (2016).

Estimador	Estimado	Error estándar	Intervalo de confianza inferior	Intervalo de confianza superior
Modelo homogéneo	26.852	1.978	25.335	35.241
Homogéneo (MLE)	25.901	1.756	25.077	35.493

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Estimador	Estimado	Error estándar	Intervalo de confianza inferior	Intervalo de confianza superior
Chao1	29.500	5.450	25.699	53.977
Chao1-bc	28.000	3.562	25.477	43.853
iChao1	28.000	4.197	25.390	48.094
ACE	28.643	3.053	25.872	40.217
ACE-1	29.136	3.798	25.893	44.155
Jackknife de 1° orden	30.931	2.900	27.393	39.699
Jackknife de 2° orden	32.930	5.309	27.406	51.140

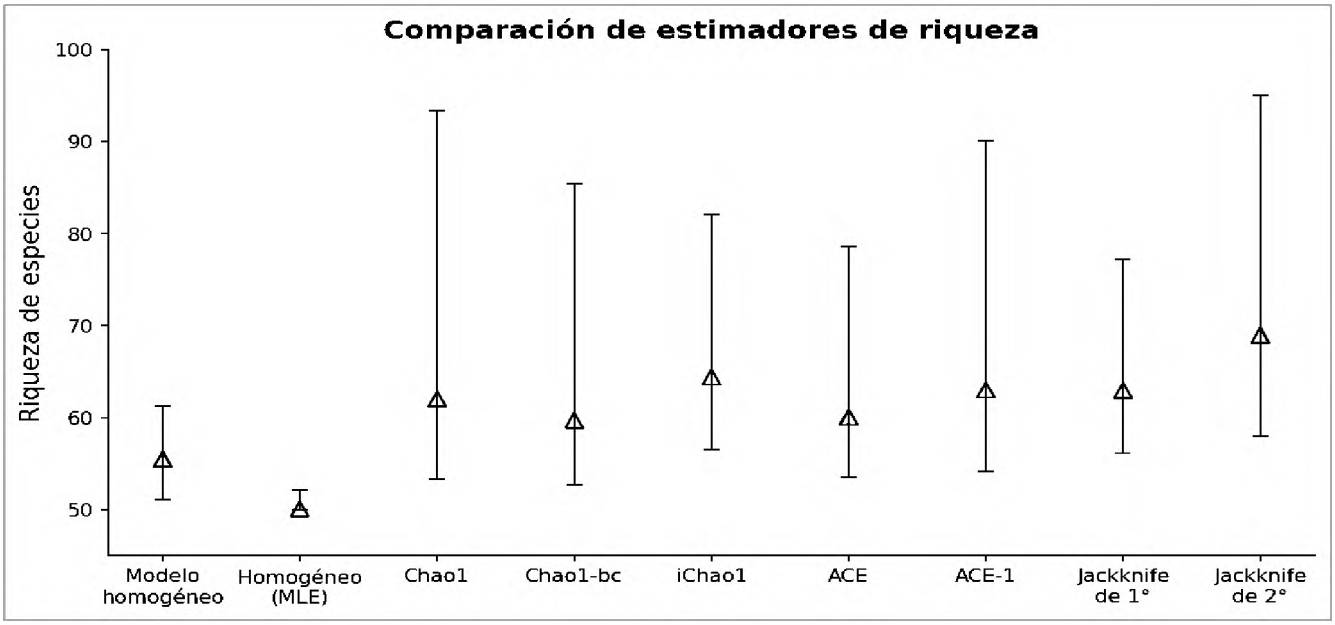


Gráfico 33 Comparación de estimadores de riqueza de especies de vertebrados terrestres (Modelo homogéneo, MLE, Chao1, Chao1-bc, iChao1, ACE, ACE-1, Jackknife de 1° y 2° orden), con intervalos de confianza al 95 %.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco



Gráfico 34 Curva de acumulación de especies de vertebrados terrestres a lo largo del muestreo, obtenida a través del método de promedio esperado de riqueza específica.

Diversidad ecológica por grupo zoológico y por área

La riqueza específica (S) fue mayor en el sitio RE-1, con diez especies registradas, y menor en los sitios RE-6 y RE-3, con cinco especies cada uno. En el AI no se registraron individuos de fauna silvestre durante los muestreos de la temporada de lluvias, por lo que no fue posible calcular los índices de diversidad para esta área. De manera consistente, el sitio RE-3 resultó también el menos diverso de acuerdo con tres de los cinco índices calculados, al presentar los valores más bajos de entropía de Shannon-Wiener (H' = 1.55), del inverso de Simpson (1-D = 0.78) y del recíproco de Simpson (1/D = 4.45). En contraste, el sitio RE-1 registró los valores más altos en estos mismos tres índices (H' = 2.25; 1-D = 0.89; 1/D = 9.00), coincidiendo con la mayor riqueza ya señalada. La equidad de Pielou (J') mostró su valor más bajo en el AP (J' = 0.91), lo que indica la distribución de abundancias menos uniforme entre las especies de todo el conjunto de sitios. Los valores máximos de este índice (J' = 1.00) se presentaron en los sitios RE-5, RE-8 y RE-9; sin embargo, en los tres casos cada especie registrada estuvo representada por un solo individuo (n = 8, 6 y 5, respectivamente), por lo que la equidad máxima obtenida responde al bajo número de registros en estos puntos y no necesariamente a una comunidad más equilibrada.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Tabla 48 Índices de diversidad alfa de los vertebrados terrestres en los distintos sitios de estudio. AP = Área del Proyecto; AD = Área de Influencia; RE = Región Ecológica (seis sitios). *S* = riqueza específica; *J'* = índice de equidad de Pielou; *H'* = índice de entropía de Shannon-Wienner; *1-D* = inverso del índice de dominancia de Simpson; *1/D* = recíproco del índice de dominancia de Simpson.

Sitio	S	J'	H'	1-D	1/D
AP	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
AI	[illegible]	—	—	—	—
RE-[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
RE-[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
RE-[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
RE-[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
RE-5	8	1.00	2.08	0.88	8.00
RE-6	5	0.96	1.55	0.78	4.45
RE-7	6	0.98	1.75	0.82	5.44
RE-8	6	1.00	1.79	0.83	6.00
RE-9	5	1.00	1.61	0.80	5.00
RE-10	6	0.98	1.75	0.82	5.44
Total:	**25**	**0.91**	**2.92**	**0.93**	**14.4**

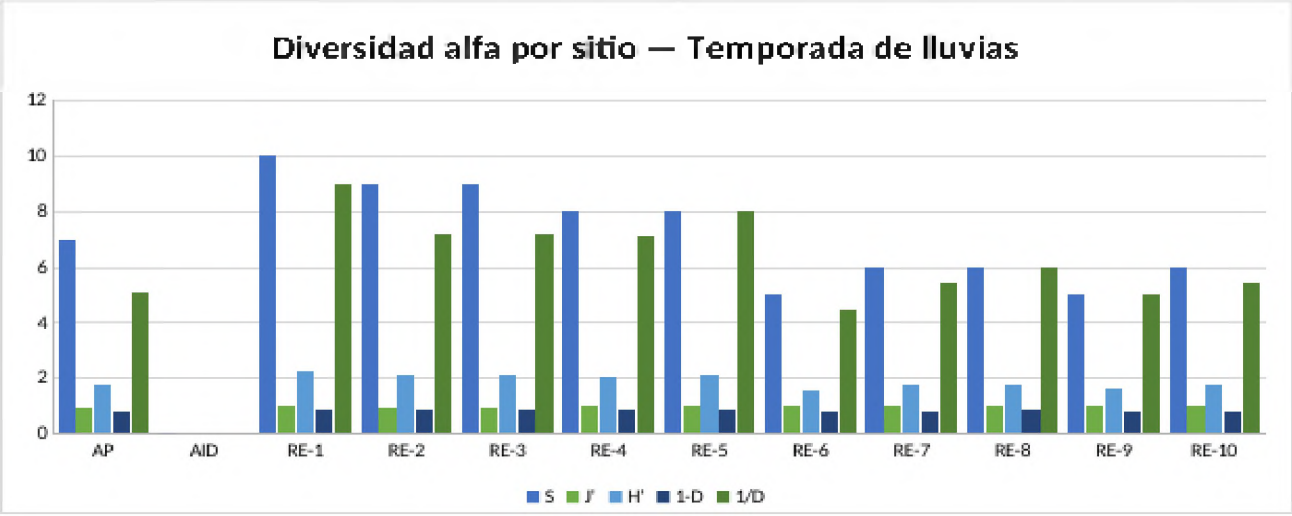


Gráfico 35 Índices de diversidad alfa de los vertebrados terrestres en los distintos sitios de estudio. AP = Área del Proyecto; AI = Área de Influencia; RE = Región Ecológica (diez sitios).

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

S = riqueza específica; *J'* = índice de equidad de Pielou; *H'* = índice de entropía de Shannon-Wiener; *1-D* = inverso del índice de dominancia de Simpson; *1/D* = recíproco del índice de dominancia de Simpson. De acuerdo con el análisis de similitud/disimilitud (Bray-Curtis) sobre la composición de especies de fauna registradas en campo, el AP no se agrupa con el sitio 1 de la RE como se había reportado previamente, sino que su composición es más cercana a la del sitio 7 (63.2 % de similitud). A su vez, los sitios 1 y 4 de la RE forman un grupo entre sí (60.9 % de similitud), mientras que los sitios 3 y 8 conforman otro grupo (55.6 % de similitud), al que posteriormente se suma el sitio 5. Por su parte, los sitios 2 y 10 resultaron ser el par más similar de todo el análisis, con 63.2 % de similitud en su composición de especies. El sitio 9 fue el más disímil respecto al resto de los sitios, integrándose al agrupamiento general solo en un nivel de similitud considerablemente más bajo (28 %). Los pares con menor similitud en composición de especies (0 %, es decir, sin especies compartidas) fueron los sitios 4 y 5, y los sitios 8 y 9.

Tabla 49 Matriz de disimilitud de los sitios de muestreo obtenidos mediante el índice de Morisita. Los valores de 0 corresponden a sitios completamente similares en cuanto a su composición de especies y los valores de 1 a sitios completamente distintos.

Áreas o sitios de muestreo	AP	AI	RE1	RE2	RE3	RE4	RE5	RE6	RE7	RE8	RE9	RE10
AP	**0.000**	1.000	0.680	0.520	0.520	0.583	0.714	0.700	0.500	0.789	0.778	0.600
AI	1.000	**0.000**	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
RE1	0.680	1.000	**0.000**	0.750	0.750	0.391	0.900	0.684	0.474	0.889	0.647	0.684
RE2	0.520	1.000	0.750	**0.000**	0.750	0.652	0.800	0.789	0.579	0.889	0.647	0.368
RE3	0.520	1.000	0.750	0.750	**0.000**	0.826	0.600	0.789	0.579	0.444	0.882	0.684
RE4	0.583	1.000	0.391	0.652	0.826	**0.000**	1.000	0.778	0.556	0.882	0.750	0.556
RE5	0.714	1.000	0.900	0.800	0.600	1.000	**0.000**	0.867	0.867	0.571	0.692	0.867
RE6	0.700	1.000	0.684	0.789	0.789	0.778	0.867	**0.000**	0.714	0.538	0.833	0.857
RE7	0.500	1.000	0.474	0.579	0.579	0.556	0.867	0.714	**0.000**	0.846	0.667	0.429
RE8	0.789	1.000	0.889	0.889	0.444	0.882	0.571	0.538	0.846	**0.000**	1.000	0.846
RE9	0.778	1.000	0.647	0.647	0.882	0.750	0.692	0.833	0.667	1.000	**0.000**	0.833
RE10	0.600	1.000	0.684	0.368	0.684	0.556	0.867	0.857	0.429	0.846	0.833	**0.000**

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

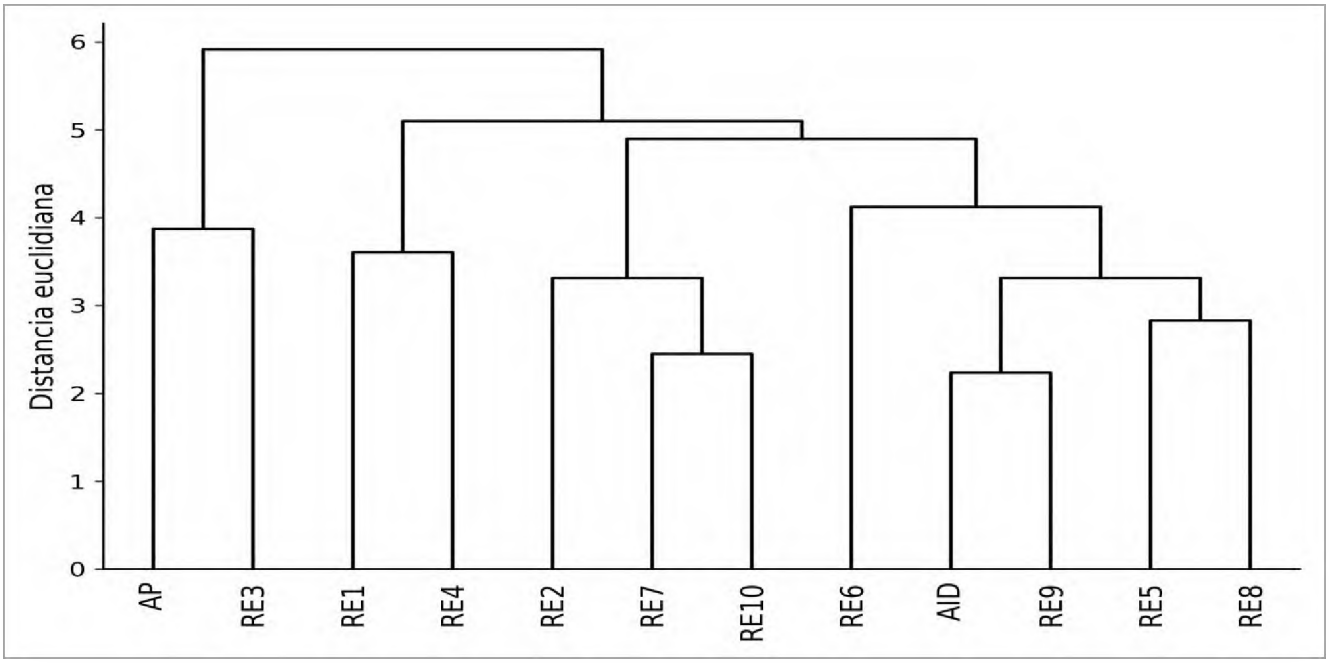


Gráfico 36 Dendrograma de similitud de los sitios de muestreo generado a partir del índice de Morisita y mediante el método de distancias euclidianas.

III.4.5 Especies de fauna silvestre endémicas

En campo se registraron seis especies endémicas a territorio nacional: dos anfibios (Craugastor occidentalis y Lithobates neovolcanicus) y cuatro reptiles, tres lagartijas y una víbora (Plestiodon callicephalus, Sceloporus utiformis, Anolis nebulosus y Crotalus basiliscus). No se registró ningún mamífero endémico en el listado de campo actual; la Tuza de Jalisco (Pappogeomys bulleri). Cinco de las seis especies fueron registradas exclusivamente en sitios correspondientes a la RE; la excepción es Sceloporus utiformis, que también se registró en el AP.

Tabla 50 Especies de vertebrados terrestres endémicas a México registradas en campo

Núm.	Clase	Orden	Familia	Especie	AP	RE
1	Reptilia	Squamata	Scincidae	*Plestiodon callicephalus*		X
2	Reptilia	Squamata	Phrynosomatidae	*Sceloporus utiformis*	X	X
3	Reptilia	Squamata	Dactyloidae	*Anolis nebulosus*		X
4	Reptilia	Squamata	Viperidae	*Crotalus basiliscus*		X
5	Amphibia	Anura	Craugastoridae	*Craugastor occidentalis*		X
6	Amphibia	Anura	Ranidae	*Lithobates neovolcanicus*		X

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Especies de fauna silvestre en categorías de riesgo o protección

Se registraron en campo, exclusivamente dentro de la Región Ecológica (RE), dos especies en alguna categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010: la Rana Leopardo Neovolcánica (Lithobates neovolcanicus), en categoría de Amenazada (A), y la Cascabel del Pacífico (Crotalus basiliscus), en Protección especial (Pr). Ninguna de las dos pertenece al grupo de las aves, a diferencia de lo señalado en el párrafo original. Asimismo, se registraron —también únicamente en la RE— dos especies incluidas en el apéndice II de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies de Flora y Fauna Amenazadas (Cites), ambas aves: el Colibrí Corona Violeta (Ramosomyia violiceps) y el Colibrí Lucifer (Calothorax lucifer). De acuerdo con la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN), la mayoría de las especies registradas se encuentran en la categoría de preocupación menor (least concern; LC), con dos excepciones: la Rana Ladradora Costeña (Craugastor occidentalis), catalogada como dato deficiente (data deficient; DD), y la propia Rana Leopardo Neovolcánica (Lithobates neovolcanicus), catalogada como casi amenazada (near threatened; NT).

Tabla 51 Especies de vertebrados terrestres registrados en campo incluidos en alguna categoría de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010. Pr = sujeta a protección especial. Se indica con una "X" el área o las áreas en las que fueron registrados. AP = Área del Proyecto; AI = Área de Influencia Directa; RE = Región Ecológica.

Núm.	Clase	Orden	Familia	Especie	NOM	AP	AI	RE
1	Anfibios	Anura	Ranidae	*Lithobates neovolcanicus*	A			X
2	Reptiles	Squamata	Viperidae	*Crotalus basiliscus*	Pr			X

Tabla 52 Especies de vertebrados terrestres registrados en campo incluidos en algún apéndice de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies de Flora y Fauna Amenazadas (Cites). II = apéndice II. Se indica con una "X" el área o las áreas en las que fueron registrados. AP = Área del Proyecto; AI = Área de Influencia Directa; RE = Región Ecológica.

Núm.	Clase	Orden	Familia	Especie	Cites	AP	AI	RE
1	Aves	Apodiformes	Trochilidae	*Ramosomyia violiceps*	II			X
2	Aves	Apodiformes	Trochilidae	*Calothorax lucifer*	II			X

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

III.4.6 Conclusiones

La fauna silvestre potencial en la RE está compuesta por 371 especies: 16 anfibios, 38 reptiles, 254 aves y 63 mamíferos. De estas, 54 son endémicas a México, 39 están protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010 y 40 están incluidas en algún apéndice de la Cites.

En campo fueron registradas 25 especies de vertebrados terrestres (16 aves, 4 reptiles, 3 anfibios y 2 mamíferos), todas presentes en la RE y de las cuales 7 también se registraron en el AP, lo que representa el 6.7 % de las especies potenciales de la RE. Se registraron especies de los cuatro grupos, incluidos anfibios. Seis de las especies registradas son endémicas a México (dos anfibios y cuatro reptiles); no se registró ningún mamífero endémico. Dos especies están sujetas a alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 (una en Amenazada y una en Protección especial), ninguna perteneciente al grupo de las aves, y dos están incluidas en el apéndice II de la Cites (ambas aves).

De los cuatro reptiles registrados, dos se encuentran en la categoría media de vulnerabilidad y dos en la categoría alta, según la medida de vulnerabilidad ambiental para la herpetofauna propuesta por Wilson et al. (2013a,b). Entre las especies de aves registradas, 13 son residentes en la RE y tres son migratorias de verano; no se registraron migratorias de invierno ni transitorias. La riqueza específica fue mayor en la RE (25 especies) que en el AP (7 especies). De igual manera, la RE presentó la mayor abundancia de fauna silvestre, seguida del AP. Como es usual, las aves fueron el grupo más numeroso. Se obtuvo una cobertura de muestreo de 0.93, por lo cual puede considerarse que la completitud fue alta. Así mismo, el valor empírico de la riqueza específica se aproximó bastante a los valores obtenidos por los modelos de estimación de especies (Chao1 = 29.5, Jackknife1 = 30.931, entre otros).

Los sitios de muestreo de la RE mostraron índices de diversidad dispares y, de acuerdo con los dos índices de Simpson (inverso y recíproco), el sitio 1 de la RE fue el que presentó mayor diversidad. Para el AP los niveles de diversidad fueron moderados. En términos de estructura, el AP presenta su mayor similitud ecológica con el sitio 7 de la RE, mientras que los sitios 4 y 5, y los sitios 8 y 9 de la RE fueron los pares más disímiles en composición de especies (sin especies compartidas entre ellos).

En campo se registraron las siguientes seis especies endémicas a territorio nacional: la Rana Ladradora Costeña (Craugastor occidentalis) y la Rana Leopardo Neovolcánica (Lithobates neovolcanicus), así como el Eslizón de la Sierra Madre Occidental (Plestiodon callicephalus), la Lagartija Escamosa de Suelo (Sceloporus utiformis), el Abaniquillo Pañuelo del Pacífico (Anolis nebulosus) y la Cascabel del Pacífico (Crotalus basiliscus). No se registró ningún mamífero endémico; la Tuza de Jalisco (Pappogeomys bulleri) no aparece en el listado de campo actual. Cinco de las seis especies fueron registradas exclusivamente en sitios correspondientes a la RE; la excepción es la Lagartija Escamosa de Suelo, que también se registró en el AP.

Las dos especies en categoría de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010 fueron la Rana Leopardo Neovolcánica (Lithobates neovolcanicus), en Amenazada, y la Cascabel del Pacífico (Crotalus basiliscus), en Protección especial; ninguna se registró en el AP. Las dos especies incluidas en el apéndice II de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies de Flora y Fauna Amenazadas (Cites) fueron el Colibrí Corona Violeta (Ramosomyia violiceps) y el Colibrí Lucifer (Calothorax lucifer), ambas aves; tampoco se registraron en el AP.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Recomendaciones

- Procurar minimizar la generación de ruido y contaminantes durante el desarrollo del proyecto, para así evitar la alteración de los patrones de actividad de la fauna silvestre.
- De manera similar, utilizar colores o tonos de pintura no disruptivos en los contenedores a instalar, de manera que esto no afecte la actividad de la fauna.
- Procurar un manejo adecuado de los residuos generados en el AP, ya que estos pueden ocasionar problemas a los animales silvestres en caso de ser ingeridos.
- En caso de encontrarse con individuos de fauna silvestre en el AP que pudieran ser dañados como consecuencia de la ejecución de las distintas etapas del proyecto, comunicarlo con la dirección del APFF o dar oportunidad a que se alejen del lugar por sí mismos.
- Implementar, en la medida de lo posible, y de acuerdo con la reglamentación del APFF, medidas que coadyuven a la presencia de la fauna silvestre o que, cuando menos, no incidan negativamente sobre esta.

III.5 Caracterización del medio socioeconómico de la Región Ecológica

El bosque La Primavera, además de estar decretada como Área de Protección de Flora y Fauna, es reconocida también, desde 2006, como una Reserva de la Biósfera MaB (*"Man and Biosphere"*) por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco). Ambas categorías implican la posibilidad de que las comunidades humanas realicen actividades de esparcimiento, aprovechamiento y sustento dentro de los límites del área protegida, siempre y cuando se realicen de manera sustentable. No obstante, estas actividades han generado perjuicios sobre el ecosistema. Por ejemplo, de acuerdo con el programa de manejo del APFF (CONANP, 2000), entre 1970 y 1990 la cobertura forestal se redujo en 1301 ha, mientras que las áreas de uso agropecuario lo hicieron en 2015 ha. El mismo documento indica que la ganadería, principalmente bovina, se realiza dentro del APFF de manera extensiva y con la finalidad de obtener carne y leche. Por otra parte, se indica también que las actividades recreativas son asimismo importantes y se realizan en dos áreas: en el ejido La Primavera, en donde se ubican tres balnearios, y en el área del acceso oriente de la Prolongación Mariano Otero. A la fecha, en esta segunda área se da una gran afluencia de visitantes, principalmente ciclistas, y es también la más cercana al AP y al AI del Proyecto.

Tabla 53 Uso de suelo en el APFF La Primavera en 1970 y 1990. Fuente: Programa de manejo del APFF La Primavera (CONANP, 2000).

Uso	1970		1990	
	Superficie (ha)	Superficie (%)	Superficie (ha)	Superficie (%)
Forestal	25 764	84	24 463	80
Agropecuario	2344	8	4359	14
Otros	2392	8	1678	6
Total	30 500	100	30 500	100

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Dentro del bosque La Primavera existen 11 rutas de ciclismo que, hacia 2017, recibían alrededor de 1189 ciclistas por semana, y que generan impactos ambientales negativos, como daño a la vegetación, compactación y erosión del suelo, ahuyentamiento de la fauna silvestre, contaminación y modificación del paisaje por el ensanchamiento de las vías (Siordia Galindo y Galindo González, 2020). Con respecto a la tenencia de la tierra en el APFF, el 50 % es propiedad privada, el 35 % es propiedad ejidal o comunal y el 15 % restante pertenece al gobierno (CONANP, 2000). Por otra parte, cabe mencionar que, de acuerdo con Lagunas-Vázques et al. (2016), la población humana fija dentro del APFF La Primavera es de 97 habitantes.

III.6 Paisaje de la Región Ecológica

Los impactos ambientales de un proyecto deben también ser ponderados en el contexto de las afectaciones estructurales sobre el paisaje, pues estos repercuten sobre la calidad paisajística y visual. Es importante entonces determinar los posibles resultados que la ejecución o implementación de un proyecto podría tener sobre el paisaje y de qué manera se podría conseguir un desarrollo armónico con los distintos elementos del entorno. Lo anterior cobra una mayor importancia en el caso de proyectos llevados a cabo en áreas de relevancia biológica o ambiental, como es el caso de las áreas naturales protegidas. La evaluación de los posibles impactos derivados del Proyecto, pese a estar planeado en un área menor a 1000 m^2, requiere considerar este tipo de aspectos. Es importante señalar que el proyecto se localiza dentro de una Zona de Uso Público del Área de Protección de Flora y Fauna La Primavera, donde el Programa de Manejo permite el establecimiento de infraestructura destinada a actividades recreativas, deportivas, de educación ambiental y turismo de naturaleza, siempre que éstas sean compatibles con la conservación de los recursos naturales.

El área del proyecto presenta una **calidad visual alta**, debido al predominio de vegetación secundaria, especies nativas, relieve natural y la escasa presencia de infraestructura. El entorno mantiene un paisaje con alto valor escénico, utilizado para actividades recreativas como ciclismo de montaña y senderismo. La terraza para bicicletas ocupará una superficie reducida y contará con infraestructura de baja altura integrada al entorno, por lo que no se prevé una modificación significativa de la calidad visual del paisaje.

La fragilidad visual del sitio se considera **media-alta**, por encontrarse dentro del APFF La Primavera, un área de alto valor ambiental y paisajístico. Sin embargo, el impacto visual esperado será bajo debido a que el proyecto se desarrollará en una Zona de Uso Público, con una intervención localizada, limitada al área estrictamente necesaria. Como medidas de integración paisajística se contempla adaptar el diseño a la topografía natural, utilizar materiales compatibles con el entorno y promover la revegetación con especies nativas del sitio.

La visibilidad del proyecto se limita principalmente a los usuarios de los senderos y caminos cercanos, ya que la vegetación y el relieve restringen las vistas de larga distancia. No se identifican receptores sensibles, como centros de población o miradores, desde donde el proyecto sea ampliamente visible. En consecuencia, la alteración del paisaje será **localizada y de baja magnitud**, sin afectar la percepción escénica del APFF La Primavera ni los objetivos de conservación establecidos para la Zona de Uso Público.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

III.7 Diagnóstico ambiental integrado de la Región Ecológica

El grado de conservación del AP fue el más bajo en relación con los otros sitios de muestreo establecidos en el RE, lo cual quedó manifestado en los bajos niveles de diversidad florística y faunística. Esto no resulta inesperado si se consideran las dimensiones reducidas del AP y su ubicación en una de las áreas más perturbadas del APFF La Primavera, donde el grado de transformación antrópica ha sido sustancial. No obstante que en el AP no se registraron especies protegidas según la NOM-059-SEMARNAT-2010, en RE se registraron dos especies bajo protección, sin mencionar otras más incluidas en el apéndice II de la Convención sobre el Comercio Internacional de Flora y Fauna Silvestres (Cites). Con respecto a los elementos abióticos que componen el RE, no se presentan elementos distintivos de carácter climático, geológico o edáfico que supongan una limitante de factibilidad, vulnerabilidad o riesgo ambiental para la implementación del proyecto, dada su naturaleza. Sin embargo, es necesario subrayar la presencia de una corriente de agua intermitente 60 m al sur del AP, en el AI. Así mismo, pese a que la ubicación donde pretende llevarse a cabo el proyecto se halla en una cuenca visual amplia, divisable desde las serranías que delimitan parcialmente el RE y puntos de alta elevación fuera del RE, se prevé que el impacto paisajístico del proyecto sería mínimo debido a las dimensiones del AP y al grado de antropización de predios aledaños, con los cuales el contraste sería mínimo. De cualquier manera, se insta a que todas las actividades sean llevadas a cabo conforme a la legislación ambiental, los lineamientos establecidos por la Dirección del APFF La Primavera, lo demandado por la autoridad ambiental y las recomendaciones dadas en esta MIA.

III.8 Problemática ambiental detectada en la Región Ecológica

La Región Ecológica presenta diversas problemáticas ambientales preexistentes que responden principalmente a procesos históricos de perturbación, actividades recreativas y cambios en el uso del suelo desarrollados en el entorno del Área de Protección de Flora y Fauna La Primavera. Estas condiciones forman parte del estado actual y constituyen el escenario de referencia para la evaluación de los impactos del proyecto. La principal problemática corresponde a la fragmentación de la cobertura vegetal, derivada de la presencia de áreas agrícolas, pastizales inducidos y caminos existentes que interrumpen parcialmente la continuidad del bosque de encino-pino. Aunque esta comunidad vegetal continúa siendo dominante dentro de la Región Ecológica, existen sectores previamente modificados que reflejan distintos grados de perturbación.

Otra presión relevante es la ocurrencia recurrente de incendios forestales, considerada uno de los principales factores de alteración dentro del APFF La Primavera, ya que favorece cambios en la composición de la vegetación, incrementa los procesos de erosión y propicia el establecimiento de vegetación secundaria, modificando la dinámica natural del ecosistema.

En la región también se identificó la presencia de especies vegetales exóticas, registradas durante los recorridos de campo, lo que evidencia procesos de perturbación y representa un factor que puede modificar gradualmente la composición florística de las comunidades naturales. Finalmente, la elevada riqueza florística y la presencia de especies endémicas y con categorías de protección confieren a la Región Ecológica una alta sensibilidad ambiental, por lo que cualquier intervención debe orientarse a minimizar la remoción de vegetación y mantener la funcionalidad ecológica del paisaje.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

III.9 Reporte General de Incidencias del Proyecto y su Área de Influencia

A partir de la caracterización ambiental se identificó que el predio corresponde a un sitio previamente intervenido, con cobertura de vegetación secundaria y uso agrícola, mientras que en el AI destacan elementos de importancia ambiental como el ecosistema de bosque de encino-pino. De manera general, las incidencias ambientales se concentran sobre el uso de suelo y la vegetación, debido al deshierbe, despalme y ocupación puntual del terreno durante las etapas de preparación y construcción. No obstante, por las dimensiones del proyecto y las características del sitio, estas afectaciones son de alcance localizado y se desarrollan sobre un área previamente perturbada.

Las incidencias de mayor prioridad corresponden a la compactación y calidad del suelo, la emisión temporal de partículas y ruido, así como la modificación puntual del hábitat y del paisaje, sin identificarse impactos severos o críticos, además de ser susceptibles de prevención, mitigación y compensación. En contraste, el proyecto también genera incidencias benéficas relacionadas con la incorporación de infraestructura para uso recreativo, la implementación de áreas verdes con vegetación nativa, la educación ambiental de trabajadores y visitantes y la generación de empleo temporal y permanente, contribuyendo al aprovechamiento ordenado de una zona destinada al uso público dentro del ANP.

III.10 Conclusiones

La Región Ecológica delimitada para el Proyecto fue establecida con base en criterios ecológicos, hidrológicos y funcionales, lo que permitió definir y caracterizar de manera integral el Área del Proyecto (AP) y su Área de Influencia (AI), considerando su localización dentro del Área de Protección de Flora y Fauna La Primavera, en una zona clasificada como de Uso Público.

El diagnóstico ambiental evidencia que el sitio de intervención presenta un grado previo de perturbación, con cobertura de vegetación secundaria y antecedentes de uso agrícola, por lo que las incidencias ambientales derivadas del proyecto se concentran principalmente en la ocupación puntual del suelo, las actividades de deshierbe y despalme requeridas y los efectos temporales asociados a la construcción, como la generación de ruido, emisiones de polvo y el desplazamiento momentáneo de fauna silvestre. Asimismo, el entorno conserva elementos de relevancia ambiental, como el ecosistema de bosque de encino-pino y una corriente intermitente cercana, cuya conservación orienta las medidas preventivas y de manejo propuestas.

La integración de la información ambiental y la evaluación preliminar de incidencias permite establecer que los componentes con mayor sensibilidad corresponden al suelo, la atmósfera, el paisaje y el hábitat de fauna, principalmente durante las etapas de preparación del sitio y construcción. No obstante, debido a la reducida superficie de intervención, al carácter previamente modificado del predio y a la incorporación de medidas de prevención, mitigación y compensación, los impactos previstos se mantienen dentro de categorías compatibles y moderadas, sin comprometer la funcionalidad ecológica del área ni los objetivos de conservación del Área Natural Protegida.

En contraparte, el proyecto genera beneficios ambientales y sociales asociados al ordenamiento del uso recreativo del sitio, la incorporación de infraestructura con criterios de sostenibilidad, el establecimiento de áreas verdes con

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

vegetación nativa, la implementación de acciones de educación ambiental y la generación de empleo local, fortaleciendo el aprovechamiento público compatible con los objetivos de manejo del APFF La Primavera. En conjunto, la información presentada en este capítulo constituye la base técnica para la identificación, caracterización y valoración de los impactos ambientales desarrollados en el Capítulo IV, proporcionando los elementos necesarios para demostrar la viabilidad ambiental del proyecto y definir las medidas de manejo requeridas para garantizar su adecuada integración al entorno.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

IV. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Índice de Contenido

IV.1 Metodología empleada para la identificación, análisis y evaluación de impactos 4
IV.2 Matriz de Importancia de Conesa 11
IV.3 Indicadores de impacto ambiental 16
IV.4 Selección y descripción de los impactos ambientales significativos 17
IV.5 Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales 29
IV.5.1 Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental. 29
IV.6 Medidas preventivas o de mitigación y al componente al que se dirige la medida 31
IV.6.1 Tabla de las medidas de mitigación 31
IV.6.2 Resumen de las medidas de mitigación 74
IV.6.3 Impactos residuales 76
IV.7 Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) 78

Índice de Tablas

Tabla 1 Indicador de las interacciones para la matriz de Leopold modificada. 4
Tabla 2 Indicador de las interacciones para la matriz de Leopold modificada. 5
Tabla 3 Actividades causantes de impacto. 5
Tabla 4 Elementos susceptibles a recibir impactos. 6
Tabla 5 Matriz de impactos ambientales Leopold 7
Tabla 6 Matriz de Leopold depurada 9
Tabla 7 Criterios de valoración de los impactos. 12
Tabla 8 Clasificación de los impactos de acuerdo con su valoración cuantitativa. 13
Tabla 9 Matriz Conesa condensada. 14
Tabla 10 Valoración de impactos ambientales. 15
Tabla 11 Indicadores de impacto ambiental. 16
Tabla 12 Indicadores de impacto ambiental. 17
Tabla 13 Descripción del impacto Ambiental Agua 1. 17
Tabla 14 Descripción del impacto Ambiental Agua 2. 18

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Tabla 15 Descripción del impacto Ambiental Emisiones 1. 18
Tabla 16 Descripción del impacto Ambiental Emisiones 2. 19
Tabla 17 Descripción del impacto Ambiental Emisiones 3. 20
Tabla 18 Descripción del impacto Ambiental Residuos 1. 20
Tabla 19 Descripción del impacto Ambiental Residuos 2. 21
Tabla 20 Descripción del impacto Ambiental Residuos 3. 21
Tabla 21 Descripción del impacto Ambiental Residuos 4. 22
Tabla 22 Descripción del impacto Ambiental Residuos 5. 23
Tabla 23 Descripción del impacto Ambiental Residuos 6. 23
Tabla 24 Descripción del impacto Ambiental Residuos 7. 24
Tabla 25 Descripción del impacto Ambiental Suelo 1. 25
Tabla 26 Descripción del impacto Ambiental Suelo 2. 25
Tabla 27 Descripción del impacto Ambiental Biodiversidad 1. 26
Tabla 28 Descripción del impacto Ambiental Biodiversidad 2. 26
Tabla 29 Descripción del impacto Ambiental Biodiversidad 3. 27
Tabla 30 Descripción del impacto Ambiental Social 1. 27
Tabla 31 Colores para facilitar la identificación de las medidas de mitigación. 31
Tabla 32 Ejemplo de una ficha de medida de mitigación y cada uno de sus componentes para el caso de una medida para el componente agua. 32
Tabla 33 Medida de mitigación: Consumo y almacenamiento de agua potable. 33
Tabla 34 Medida de mitigación: Captación y aprovechamiento de agua pluvial e infiltración. 34
Tabla 35 Medida de mitigación: Aprovechamiento de agua para áreas verdes 35
Tabla 36 Medida de mitigación: Agua residual generada en la operación del Proyecto. 36
Tabla 37 Medida de mitigación: Instalación de toma de agua para carga de pipas contra incendio. 37
Tabla 38 Medida de mitigación: Generación de emisiones y contaminantes criterio. 38
Tabla 39 Medida de mitigación: Dispersión de polvos. 40
Tabla 40 Medida de mitigación: Generación innecesaria y dispersión de ruidos. 42
Tabla 41 Medida de mitigación: Generación de olores (PTAR) 44
Tabla 42 Medida de mitigación: Instalación de sistema de energía solar. 46
Tabla 43 Medida de mitigación: Señalética restrictiva sobre extracción de flora silvestre. 47
Tabla 44 Medida de mitigación: Señalética de protección a la fauna silvestre. 48
Tabla 45 Medida de mitigación: Pláticas informativas de flora y fauna a los trabajadores y buenas prácticas para los involucrados en el Proyecto. 49
Tabla 46 Medida de mitigación: Control propagación de vectores y fauna nociva. 51
Tabla 47 Medida de mitigación: Realización gradual de las actividades de despalme. 52
Tabla 48 Medida de mitigación: Reforestación en la APFFLP. 54
Tabla 49 Cuadro de coordenadas del sitio donde se propone la reforestación. 55
Tabla 50 Medida de mitigación: Colocación de luminaria 57
Tabla 51 Medida de mitigación: Instalación de sanitarios portátiles temporales. 58
Tabla 52 Medida de mitigación: Instalación de sanitarios para ciclistas 60
Tabla 53 Medida de mitigación: Biosólidos de la infraestructura pluvial. 62
Tabla 54 Medida de mitigación: Gestión integral de residuos sólidos urbanos. 63

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Tabla 55 Medida de mitigación: Gestión integral de residuos de manejo especial. 65
Tabla 56 Medida de mitigación: Gestión integral de residuos de la construcción. 67
Tabla 57 Medida de mitigación: Gestión integral de residuos peligrosos. 69
Tabla 58 Medida de mitigación: Modificación de las características del suelo. 71
Tabla 59 Medida de mitigación: Valorización de suelo despalmado. 72
Tabla 60 Medida de mitigación: Erosión del suelo. 73
Tabla 61 Resumen de componentes, subcomponentes y medidas de mitigación. 74
Tabla 62 Resumen de la temporalidad de las medidas de mitigación 74
Tabla 63 Resumen de la temporalidad de las medidas de mitigación, por componente. 75
Tabla 64 Resumen de los recursos necesarios para implementar las medidas de mitigación. 75
Tabla 65 Impactos residuales 76
Tabla 66 Cronograma de actividades del PVA 78

Índice de Gráficos

Gráfico 1 Impactos negativos y positivos por cada una de las etapas del proyecto. 16

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

IV IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

IV.1 Metodología empleada para la identificación, análisis y evaluación de impactos

Se optó por utilizar la metodología propuesta por Leopold et al. (1971). La matriz de Leopold inicialmente fue diseñada para evaluar los impactos asociados con proyectos mineros y posteriormente ha resultado útil en diversos proyectos. Para poder realizar y obtener información más concreta se ha utilizado una versión modificada para este proyecto.

La metodología por Leopold propone utilizar una matriz de doble entrada donde las columnas representan las actividades a realizar y en las filas los elementos ambientales susceptibles de impacto. Con estas filas y columnas se pueden definir las interacciones existentes. Normalmente, el número de interacciones en diversos proyectos es menor de 50 (Cotán-Pinto Arroyo, 2007).

El análisis metodológico se clasifica dentro de los métodos no sistemáticos, ya que no produce un resultado cuantitativo; no establece la magnitud de los efectos en valores, ni pondera indicadores de impacto. Es más semejante a un conjunto de juicios de valor, según el conocimiento previo, lo observado, investigado y fundamentado en el plan del Proyecto. El principal objetivo es garantizar que los impactos de diversas acciones sean evaluadas y propiamente consideradas en la planeación del Proyecto, para todas las etapas de este (Abellán & del Cerro Barja, 1993).

Con la intención de facilitar el análisis de los impactos ambientales, en este capítulo se presentan dos matrices: una matriz general y una matriz depurada (las dos basadas en el método de Leopold). La matriz general tiene la finalidad de identificar todas las interacciones. La matriz depurada muestra las interacciones en las que se identificaron los impactos. Es decir, se espera que los componentes ambientales sean reducidos para fomentar la lectura e interpretación de resultados.

Para elaborar la matriz de Leopold modificada, se califica según la interacción entre actividades a realizar (representadas por las columnas) y los elementos ambientales susceptibles de impacto (representadas por las filas), se muestra si la interacción es positiva en verde o negativa en rojo, como se observa en la siguiente tabla.

Tabla 1 Indicador de las interacciones para la matriz de Leopold modificada.

Tipo de interacción	
Positiva (+)	**Negativa (-)**

De forma similar se califica la interacción entre actividades a realizar y los elementos ambientales susceptibles de impacto (representadas por las filas), se muestra la relación según su intensidad de

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

interacción, donde los pequeños impactos están en verde, impactos medianos en amarillo e impactos grandes en rojo, como se observa en la siguiente tabla.

Tabla 2 Indicador de las interacciones para la matriz de Leopold modificada.

Tipo	Intensidad	Símbolo	Color
Positivo (+)	Pequeña	1	
	Mediana	2	
	Grande	3	
Negativo (-)	Pequeña	-1	
	Mediana	-2	
	Grande	-3	

Para el presente Proyecto, se realizó primero la identificación de todas las actividades a realizar durante las distintas etapas como lo son: 1) Preparación; 2) Construcción; 3) Operación y mantenimiento y; 4) Abandono; cada una con actividades de índole distinta, mismas que son identificadas y presentadas en una tabla de manera simplificada.

Tabla 3 Actividades causantes de impacto.

Etapa	Actividades	Clave
Preparación del sitio	Instalación de obras provisionales	**P1**
	Acarreo de materiales y contenedores	**P2**
	Excavación para conformar cimientos y plataformas	**P3**
	Deshierbe y despalme	**P4**
Construcción	Construcción o instalación de cimentación	**C5**
	Construcción de obra civil	**C6**
	Instalación sanitaria e hidráulica	**C7**
	Instalación de planta de tratamiento	**C8**
	Instalación eléctrica	**C9**
	Instalación de sistema de captación de agua de lluvia	**C10**
	Instalación de acabados, puertas, pisos, baños, herrería, etc.	**C11**
	Instalación de puerta principal del proyecto	**C12**
	Pintura de proyecto	**C13**
	Instalación de malla perimetral	**C14**
	Instalación de áreas verdes o vegetación nativa	**C15**
Operación y mantenimiento	Recepción de ciclistas	**O16**
	Mantenimiento de Instalaciones	**O17**
Abandono	Remoción de muebles e instalaciones	**A18**
	Retiro de contenedores marítimos	**A19**
	Demolición y retiro de escombros	**A20**
	Restauración del área intervenida	**A21**

A continuación, se identificaron los componentes y elementos ambientales susceptibles a recibir impacto.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Tabla 4 Elementos susceptibles a recibir impactos.

Medio	Elemento receptor	Componente
Abiótico	Agua superficial	Características físicas
		Calidad fisicoquímica y biológica
		Cantidad
		Variación de cauces/red de drenaje
	Agua subterránea	Calidad fisicoquímica
		Nivel freático
	Aire	Calidad del aire
		Gases de efecto invernadero
		Ruido
		Iluminación
	Suelo	Características físicas
		Calidad fisicoquímica
		Erosión y compactación
		Contaminación de suelos
		Cambios de uso de suelo
		Actividad biológica en el suelo
		Residuos Sólidos Urbanos
		Residuos de Manejo Especial
		Residuos Peligrosos
Biótico	Vegetación	Pérdida de cubierta vegetal y hábitat
		Especies de importancia económica
		Especies con estatus (NOM-059)
	Fauna	Invertebrados, Reptiles, Aves
		Mamíferos, Edáfica, Nociva
		Modificación de hábitat
		Especies con estatus (NOM-059)
		Afectación al paso libre de animales
		Corredores biológicos
	Paisaje	Aspectos estéticos
		Afectación a la naturalidad
Socioeconómico	Aspectos socioeconómicos	Crecimiento demográfico
		Densidad de población
		Generación de empleo
		Inversión
		Servicios
	Recreativo y cultura	Conflictos sociales
		Conservación de centros ceremoniales
		Vestigios de zonas arqueológicas
		Actividades turísticas
		Pérdida de cultura por el intercambio derivado del proyecto

Con estos elementos se pudo obtener la matriz modificada de Leopold para identificar aquellas actividades susceptibles de presentar impactos ambientales. La matriz generada para este proyecto se puede encontrar en las siguientes tablas. Del total de los elementos ambientales, se tendrá impactos, sin importar su naturaleza, mismos que se abordarán más delante de este capítulo.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Tabla 5 Matriz de impactos ambientales Leopold

Factores ambientales			Preparación				Construcción										Operación y mantenimiento		Abandono			
Medio	Elemento receptor	Componente	P1	P2	P3	P4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	O16	O17	A18	A19	A20	A21
Abiótico	Agua superficial	Características físicas																					
		Calidad fisicoquímica y biológica																					
		Cantidad																					
		Variación de cauces/red de drenaje																					
	Agua subterránea	Calidad fisicoquímica								1		2							1				1
		Nivel freático	-1	-1			-1	-1		1		2					2		1			-1	1
	Aire	Calidad del aire	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	2	-1	-1	-1	-1	-2	2
		Gases de efecto invernadero	-1	-1	-1	-1	-1	-2		-1						-1				-1	-1	-2	1
		Ruido	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-1	-1	-1		-2	-1				-1	-1	-1	-1	-2	
		Iluminación									1												
	Suelo	Características físicas		-1	-1		-1	-1									2						2
		Calidad fisicoquímica															2						2
		Erosión y compactación	-1	-1	-2	-2	-1	-1		-1							1	-1	-1	-1	-1	-2	
		Contaminación de suelos																					
		Cambios de uso de suelo																					
		Actividad biológica en el suelo				-1											1						
		Residuos Sólidos Urbanos	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
		Residuos de Manejo Especial			-1			-1					-1							-1	-1	-1	
		Residuos Peligrosos					-1						-1		-1								

Factores ambientales			Preparación				Construcción											Operación y mantenimiento		Abandono			
Medio	Elemento receptor	Componente	P1	P2	P3	P4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	O16	O17	A18	A19	A20	A21
Biótico	Vegetación	Pérdida de cubierta vegetal y hábitat				-1																	
		Especies de importancia económica																					
		Especies con estatus (NOM-059)																					
	Fauna	Invertebrados, Reptiles, Aves																					
		Mamíferos, Edáfica, Nociva																					
		Modificación del hábitat				-1		-1								-1	1						
		Especies con estatus (NOM-059)																					
		Afectación al paso libre de animales					-1				-1					-1							
		Corredores biológicos																					
	Paisaje	Aspectos estéticos				-1		-1			-1		1			-1	1					-1	2
		Afectación a la naturalidad																					
Socioeconómico	Aspectos socioeconómicos	Crecimiento demográfico																					
		Densidad de población																1					
		Generación de empleo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Inversión								1		1	1	1	1	1	1		1				1
		Servicios	1						1	1	1	1	1	1				2	1				
	Recreativo y cultura	Conflictos sociales																					
		Conservación de centros ceremoniales																					
		Vestigios de zonas arqueológicas																					
		Actividades turísticas						2		2		2						2	2				

Factores ambientales			Preparación				Construcción											Operación y mantenimiento		Abandono			
Medio	Elemento receptor	Componente	P1	P2	P3	P4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	O16	O17	A18	A19	A20	A21
		Pérdida de cultura por el intercambio derivado del proyecto																					

Tabla 6 Matriz de Leopold depurada

Factores ambientales			Preparación				Construcción											Operación y mantenimiento		Abandono			
Medio	Elemento receptor	Componente	P1	P2	P3	P4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	O16	O17	A18	A19	A20	A21
Abiótico	Agua subterránea	Calidad fisicoquímica								1		2							1				1
		Nivel freático	-1	-1			-1	-1		1		2					2		1			-1	1
	Aire	Calidad del aire	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	2	-1	-1	-1	-1	-2	2
		Gases de efecto invernadero	-1	-1	-1	-1	-1	-2		-1						-1				-1	-1	-2	1
		Ruido	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-1	-1	-1		-2	-1				-1	-1	-1	-1	-2	
		Iluminación									1												
	Suelo	Características físicas		-1	-1		-1	-1									2						2
		Calidad fisicoquímica															2						2
		Erosión y compactación	-1	-1	-2	-2	-1	-2		-1							1	-1	-1	-1	-1	-2	
		Actividad biológica en el suelo				-1											1						
		Residuos Sólidos Urbanos	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
		Residuos de Manejo Especial			-1			-1					-1							-1	-1	-1	
		Residuos Peligrosos					-1						-1		-1								
Biótico	Vegetación	Pérdida de cubierta vegetal y hábitat				-1																	
	Fauna	Modificación del hábitat				-1		-1								-1	1						
		Afectación al paso libre de animales					-1				-1					-1							
	Paisaje	Aspectos estéticos				-1		-1			-1		1			-1	1					-1	2
Socioeconómico	Aspectos socioeconómicos	Densidad de población																1					
		Generación de empleo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Factores ambientales			Preparación				Construcción											Operación y mantenimiento		Abandono			
Medio	Elemento receptor	Componente	P1	P2	P3	P4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	O16	O17	A18	A19	A20	A21
		Inversión								1		1	1	1	1	1	1		1				1
		Servicios	1						1	1	1	1	1	1				2	1				
		Actividades turísticas						2		2		2						2	2				

IV.2 Matriz de Importancia de Conesa

El procedimiento para la evaluación del impacto ambiental elaborado por Conesa (1997) consiste en la elaboración de una plantilla en donde las actividades a realizarse para el desarrollo del proyecto se colocan en el **eje vertical (columnas)** de la matriz y en el **eje horizontal (filas)** se ubican los indicadores de los diferentes factores ambientales que se encontraron presentes en el área en que incidirá el proyecto y sus actividades, por lo que funcionan como indicadores de los impactos. De tal modo, se considera lo siguiente:

Un **"Indicador de Impacto Ambiental"** es la propiedad de algún elemento ambiental que puede ser medida cualitativamente o cuantitativamente respecto al nivel de cambio de su estado natural, derivado de la influencia directa o indirecta de un agente de cambio. Por su parte, las **"Actividades impactantes o Agente de Cambio"** se define como cualquier actividad desarrollada que cause un cambio del estado natural de algún o algunos de los elementos que conforman los componentes bióticos y abióticos de la Región Ecológica en la que incide.

En cada celda de interacción entre factor ambiental y actividades del proyecto se coloca la valoración correspondiente a once símbolos, a los que se añade uno más que sintetiza en una cifra la importancia del impacto en función de los once primeros símbolos anteriores. De estos once símbolos, el primero corresponde al signo o naturaleza del mismo, reflejando los diez siguientes, los indicadores que caracterizan dicho efecto o interacción. A continuación, se describen los criterios de valoración propuestos por Conesa (1997):

- **Naturaleza ± (N):** Se refiere al efecto positivo o negativo de las diferentes acciones que van a incidir sobre los factores considerados.
- **Intensidad del impacto (I):** Representa la cuantía o el grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa.
- **Extensión del impacto (E):** Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% del área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto).
- **Momento del impacto (MO):** Alude al tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo del efecto sobre el factor ambiental.
- **Persistencia (PE):** Refleja el tiempo en que supuestamente permanecería el efecto desde su aparición.
- **Reversibilidad (RV):** Posibilidad de regresar a las condiciones iniciales por medios naturales. Hace referencia al efecto en que la alteración puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de los procesos naturales; es decir la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales.
- **Sinergia (SI):** Este criterio contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, pudiéndose generar efectos sucesivos y relacionados que acentúan las consecuencias del impacto analizado.
- **Acumulación (AC):** Este criterio o atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.
- **Efecto (EF):** Se interpreta como la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción (expresa la relación causa – efecto).
- **Periodicidad (PR):** Regularidad de manifestación del efecto. Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto.
- **Recuperabilidad (RE):** Posibilidad de introducir medidas correctoras, protectoras y de recuperación. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir,

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

la posibilidad de retomar a las condiciones iniciales (previas a la acción) por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras, protectoras o de recuperación).

Tabla 7 Criterios de valoración de los impactos.

Naturaleza			Intensidad (I)		
Valor	**Clasificación**	**Descripción**	**Valor**	**Clasificación**	**Descripción**
+	Positivo	Acción beneficiosa.	1	Baja	Afectación mínima.
			2	Media	Afectación media.
			4	Alta	Afectación alta.
-	Negativo	Acción perjudicial.	8	Muy Alta	Afectación muy alta.
			12	Total	Destrucción casi total del factor.
Extensión (EX)			**Momento (MO)**		
Valor	**Clasificación**	**Descripción**	**Valor**	**Clasificación**	**Descripción**
1	Puntual	Efecto muy localizado.	1	Largo plazo	El efecto tarda más de 10 años en manifestarse.
2	Parcial	Incidencia apreciable en el medio.	2	Medio plazo	El efecto tarda entre 1 y 10 años en manifestarse.
4	Extenso	Afecta una gran parte del predio.	3	Corto plazo	El efecto tarda menos de 1 año en manifestarse.
8	Total	Afectación muy generalizada.	4	Inmediato	El efecto se manifiesta de manera inmediata.
(+4)	Crítico	Se trata de efectos que se producen en lugares cruciales o críticos como en tomas de agua para consumo humano o zonas paisajísticas muy visitadas. En estos casos se le asignan 4 unidades encima del valor que le corresponde.	(+1 a 4)	Crítico	Si ocurriese alguna circunstancia que hiciese crítico el plazo de manifestación del impacto.
Persistencia (PE)			**Reversibilidad (RV)**		
Valor	**Clasificación**	**Descripción**	**Valor**	**Clasificación**	**Descripción**
1	Momentáneo	Cuando la permanencia del efecto es menor a un año.	1	Corto plazo	Cuando se regresa a la condición original en menos de un año.
2	Temporal	Cuando la permanencia del efecto dura entre 1 y 10 años.	2	Medio plazo	Cuando se regresa a la condición original en un período de entre 1 y 10 años.
3	Persistente	Cuando la permanencia del efecto dura entre 11 y 15 años.	3	Largo plazo	Cuando se regresa a la condición original en un período de entre 11 y 15 años.
4	Permanente	Cuando la permanencia del efecto dura más de 15 años.	4	Irreversible	No se puede retornar a las condiciones originales sin la intervención humana.
Recuperabilidad (MC)			**Sinergia (SI)**		
Valor	**Clasificación**	**Descripción**	**Valor**	**Clasificación**	**Descripción**
1	Corto plazo	Cuando se regresa a la condición original en menos de un año.	1	No sinérgico	Cuando una acción no presenta sinergia con otras acciones.
2	Medio plazo	Cuando se regresa a la condición original en un período de entre 1 y 10 años.	2	Moderado	Cuando una acción presenta un sinergismo moderado con otras acciones.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

3	Largo plazo	Cuando se regresa a la condición original en un período de entre 11 y 15 años.			
4	Mitigable	Cuando el efecto puede mitigarse.	4	Alto	Cuando una acción es altamente sinérgica.
8	Irrecuperable	Cuando el efecto no es recuperable.			
Acumulación (AC)			**Efecto (EF)**		
Valor	**Clasificación**	**Descripción**	**Valor**	**Clasificación**	**Descripción**
1	Simple	Cuando una acción se manifiesta sobre un solo componente o cuyo modo de acción es individualizado.	1	Indirecto	Su manifestación no es consecuencia directa de la acción.
4	Acumulativo	Cuando una acción, al prolongarse el tiempo, incrementa progresivamente la magnitud del efecto.	4	Directo	Cuando la relación causa-efecto es directa, sin intermediaciones.
Periodicidad (PR)			**Importancia (I)**		
Valor	**Clasificación**	**Descripción**	**Valor**	**Clasificación**	
1	Irregulares	Cuando la manifestación discontinua del efecto se repite en el tiempo de manera irregular.	0-25	Compatibles	
2	Periódicos	Los efectos se presentan con regularidad y una cadencia establecida.	26-50	Moderados	
4	Continuos	Cuando los efectos se manifiestan de manera continua.	51-100	Críticos	

La valoración cuantitativa del impacto, **importancia del efecto (IM),** se obtiene a partir de la valoración cuantitativa de los criterios explicados anteriormente y su expresión es la siguiente.

$$IM = \pm[3(I) + 2(E) + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + RE]$$

Ecuación 0.1 Cálculo de la importancia del efecto (IM).

Una vez obtenida la valoración cuantitativa de la importancia del efecto se procede a la clasificación del impacto partiendo del análisis del rango de su variación de la importancia, según lo mencionada en la siguiente tabla.

Tabla 8 Clasificación de los impactos de acuerdo con su valoración cuantitativa.

Valor	Clasificación	Descripción
+	**Positivos**	
CO	**Compatible**	Si el valor es menor o igual que 25.
M	**Moderado**	Si su valor es mayor que 25 y menor o igual que 50.
S	**Severo**	Si su valor es mayor que 50 y menor o igual que 75.
C	**Crítico**	Si su valor es mayor que 75.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Tabla 9 Matriz Conesa condensada.

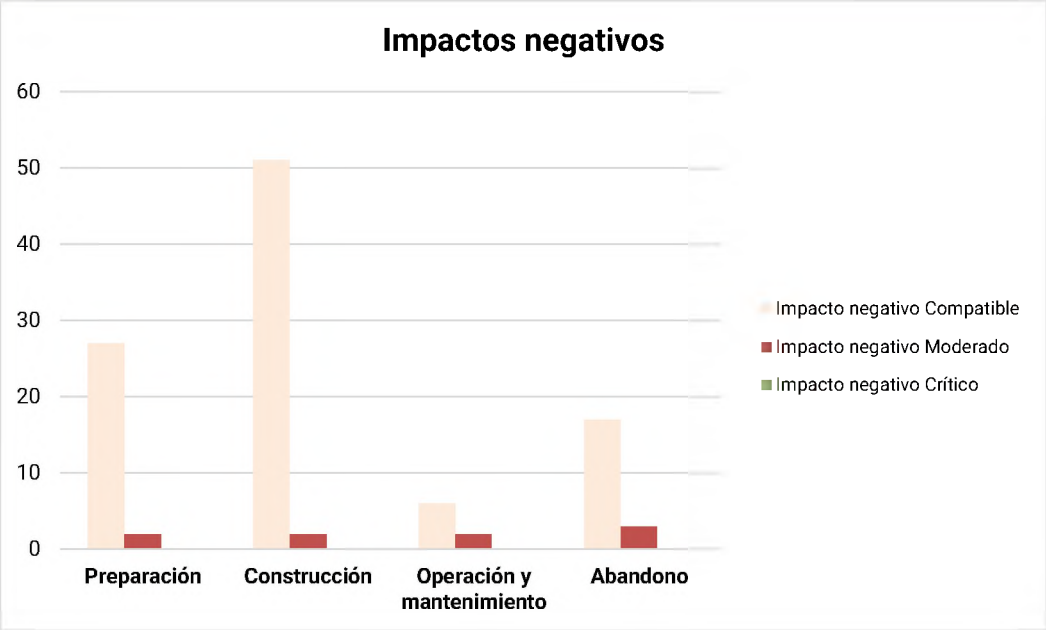
Factores ambientales			Preparación				Construcción											Operación y mantenimiento		Abandono			
Medio	Elemento receptor	Componente	P1	P2	P3	P4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	O16	O17	A18	A19	A20	A21
Abiótico	Agua subterránea	Calidad fisicoquímica								20		19							19				27
		Nivel freático	-25	-15			-15	-15		20		19					20		19			-18	27
	Aire	Calidad del aire	-15	-15	-15	-15	-15	-18	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-18	-15	23	-33	-19	-15	-15	-28	24
		Gases de efecto invernadero	-15	-15	-15	-18	-15	-28		-15						-15				-18	-18	-28	24
		Ruido	-16	-16	-16	-16	-17	-17	-16	-16	-16		-20	-16				-21	-16	-16	-16	-25	
		Iluminación									15												
	Suelo	Características físicas		-18	-21		-17	-20									23						24
		Calidad fisicoquímica															23						24
		Erosión y compactación	-21	-21	-27	-26	-20	-26		-18							22	-34	-21	-18	-21	-27	
		Actividad biológica en el suelo				-18											20						
		Residuos Sólidos Urbanos	-15	-15	-15	-15	-18	-16	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-17	-20	-19	-15	-15	-18	-16
		Residuos de Manejo Especial			-15			-16					-18							-18	-15	-21	
		Residuos Peligrosos					-17						-15		-15								
Biótico	Vegetación	Pérdida de cubierta vegetal y hábitat				-21																	
	Fauna	Modificación del hábitat				-20		-20								-20	20						
		Afectación al paso libre de animales					-20				-20					-20							
	Paisaje	Aspectos estéticos				-15		-20			-20		20			-20	26					-15	21
Socioeconómico	Aspectos socioeconómicos	Densidad de población																17					
		Generación de empleo	18	18	18	18	20	21	15	21	18	15	18	18	18	20	20	23	21	15	15	15	15
		Inversión								21		22	19	19	18	23	20		18				15
		Servicios	18						20	27	20	20	18	18					21				
		Actividades turísticas						27		27		24						30	24				

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

En total se encontraron **175 impactos ambientales.** De estos, 110 fueron impactos negativos y 65 fueron impactos positivos. La mayor parte de los impactos se desarrollan durante la etapa de construcción (91), seguida de la etapa la etapa de preparación (34). Como se puede observar, la mayor parte de los impactos ambientales son de carácter compatible.

Tabla 10 Valoración de impactos ambientales.

Etapa	Impacto negativo			Impacto positivo		
	Compatible	Moderado	Crítico	Compatible	Moderado	Crítico
Preparación	27	2	0	5	0	0
Construcción	51	2	0	34	4	0
Operación y mantenimiento	6	2	0	8	1	0
Abandono	17	3	0	11	2	0
TOTAL	**101**	**9**	**0**	**58**	**7**	**0**
	110			**65**		



(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

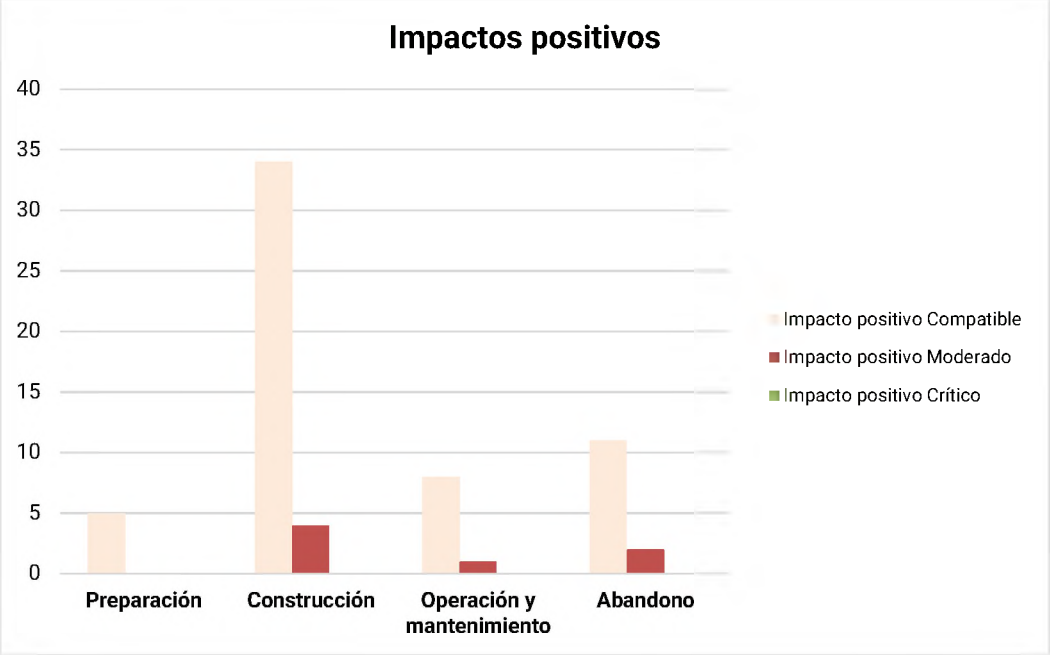


Gráfico 1 Impactos negativos y positivos por cada una de las etapas del proyecto.

IV.3 Indicadores de impacto ambiental

En el presente estudio, se entiende por indicador de impacto ambiental a los elementos cuantificables que, en su conjunto, son el mecanismo que permite medir el impacto comparando el valor del indicador "con" y "sin" proyecto.

Para los indicadores se tomará en cuenta el factor ambiental que se pretende monitorear, así como la metodología para dicho monitoreo y la etapa de ejecución.

Tabla 11 Indicadores de impacto ambiental.

Factor Ambiental	Metodología	Indicador
Emisiones	Se hará uso de los valores registrados en las fichas técnicas de la maquinaria utilizada, para determinar la cantidad aproximada de gases contaminantes que se emitirán.	Aplica
Ruido	Se consultarán las fichas técnicas de los vehículos pesados, para estimar el ruido que se generará durante la vida útil del proyecto, procurando siempre mantenerlo por debajo de los 85 dB.	Aplica
RSU	Se medirá la cantidad (en kg o ton) de residuos sólidos urbanos (RSU) que se desecharán, semanalmente, desde la superficie del proyecto; los cuales serán recolectados por el municipio.	Aplica
RME	Se medirá la cantidad (en kg o ton) de residuos de manejo especial (RME) que se desecharán, semanalmente, desde la superficie del proyecto; los cuales serán recolectados por una empresa autorizada.	Aplica
RP	Se medirá la cantidad (en kg) de residuos peligrosos (RP) que se desecharán, de manera semestral, desde el predio del proyecto; los cuales serán recolectados por una empresa autorizada.	Aplica

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Factor Ambiental	Metodología	Indicador
Aguas residuales	Capacidad de tratamiento de aguas residuales de la PTAR que se construirá.	Aplica
Fauna silvestre	Cantidad de charlas informativas sobre protección y conservación de fauna silvestre.	Aplica
Vegetación herbácea	Cantidad de superficie (m^2) de vegetación herbácea despalmada y, posteriormente, restituida. El proyecto no contempla afectación de vegetación forestal.	Aplica

IV.4 Selección y descripción de los impactos ambientales significativos

A continuación, se describen los impactos significativos, según el elemento receptor y el impacto esperado. Para facilitar la lectura del presente documento, se agruparon los impactos identificados por componente ambiental que aplican al proyecto, se exalta que los impactos pueden ser por componentes de: Agua, suelo, biodiversidad, residuos y emisiones. La siguiente tabla muestra los componentes, así como los colores utilizados para facilitar su identificación.

Tabla 12 Indicadores de impacto ambiental.

Agua	Residuos	Emisiones	Suelo	Biodiversidad

Las siguientes tablas describen los impactos ambientales identificados en el proyecto, para facilitar su lectura se agrupan por componente ambiental. Las tablas identifican el componente ambiental afectado por el posible impacto, seguido de un título descriptivo del impacto en sí. Se decidió generar y responder 5 preguntas respecto al impacto:- ¿Cómo se genera el impacto? ¿Hasta dónde puede afectar? ¿Cuáles son los impactos ambientales? ¿Cuáles son los impactos a las personas? ¿Cómo se determina la magnitud? Con el fin de clasificar e identificar los posibles impactos, para en un futuro y según lo previamente analizado poder, generar las posibles medidas de mitigación, donde estas son congruentes para mitigar los impactos esperados.

Tabla 13 Descripción del impacto Ambiental Agua 1.

Ficha descriptiva de un Impacto Ambiental del componente Agua
Extracción y consumo de agua
¿Cómo se genera el impacto?
El impacto ambiental se genera por el consumo requerido de agua potable durante todas las etapas del Proyecto. Durante la preparación, construcción y abandono, el abastecimiento será por medio de la contratación de pipas de agua potable. El agua será utilizada para el riego de caminos para evitar el levantamiento de polvos, para cubrir las necesidades del personal y las actividades constructivas. En la etapa de operación se contempla el reúso del agua tratada de la PTAR, y agua de captación pluvial, y en dado caso que sea insuficiente se contratarán pipas de agua potable. El uso del agua será restringido según la calidad del agua y las actividades.
¿Hasta dónde puede afectar?
Las repercusiones por la extracción y consumo de agua pueden notarse según las condiciones de la zona como tipo de suelo, intensidad de extracción y recarga neta de la zona. El Proyecto no contempla extracción de agua de cuerpos superficiales o extracción directa de pozos de agua.
¿Cuáles son los impactos ambientales?
Dado la naturaleza del Proyecto y el volumen de agua potable requerido, principalmente durante las etapas de preparación y construcción para el riego de caminos y el control de polvos, no se prevé la generación de un impacto ambiental negativo

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

significativo. Por el contrario, la instalación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) para el manejo y tratamiento de las aguas sanitarias generadas por los visitantes se considera un impacto ambiental positivo, al contribuir al adecuado manejo de las aguas residuales y prevenir su disposición inadecuada en el sitio.
¿Cuáles son los impactos a las personas?
El abastecimiento de agua potable permitirá cubrir las necesidades básicas del Proyecto y de los visitantes.
¿Cómo se determina la magnitud?
La magnitud del impacto se determinará a partir del volumen de agua requerido y consumido durante cada etapa del Proyecto, expresado en metros cúbicos por unidad de tiempo, de acuerdo con las estimaciones de consumo correspondientes.

Tabla 14 Descripción del impacto Ambiental Agua 2.

Ficha descriptiva de un Impacto Ambiental del componente Agua
Generación de agua residual por operación del proyecto
¿Cómo se genera el impacto?
El impacto se genera durante la etapa de operación por las aguas residuales sanitarias provenientes del uso de sanitarios por los visitantes y en menor proporción del mantenimiento de las instalaciones. Dado que no se dispone de conexión municipal y alcantarillado, estas aguas serán conducidas a la Planta de tratamiento de aguas residuales contemplada dentro del sitio del Proyecto y posteriormente ser destinada al riego de áreas verdes.
¿Hasta dónde puede afectar?
La repercusión por la generación de agua residual se centraría si el agua no es tratada correctamente, en caso de saturación del sistema o manejo inadecuado del efluente, podría generar impactos al suelo y al agua subterránea. El proyecto no contempla la descarga directa hacia cuerpos de agua superficial o marina.
¿Cuáles son los impactos ambientales?
El tratamiento inadecuado de las aguas residuales sanitarias puede generar impactos negativos sobre la calidad del agua y del suelo, debido a la presencia de materia orgánica, sólidos suspendidos, nutrientes y microorganismos patógenos. Asimismo, puede ocasionar malos olores y favorecer la proliferación de fauna nociva.
¿Cuáles son los impactos a las personas?
El tratamiento inadecuado de las aguas residuales sanitarias puede generar riesgos para la salud de las personas debido a la exposición a microorganismos patógenos y contaminantes. Asimismo, la generación de malos olores puede provocar molestias, dolores de cabeza y afectaciones al bienestar de la población cercana. El contacto directo o indirecto con aguas contaminadas puede incrementar el riesgo de enfermedades gastrointestinales e infecciosas.
¿Cómo se determina la magnitud?
La magnitud del impacto se determinará con base en el volumen de aguas residuales sanitarias generadas durante la operación, la concentración de contaminantes, y las condiciones de funcionamiento del sistema de tratamiento. El Proyecto contempla la instalación una PTAR ASAJET Serie 1500 BAT con capacidad individual de 1,500 galones/día, cuya ficha técnica se incluye en los anexos.

Tabla 15 Descripción del impacto Ambiental Emisiones 1.

Ficha descriptiva de un Impacto Ambiental del Componente Emisiones
Generación de emisiones y contaminantes criterio por operación de maquinaria
¿Cómo se genera el impacto?
El impacto se genera por la operación y desplazamiento de maquinaria, vehículos y equipos de combustión interna durante las etapas de preparación del sitio, construcción y abandono del Proyecto. El consumo de combustibles genera emisiones atmosféricas, principalmente monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NO_x) y material particulado (MP).

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

¿Hasta dónde puede afectar?
La dispersión de los contaminantes dependerá de las condiciones de operación de la maquinaria y de factores ambientales como la velocidad y dirección del viento, la estabilidad atmosférica y las características del terreno. La afectación se presentará principalmente en las áreas de trabajo y su entorno inmediato, disminuyendo conforme aumenta la distancia respecto de las fuentes de emisión.
¿Cuáles son los impactos ambientales?
La operación de maquinaria, vehículos y equipos puede ocasionar una disminución temporal de la calidad del aire durante la ejecución de las actividades. Asimismo, las partículas emitidas pueden depositarse sobre el suelo y la vegetación cercana. La intensidad del impacto estará relacionada con el número y tipo de equipos en operación, su tiempo de funcionamiento y sus condiciones de mantenimiento.
¿Cuáles son los impactos a las personas?
La exposición directa a emisiones de combustión y material particulado puede afectar principalmente al personal que realiza actividades próximo a la maquinaria y a los vehículos en operación. La magnitud de la exposición dependerá del tiempo de permanencia, la proximidad a las fuentes de emisión y las condiciones de dispersión existentes durante los trabajos.
¿Cómo se determina la magnitud?
La magnitud del impacto se determinará a partir del tipo y potencia de la maquinaria y equipos utilizados, el tiempo efectivo de operación y los factores de emisión considerados para cada contaminante. Las estimaciones correspondientes a las diferentes etapas del Proyecto serán congruentes con los valores establecidos en el Capítulo I y en su memoria de cálculo.

Tabla 16 Descripción del impacto Ambiental Emisiones 2.

Ficha descriptiva de un Impacto Ambiental del Componente Emisiones
Generación de particulado por levantamiento de polvos
¿Cómo se genera el impacto?
El impacto se genera principalmente durante las actividades de acarreo de materiales, excavación y construcción, así como por el tránsito de maquinaria y vehículos sobre superficies de suelo expuesto.
¿Hasta dónde puede afectar?
La generación de partículas por el levantamiento de polvo durante las actividades de excavación, acarreo de materiales y tránsito de maquinaria puede afectar principalmente el entorno inmediato del área del proyecto. Su dispersión dependerá de factores como la velocidad y dirección del viento, humedad del suelo y frecuencia del tránsito.
¿Cuáles son los impactos ambientales?
La generación de polvo durante las actividades de construcción puede ocasionar un deterioro temporal de la calidad del aire por el incremento de partículas suspendidas (PST y PM_{10}). Asimismo, puede producir deposición de partículas sobre la vegetación y el suelo, alterando temporalmente sus condiciones. Estos impactos son generalmente temporales, localizados y mitigables mediante riego de caminos y control de velocidad de vehículos.
¿Cuáles son los impactos a las personas?
La exposición a partículas suspendidas se presentará principalmente en el personal que participe en las actividades de preparación y construcción, así como en personas ubicadas en las inmediaciones de las áreas de trabajo. La presencia de polvo puede ocasionar irritación ocular y molestias en las vías respiratorias, principalmente ante exposiciones prolongadas. La magnitud de la afectación estará relacionada con la concentración de partículas, las condiciones meteorológicas y la distancia respecto a las fuentes generadoras.
¿Cómo se determina la magnitud?
La magnitud del impacto se determinará considerando la superficie efectivamente intervenida, la duración de las actividades susceptibles de generar polvo y la intensidad del tránsito y movimiento de maquinaria durante las etapas de preparación del sitio, construcción y abandono. Las estimaciones de material particulado deberán mantenerse congruentes con la superficie y los periodos de trabajo establecidos en el Capítulo I y en la memoria de cálculo correspondiente.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Tabla 17 Descripción del impacto Ambiental Emisiones 3.

Ficha descriptiva de un Impacto Ambiental del Componente Emisiones
Generación de ruido por maquinaria y obras
¿Cómo se genera el impacto?
El impacto por ruido se genera principalmente por la operación de maquinaria, vehículos y equipos utilizados durante las actividades de excavación, construcción y acarreo de materiales. Los niveles sonoros pueden incrementarse de manera temporal en las áreas cercanas a los frentes de trabajo. La intensidad del impacto dependerá del tipo y número de equipos, tiempo de operación, distancia y condiciones del entorno. Su efecto será principalmente temporal y localizado durante la ejecución de las obras.
¿Hasta dónde puede afectar?
El ruido generado por la maquinaria y actividades de construcción afectará puntualmente las áreas inmediatas a los frentes de trabajo y las zonas donde exista tránsito de vehículos. La intensidad disminuirá conforme aumente la distancia respecto de las áreas donde se desarrollen las actividades.
¿Cuáles son los impactos ambientales?
La generación de ruido durante las actividades de preparación y construcción puede provocar una alteración temporal de las condiciones acústicas del sitio, principalmente por el funcionamiento de maquinaria, vehículos y equipos utilizados en la obra. Este impacto puede generar molestias a los alrededores. Debido a que las actividades se realizarán en horario diurno y de manera temporal, se considera un impacto de carácter temporal y localizado.
¿Cuáles son los impactos a las personas?
Considerando la presencia de viviendas rurales dispersas en las colindancias, el efecto podría manifestarse principalmente como perturbación temporal por el incremento de ruido durante las jornadas de trabajo. El impacto sería temporal, localizado y asociado principalmente a las etapas de preparación y construcción, reduciéndose una vez concluidas las obras.
¿Cómo se determina la magnitud?
El impacto de ruido por maquinaria se medirá por la cantidad de decibeles emitidos y el tiempo de exposición de la jornada laboral, durante la preparación del sitio se estiman niveles de 81–85 dB, mientras que en construcción se estiman 74–85 dB.

Tabla 18 Descripción del impacto Ambiental Residuos 1.

Ficha descriptiva de un Impacto Ambiental del componente Residuos
Generación de residuos sanitarios por baños portátiles
¿Cómo se genera el impacto?
El impacto se genera por el uso de sanitarios portátiles destinados al personal durante las etapas de preparación del sitio, construcción y abandono del Proyecto. Los residuos sanitarios permanecerán contenidos dentro de las unidades y serán retirados periódicamente por el prestador encargado del servicio para su manejo y disposición correspondiente. Del mismo modo, las aguas residuales serán manejadas por un proveedor autorizado.
¿Hasta dónde puede afectar?
La afectación potencial se concentrará en las áreas donde se instalen los sanitarios portátiles y durante las actividades asociadas con su limpieza y retiro. En caso de presentarse fugas, derrames o deficiencias en el mantenimiento, podrían generarse afectaciones puntuales sobre el suelo y, mediante escurrimiento o infiltración, sobre áreas próximas a los sitios donde se encuentren instaladas las unidades.
¿Cuáles son los impactos ambientales?
El manejo inadecuado de los residuos sanitarios podría ocasionar contaminación puntual del suelo por materia orgánica y microorganismos, generación de malos olores y presencia de fauna nociva o vectores. La afectación estaría asociada principalmente con fugas, derrames o almacenamiento prolongado de los residuos dentro de las unidades sanitarias.
¿Cuáles son los impactos a las personas?

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

La falta de limpieza o mantenimiento de los sanitarios portátiles podría generar malos olores, condiciones insalubres y exposición del personal a residuos sanitarios. El efecto se concentraría principalmente en los trabajadores ubicados en las áreas próximas a las unidades instaladas durante las distintas etapas de obra.
¿Cómo se determina la magnitud?
La magnitud del impacto se determinará considerando el número de trabajadores presentes durante cada etapa, la cantidad de sanitarios portátiles instalados, su frecuencia de uso y el volumen de residuos retirado periódicamente por el prestador del servicio.

Tabla 19 Descripción del impacto Ambiental Residuos 2.

Ficha descriptiva de un Impacto Ambiental del componente Residuos
Generación de residuos sanitarios por la PTAR
¿Cómo se genera el impacto?
El impacto ambiental se origina por la generación de aguas residuales sanitarias provenientes de los servicios sanitarios utilizados por los visitantes durante la etapa de operación, las cuales serán conducidas hacia la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) instalada dentro del sitio para su tratamiento. Durante el proceso de tratamiento se generan lodos residuales, derivados de la separación y concentración de la materia orgánica y sólidos presentes en las aguas residuales. La PTAR permitirá realizar el manejo y tratamiento de estas aguas, evitando su descarga directa al suelo o cuerpos de agua.
¿Hasta dónde puede afectar?
La generación de residuos sanitarios derivados de la operación de la PTAR tendrá un impacto principalmente puntual, concentrado en las áreas donde se generan, almacenan y manejan. En caso de un manejo inadecuado, podrían presentarse afectaciones al suelo, agua y calidad del aire por derrames, escurrimientos u olores. El impacto podría extenderse temporalmente durante su transporte y disposición final. Los lodos generados por la PTAR durante la operación serán retirados con un camión vactor y manejados por una empresa autorizada.
¿Cuáles son los impactos ambientales?
La generación de residuos sanitarios de la PTAR puede ocasionar contaminación del suelo y agua en caso de derrames, fugas o manejo inadecuado. Asimismo, puede generar olores desagradables y proliferación de fauna nociva durante su almacenamiento. El transporte y disposición inadecuados pueden favorecer la dispersión de contaminantes fuera del área del proyecto.
¿Cuáles son los impactos a las personas?
La generación y manejo de residuos sanitarios de la PTAR puede representar un riesgo para la salud de los trabajadores por el posible contacto con microorganismos patógenos. Asimismo, la generación de olores desagradables puede ocasionar molestias a trabajadores y población cercana. Un manejo inadecuado puede favorecer la proliferación de fauna nociva y vectores de enfermedades.
¿Cómo se determina la magnitud?
La magnitud del impacto se determinará considerando el volumen de agua tratada y la frecuencia de extracción de lodos mediante el camión vactor por el prestador de servicios.

Tabla 20 Descripción del impacto Ambiental Residuos 3.

Ficha descriptiva de un Impacto Ambiental del componente Residuos
Generación de residuos por red de drenaje pluvial
¿Cómo se genera el impacto?
El impacto se genera por la operación del sistema de captación pluvial que genera residuos por el arrastre de sedimentos, sólidos, basura y materia orgánica durante los eventos de lluvia en la red de drenaje pluvial. Estos materiales se acumulan principalmente en rejillas, canaletas, registros y puntos de captación. Su acumulación puede ocasionar obstrucciones, malos

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

olores y afectaciones al funcionamiento del sistema. Un manejo inadecuado de estos residuos puede generar contaminación del suelo o cuerpos de agua receptores.
¿Hasta dónde puede afectar?
El impacto es puntual y local, principalmente dentro del área del proyecto y en los puntos donde se concentra el material arrastrado por el drenaje pluvial. En caso de un manejo inadecuado, los residuos podrían desplazarse hacia zonas aledañas o cuerpos de agua receptores. Su alcance dependerá de la dirección del escurrimiento, intensidad de las lluvias y capacidad del sistema de drenaje. Con un mantenimiento adecuado, la afectación se mantiene limitada al área del proyecto y su entorno inmediato.
¿Cuáles son los impactos ambientales?
La generación de residuos en la red de drenaje pluvial puede ocasionar contaminación del suelo por acumulación o manejo inadecuado de sedimentos y sólidos. Asimismo, el arrastre de estos materiales puede afectar la calidad del agua en los puntos de descarga. La acumulación de residuos puede generar obstrucciones y alteraciones en el funcionamiento del sistema de drenaje. También puede propiciar malos olores y proliferación de fauna nociva en las zonas de acumulación.
¿Cuáles son los impactos a las personas?
El impacto asociado a las personas será que la acumulación de azolves en la temporada de lluvias intensas puede generar inundaciones en las zonas con poca pendiente, lo que es grave por los posibles accidentes y afectaciones a la salud, así como daños materiales que las inundaciones puedan generar. La naturaleza de la generación será principalmente constante y en cantidades pequeñas, con la excepción que su acumulación aumentará en temporada de lluvias, por el arrastre de sedimentos. Se realizarán las actividades de mantenimiento y desazolves para asegurar que estos no se acumulen.
¿Cómo se determina la magnitud?
La magnitud se determina considerando la cantidad de residuos generados, así como la frecuencia con que se realizan las actividades de limpieza y mantenimiento de la red de drenaje pluvial.

Tabla 21 Descripción del impacto Ambiental Residuos 4.

Ficha descriptiva de un Impacto Ambiental del componente Residuos
Generación de residuos sólidos urbanos
¿Cómo se genera el impacto?
El impacto se genera por los residuos sólidos urbanos derivados de la presencia de trabajadores durante las etapas de preparación del sitio, construcción, y abandono, así como por la ocupación y funcionamiento de la terraza durante la operación. Se generarán principalmente residuos de alimentos, envases, papel, cartón, plásticos, entre otros.
¿Hasta dónde puede afectar?
La afectación potencial se concentrará principalmente en las áreas donde se generen y almacenen temporalmente los residuos. En caso de acumulación, dispersión o disposición inadecuada, los residuos podrían alcanzar superficies con vegetación, áreas de escurrimiento o los cauces presentes dentro del predio, además de afectar las condiciones del suelo y el paisaje.
¿Cuáles son los impactos ambientales?
La acumulación o disposición inadecuada de residuos sólidos urbanos puede generar contaminación puntual del suelo, malos olores y alteraciones visuales del paisaje. Los residuos orgánicos pueden favorecer la presencia de fauna nociva, mientras que materiales ligeros como plásticos, envolturas o papel pueden dispersarse por acción del viento hacia las áreas naturales del predio o el entorno costero. Asimismo, durante eventos de lluvia, los residuos depositados inadecuadamente podrían ser arrastrados hacia zonas de escurrimiento.
¿Cuáles son los impactos a las personas?
El manejo inadecuado de los residuos puede generar malos olores, condiciones insalubres y presencia de fauna nociva en las áreas utilizadas por los trabajadores y visitantes. Asimismo, su acumulación puede afectar las condiciones de limpieza y seguridad de las áreas de trabajo y de los espacios ocupados durante la operación.
¿Cómo se determina la magnitud?

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

La magnitud del impacto se determinará considerando la cantidad de residuos sólidos urbanos generados durante cada etapa del Proyecto, el número de trabajadores y visitantes presentes, la duración de las actividades y la frecuencia con la que los residuos sean retirados de las áreas de almacenamiento temporal.

Tabla 22 Descripción del impacto Ambiental Residuos 5.

Ficha descriptiva de un Impacto Ambiental del componente Residuos
Generación de residuos de manejo especial
¿Cómo se genera el impacto?
El impacto ambiental se genera por los residuos de manejo especial producidos derivados de las actividades de construcción, como envases, embalajes, plásticos, cartón, entre otros. El impacto varía principalmente de la cantidad y su tipo, pero la afectación principal de estos residuos es por su incorrecta disposición.
¿Hasta dónde puede afectar?
Las repercusiones por la generación de residuos de manejo especial pueden presentarse cuando estos son manejados, almacenados o dispuestos inadecuadamente. Su afectación dependerá del tipo y cantidad de residuos, así como de las condiciones del sitio y del elemento ambiental receptor. La disposición inadecuada puede provocar contaminación del suelo y agua, obstrucción de cauces y proliferación de fauna nociva. Por ello, la magnitud y extensión del impacto estarán determinadas por las características de los residuos generados y las prácticas implementadas para su manejo.
¿Cuáles son los impactos ambientales?
Los principales impactos ambientales son la contaminación y alteración de la calidad del suelo por disposición inadecuada de los residuos. También puede presentarse afectación de la calidad del agua superficial y subterránea por arrastre o infiltración de contaminantes. La acumulación de residuos puede ocasionar alteración del paisaje y proliferación de fauna nociva. Asimismo, su dispersión puede generar obstrucciones y afectaciones en cauces o sistemas de drenaje.
¿Cuáles son los impactos a las personas?
La generación y manejo inadecuado de residuos de manejo especial puede ocasionar riesgos para la salud por contacto con materiales contaminados. La acumulación de residuos puede favorecer la proliferación de fauna nociva y vectores de enfermedades. La dispersión de residuos puede generar molestias, malos olores y afectaciones a la calidad del entorno. Durante su manipulación y transporte pueden presentarse riesgos de accidentes, lesiones o exposición a sustancias potencialmente peligrosas.
¿Cómo se determina la magnitud?
La magnitud se determina considerando la cantidad y tipo de residuos generados, así como la frecuencia de su manejo y disposición. El impacto será menor cuando exista un manejo, almacenamiento y disposición adecuados.

Tabla 23 Descripción del impacto Ambiental Residuos 6.

Ficha descriptiva de un Impacto Ambiental del componente Residuos
Generación de residuos de construcción y demolición
¿Cómo se genera el impacto?
El impacto se genera por los residuos de construcción y demolición producidos durante la preparación, construcción y abandono, como restos de concreto, madera, metales, vidrio, tuberías, cables, empaques, materiales de excavación no aprovechables y otros residuos derivados de las obras. El principal riesgo se relaciona con su acumulación, manejo o disposición inadecuada.
¿Hasta dónde puede afectar?
La afectación se concentraría en las áreas de generación, almacenamiento temporal y disposición. Si estos residuos se depositan fuera de sitios autorizados, pueden modificar las características del suelo, afectar el paisaje, dispersarse hacia áreas naturales y obstruir escurrimientos.
¿Cuáles son los impactos ambientales?

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

La acumulación de estos residuos puede impedir el establecimiento de vegetación, afectar la calidad física del suelo y representar riesgos para la fauna. Algunos materiales, como vidrio, metales o recipientes, pueden ocasionar lesiones, favorecer la acumulación de agua o generar afectaciones adicionales si permanecen expuestos.
¿Cuáles son los impactos a las personas?
El manejo inadecuado puede generar riesgos de accidentes por materiales cortantes, pesados o inestables, así como molestias y condiciones inseguras en las áreas de trabajo. Por ello, los residuos deberán separarse, almacenarse temporalmente y valorizarse o reutilizarse cuando sea posible, destinando el resto a sitios autorizados.
¿Cómo se determina la magnitud?
La magnitud del impacto se determinará con base en la cantidad de residuos de manejo especial y residuos de construcción y demolición generados durante cada etapa del Proyecto, considerando el tipo de obra ejecutada, la superficie intervenida y la cantidad de materiales que no puedan ser reutilizados o aprovechados dentro del desarrollo. Los residuos generados se registrarán de acuerdo con su tipo y destino final.

Tabla 24 Descripción del impacto Ambiental Residuos 7.

Ficha descriptiva de un Impacto Ambiental del componente Residuos
Generación de residuos peligrosos
¿Cómo se genera el impacto?
El impacto ambiental se da por la generación de residuos peligrosos para las diferentes actividades del proyecto. Los residuos pueden generarse en todas las etapas del proyecto, siendo variado la cantidad y su tipo. El impacto principal de estos residuos es por su incorrecta disposición, ya que por sus características: corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico, inflamable, biológico infeccioso y radioactivo, son un riesgo tanto al ambiente como a la sociedad.
¿Hasta dónde puede afectar?
Las repercusiones por la generación de residuos peligrosos pueden notarse si estos no son almacenados, tratados y dispuestos correctamente. Según las condiciones del lugar y el elemento receptor será la posible afectación, en elementos hídricos, generan impactos desde su punto de recepción hasta partes bajas de la cuenca, por el aumento de contaminantes químicos, muy posiblemente persistentes y tóxicos. Si son dispuestos en el suelo (sin tratamiento) y se infiltran podría afectar la calidad del agua del acuífero. Además de las otras posibles afectaciones por las características intrínsecas de los residuos peligrosos.
¿Cuáles son los impactos ambientales?
La flora y la fauna pueden verse afectadas por la incorrecta introducción de residuos químicos, por las características inherentes de estos residuos, así como sus efectos acumulados por la interacción de las sustancias entre sí y el ambiente.
¿Cuáles son los impactos a las personas?
El impacto asociado a las personas será negativo, ya que dependiendo de la composición de los residuos peligrosos estos pueden generar diferentes repercusiones según el grado de exposición. Respecto a su posible e incorrecta disposición en cuerpos de agua, puede generar contaminación por los químicos, lo que volvería al cuerpo receptor no apto para uso o consumo humano. Es importante recordar que este impacto es grave y por la naturaleza de los residuos, será imperativo realizar el tratamiento de estabilización de los residuos para disminuir su peligrosidad y asegurar una disposición adecuada. Para esto se debe mantener en supervisión continua la operación para asegurar el correcto almacenamiento y disposición de acuerdo con la normativa.
¿Cómo se determina la magnitud?
La magnitud se determina con base en la generación mensual estimada de residuos peligrosos y la duración de las actividades que pueden generarlos.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Tabla 25 Descripción del impacto Ambiental Suelo 1.

Ficha descriptiva de un Impacto Ambiental del componente Suelo
Actividades de deshierbe y despalme
¿Cómo se genera el impacto?
El impacto ambiental se genera por el movimiento de maquinaria durante la etapa de preparación del proyecto, mientras los vehículos y maquinaria realizan el despalme del predio. El despalme implica la remoción del material superficial del terreno, de acuerdo con lo establecido y aprobado en el proyecto, con objetivo de evitar la mezcla del material de las terracerías con materia orgánica o con depósitos de material no utilizable.
¿Hasta dónde puede afectar?
La afectación será directa en el predio donde se realizan las actividades de deshierbe y despalme, teniendo posibles repercusiones en los alrededores cercanos por el movimiento de tierras.
¿Cuáles son los impactos ambientales?
Las actividades de deshierbe y despalme generan pérdida de cobertura vegetal y remoción de la capa superficial del suelo. Asimismo, pueden provocar erosión, compactación y alteración de las condiciones del suelo.
¿Cuáles son los impactos a las personas?
Las actividades de deshierbe y despalme pueden generar emisión de polvo y partículas, afectando temporalmente la calidad del aire. También pueden ocasionar ruido y vibraciones por el uso de maquinaria y equipo. El personal puede estar expuesto a riesgos de accidentes, golpes o contacto con fauna durante las actividades. Asimismo, la circulación de maquinaria puede generar riesgos para trabajadores y personas cercanas al área de trabajo.
¿Cómo se determina la magnitud?
La magnitud se determina considerando la superficie a deshierbar y despalmar, así como el tipo y cantidad de vegetación presente. También se considera la profundidad de remoción del suelo y el uso de maquinaria. A mayor superficie y grado de alteración, mayor será la magnitud del impacto.

Tabla 26 Descripción del impacto Ambiental Suelo 2.

Ficha descriptiva de un Impacto Ambiental del componente Suelo
Erosión del suelo por actividades de nivelación y compactación
¿Cómo se genera el impacto?
El impacto se genera durante la etapa de construcción por las actividades de nivelación y compactación de la superficie de construcción. La nivelación modifica localmente la configuración del terreno para alcanzar las cotas y pendientes de diseño, mientras que la compactación incrementa la densidad del suelo para proporcionar estabilidad a las obras. Estas actividades se realizarán de manera gradual y únicamente en las superficies previstas para intervención.
¿Hasta dónde puede afectar?
La afectación será directa en las superficies donde se realicen las actividades de nivelación y compactación. Estas acciones pueden modificar el relieve, la estructura, la porosidad y la capacidad de infiltración del suelo. El impacto se concentrará principalmente dentro de las áreas de intervención del Proyecto.
¿Cuáles son los impactos ambientales?
La nivelación y compactación modifican las características físicas del suelo, principalmente su estructura, porosidad y capacidad de infiltración. La compactación también reduce los espacios disponibles para el desarrollo de raíces y la circulación de agua y aire en el suelo. Asimismo, la modificación de pendientes y de las condiciones superficiales puede favorecer procesos de escurrimiento y erosión en superficies expuestas o no estabilizadas.
¿Cuáles son los impactos a las personas?
Las actividades de nivelación y compactación pueden generar temporalmente polvo, ruido y circulación de maquinaria en los frentes de obra. Asimismo, un manejo inadecuado de las pendientes o de los escurrimientos podría ocasionar arrastre de sedimentos hacia vialidades o áreas próximas durante eventos de lluvia.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

¿Cómo se determina la magnitud?
La magnitud del impacto se determinará con base en la superficie efectivamente sometida a nivelación y compactación, la duración de cada actividad y el grado de modificación de las características físicas del suelo.

Tabla 27 Descripción del impacto Ambiental Biodiversidad 1.

Ficha descriptiva de un Impacto Ambiental del componente Biodiversidad
Pérdida de cubierta vegetal y modificación del hábitat por actividades de deshierbe y despalme
¿Cómo se genera el impacto?
El impacto se genera durante la etapa de preparación del sitio mediante las actividades de deshierbe y despalme del terreno. El despalme implica la remoción de la capa superficial del suelo y la deshierbe conlleva el retiro del material vegetal y demás materiales resultantes de estas actividades. En conjunto, estas acciones ocasionan la pérdida de cobertura vegetal y la modificación del hábitat disponible para la flora y fauna silvestre.
¿Hasta dónde puede afectar?
La afectación se presenta en las áreas del Proyecto donde se realizan las actividades de deshierbe y despalme. De forma indirecta, la fauna silvestre se desplaza hacia las áreas adyacentes con menor nivel de perturbación.
¿Cuáles son los impactos ambientales?
La remoción de la cobertura vegetal modifica la composición y estructura de la vegetación presente en las áreas de intervención. Asimismo, la eliminación de refugios y sitios de alimentación provoca el desplazamiento temporal de la fauna silvestre y la modificación del hábitat utilizado por diversas especies.
¿Cuáles son los impactos a las personas?
Las actividades de deshierbe y despalme pueden generar temporalmente polvo, ruido y circulación de maquinaria en los frentes de trabajo, ocasionando molestias principalmente al personal que participe en estas actividades. Estos efectos estarán restringidos principalmente a las superficies intervenidas y al periodo durante el cual se ejecuten los trabajos.
¿Cómo se determina la magnitud?
La magnitud del impacto se determinará principalmente con base en la superficie de cobertura vegetal que será removida y en la duración de las actividades que originan la afectación.

Tabla 28 Descripción del impacto Ambiental Biodiversidad 2.

Ficha descriptiva de un Impacto Ambiental del componente Biodiversidad
Tránsito vehicular y de maquinaria
¿Cómo se genera el impacto?
Los medios de transporte y maquinaria de combustión interna emiten gases contaminantes con la quema de combustibles fósiles. Además, su utilización y tránsito levanta polvos y emite ruidos y vibraciones; y aunado al movimiento en los caminos o periferias, ahuyenta a la fauna.
¿Hasta dónde puede afectar?
Este impacto se reducirá únicamente a los sitios por donde pasan vehículos dentro del sitio del proyecto y el área de influencia.
¿Cuáles son los impactos ambientales?
El ahuyentamiento de fauna por el movimiento de los automóviles o máquinas en los caminos o periferias. Además de la contaminación atmosférica provocada por los motores y los ruidos y vibraciones producidos por su funcionamiento; acciones que perturban las actividades habituales de los animales.
¿Cuáles son los impactos a las personas?

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

El tránsito de vehículos y maquinaria puede generar temporalmente polvo, ruido y condiciones de riesgo asociadas con la circulación de equipos pesados, principalmente para el personal presente en los frentes de obra y en las áreas de circulación. La intensidad de estas molestias dependerá de la frecuencia del tránsito, el tipo de maquinaria utilizada y la proximidad a las zonas de trabajo.
¿Cómo se determina la magnitud?
La magnitud del impacto se determinará considerando el tipo de maquinaria y vehículos utilizados, su tiempo de operación, la frecuencia del tránsito y las superficies destinadas a su circulación durante las etapas de preparación, construcción y abandono.

Tabla 29 Descripción del impacto Ambiental Biodiversidad 3.

Ficha descriptiva de un Impacto Ambiental del componente Biodiversidad
Fragmentación de hábitat por construcción de cerca perimetral
¿Cómo se genera el impacto?
El impacto se genera por la instalación de la cerca perimetral, que introduce una barrera física en el terreno y puede interrumpir el desplazamiento de la fauna. Esto puede reducir la conectividad entre áreas de vegetación, limitar el acceso a sitios de alimentación, refugio o reproducción y generar aislamiento de algunas especies.
¿Hasta dónde puede afectar?
El impacto puede ser puntual y local, principalmente dentro del área ocupada por la cerca y su entorno inmediato. Su alcance puede extenderse hacia las áreas de vegetación y corredores de desplazamiento colindantes con el proyecto. La afectación dependerá de la longitud, ubicación y características de la cerca, así como de la movilidad de las especies presentes. En especies con mayor capacidad de desplazamiento, el efecto puede abarcar sectores cercanos utilizados como rutas de tránsito o conexión.
¿Cuáles son los impactos ambientales?
El establecimiento de cercas perimetrales puede ser causa del aislamiento de poblaciones de flora, impidiendo que las semillas se dispersen por medio del viento, agua o animales, y evitando que colonicen otros espacios. Respecto a los animales, las barreras provocan la modificación de sus rutas diarias o de migración provocados por la fragmentación de su hábitat.
¿Cuáles son los impactos a las personas?
El establecimiento de muros perimetrales es útil para delimitar el área del proyecto, evitando que personas no autorizadas o fauna no deseada ingrese al mismo, por lo que tienen una función de seguridad importante.
¿Cómo se determina la magnitud?
La longitud y altura de la cerca construida y el nivel de conservación del sitio donde se establezcan.

Tabla 30 Descripción del impacto Ambiental Social 1.

Ficha descriptiva de un Impacto Ambiental del componente Social
Generación de empleo y derrama económica local
¿Cómo se genera el impacto?
El impacto se genera por la demanda de mano de obra, bienes y servicios asociada a las actividades de preparación y construcción del Proyecto. La contratación de trabajadores, así como la adquisición de materiales, alimentos, transporte, servicios y otros insumos necesarios para el desarrollo de las obras, puede favorecer la participación de habitantes y proveedores de las localidades cercanas y de la región.
¿Hasta dónde puede afectar?
El impacto tendrá principalmente un alcance local, con mayor incidencia en las localidades cercanas al Proyecto y en aquellos centros de población donde exista disponibilidad de mano de obra, bienes o servicios requeridos durante las etapas de preparación y construcción. Los beneficios podrán extenderse de manera indirecta a comercios, prestadores de servicios y familias vinculadas económicamente con las personas contratadas.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

¿Cuáles son los impactos ambientales?
La generación de empleo y la derrama económica no representan por sí mismas una afectación directa a los componentes físicos o biológicos del ambiente. No obstante, el incremento temporal de actividades económicas, transporte y suministro de bienes y servicios asociados a las obras podrá generar de manera indirecta una mayor circulación de vehículos y consumo de recursos, cuyos efectos serán atendidos mediante las medidas ambientales correspondientes del Proyecto.
¿Cuáles son los impactos a las personas?
El Proyecto podrá generar un impacto positivo mediante la creación temporal de oportunidades de empleo y la contratación de mano de obra de las localidades cercanas, así como por la adquisición de bienes y servicios disponibles en la región. Esto puede contribuir al ingreso de los trabajadores y sus familias, favorecer la actividad de comercios y prestadores de servicios locales y generar una derrama económica durante el periodo de ejecución de las obras.
¿Cómo se determina la magnitud?
La magnitud del impacto se determinará principalmente a partir del número de empleos generados durante las etapas de preparación y construcción, la proporción de trabajadores de procedencia local respecto al total contratado, la duración de los empleos, el número de proveedores locales o regionales participantes y el monto o proporción de bienes y servicios adquiridos dentro de la región.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

IV.5 Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales

La evaluación de impacto ambiental significa realizar un análisis detallado de los impactos sociales y ambientales del proyecto y sus alternativas, comparado con las condiciones de referencia. Es realizado mediante el uso de descripciones cualitativas y cuantitativas para determinar la importancia de los impactos (compatibles moderados críticos). Una vez que se complete la evaluación detallada, se identifican las medidas de mitigación para reducir los impactos (IISD, 2022).

La mitigación es importante y extremadamente recomendable ya que implica el reducir al mínimo o evitar los impactos descritos. En general, las medidas de mitigación son una respuesta a los hallazgos de la evaluación de impactos; necesitan cubrir las áreas identificadas en la evaluación de impactos. El enfoque clave y a grandes rasgos debe estar en:

- Acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente;
- Acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer las condiciones ambientales antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.
- Acciones más amplias a través de las cuales se pretende recuperar la funcionalidad ecológica de ambientes dañados por impactos residuales o garantizar la continuidad de aquellos otros que presentan algún grado de conservación, cuando ambos están ubicados en espacios geográficos distintos al afectado directamente por una obra o actividad.

Los siguientes son algunos ejemplos de medidas de mitigación:

• Correcta segregación, manipulación, almacenamiento y disposición de residuos.
• Promoción del consumo racional de agua y del tratamiento y reutilización de aguas residuales.
• Implementación de un plan de monitoreo de emisiones gaseosas.
• Instalación de barreras de aislamiento acústico para reducir los niveles de ruido.
• Tener las herramientas necesarias para remediar en caso de algún accidente.

En este capítulo se presentarán los impactos del proyecto junto con sus medidas de mitigación.

IV.5.1 Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental.

IV.3.1.1 Clasificación de las medidas

Se entiende por medidas de mitigación al conjunto de acciones enfocadas en evitar, prevenir, mitigar o compensar los impactos ambientales negativos generados por las acciones derivadas del proyecto y que resultaron luego de la evaluación de los alcances de estas. Las clasificaciones descritas a continuación no son excluyentes unas de otras.

IV.3.1.2 Según el sitio de incidencia

Esta clasificación sirve para determinar geográficamente la extensión de los posibles impactos. Algunos impactos ambientales pueden darse en las diferentes extensiones, por ejemplo, impactos solamente en el predio y sus alrededores cercanos, como la luminaria que se utilice dentro de las actividades. Otros podrán ser impactos que

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

se expandan al área de influencia (el área de influencia es determinada con mayor detalle dependiendo del proyecto), entre algunos impactos se encuentra la dispersión de polvo, contaminantes criterio y emisiones. Un impacto a nivel regional será aquel que al implementar el proyecto modifique a gran escala las condiciones del lugar. Por ejemplo, retirar todo parque de vegetación sensible, como podría ser el manglar y reemplazarlo por un atractivo turístico.

- Regional (R): Impactos a nivel regional.
- Área de estudio (AE): Impactos en el área de estudios del proyecto.
- Área de influencia (AI): Impactos en el área de influencia.

También se puede considerar la siguiente clasificación según la incidencia del proyecto.

- Afectación directa (AD): Área de afectación directa del proyecto y sus cercanías.
- Afectación aledaña (AA): Área de afectación alrededor del proyecto.

IV.3.1.3 Según su naturaleza

Esta clasificación sirve para conocer el enfoque clave de la medida de mitigación y ayuda a definir qué tanto modificarán los impactos previstos al aplicarla. Se debe priorizar la implementación de medidas de prevención, seguido de reducción y remediación, e incorporar medidas de compensación.

• Prevención (PR): Obras o acciones enfocadas en evitar que los efectos del impacto se manifiesten.
• Reducción (RD): Acción o medida para minimizar el impacto.
• Remediación (RE): Acciones que buscan recuperar, en la medida de lo posible, las condiciones ambientales anteriores a la perturbación.
• Compensación (CO): Actividades que corrigen las acciones del proyecto para alcanzar una mejor integración ambiental.

V.3.1.4 Según el tipo de acciones que éstas implican

Esta clasificación sirve para definir con mayor detalle el origen y la aplicación de la medida de mitigación, y permite generar un fundamento de implementación de las medidas.

Consideraciones de tipo ambiental (CA): Medidas destinadas a mantener o recuperar un estado de equilibrio aceptable en el ambiente.
• Especificaciones de construcción (EC): Obras civiles o hidráulicas dirigidas a lograr un mejor desarrollo del proyecto dentro del entorno ambiental.
• Normatividad y reglamentos (NR): Acciones dentro de un marco normativo específico, nacional, estatal o local.
• Otras (XX): Acciones que difícilmente pueden ubicarse en las categorías anteriores.

IV.3.1.5 Según el seguimiento y monitoreo de cada una de las medidas de aplicación

Esta clasificación agrupa y resume la finalidad de todas las medidas de mitigación generadas para prevenir los posibles impactos de las actividades del proyecto, describe qué tan probable es su implementación y expone las formas de asegurar su cumplimiento.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

• Objetivo de la medida (OB): Objetivo que pretende alcanzar la medida en su ejecución para contrarrestar el impacto ambiental.
• Viabilidad técnica (VT): Posibilidad real de ejecutar satisfactoriamente lo propuesto por la medida.
• Indicador ambiental (IA): Permite monitorear la medida dentro del programa de vigilancia ambiental.

IV.6 Medidas preventivas o de mitigación y al componente al que se dirige la medida

Para facilitar la lectura del presente documento, se agruparon las medidas de mitigación, compensación y restauración propuestas por componente ambiental que aplican al proyecto. Se exalta que las medidas de mitigación pueden ser por componentes de: Agua, suelo, biodiversidad, residuos y emisiones.

La siguiente tabla se usa como referencia para facilitar la identificación del componente al que pertenecen las medidas de mitigación.

IV.6.1 Tabla de las medidas de mitigación

Las tablas contienen las medidas de mitigación propuestas para el proyecto, cada una de ellas muestra la información compactada para su aplicación y seguimiento. Al inicio de la tabla muestra el nombre de la medida o el tema principal de las medidas de mitigación, posteriormente y aunado al color de la tabla, se presenta el componente y posteriormente el subcomponente o subtema y una explicación breve de qué impacto es esperado por la implementación el proyecto.

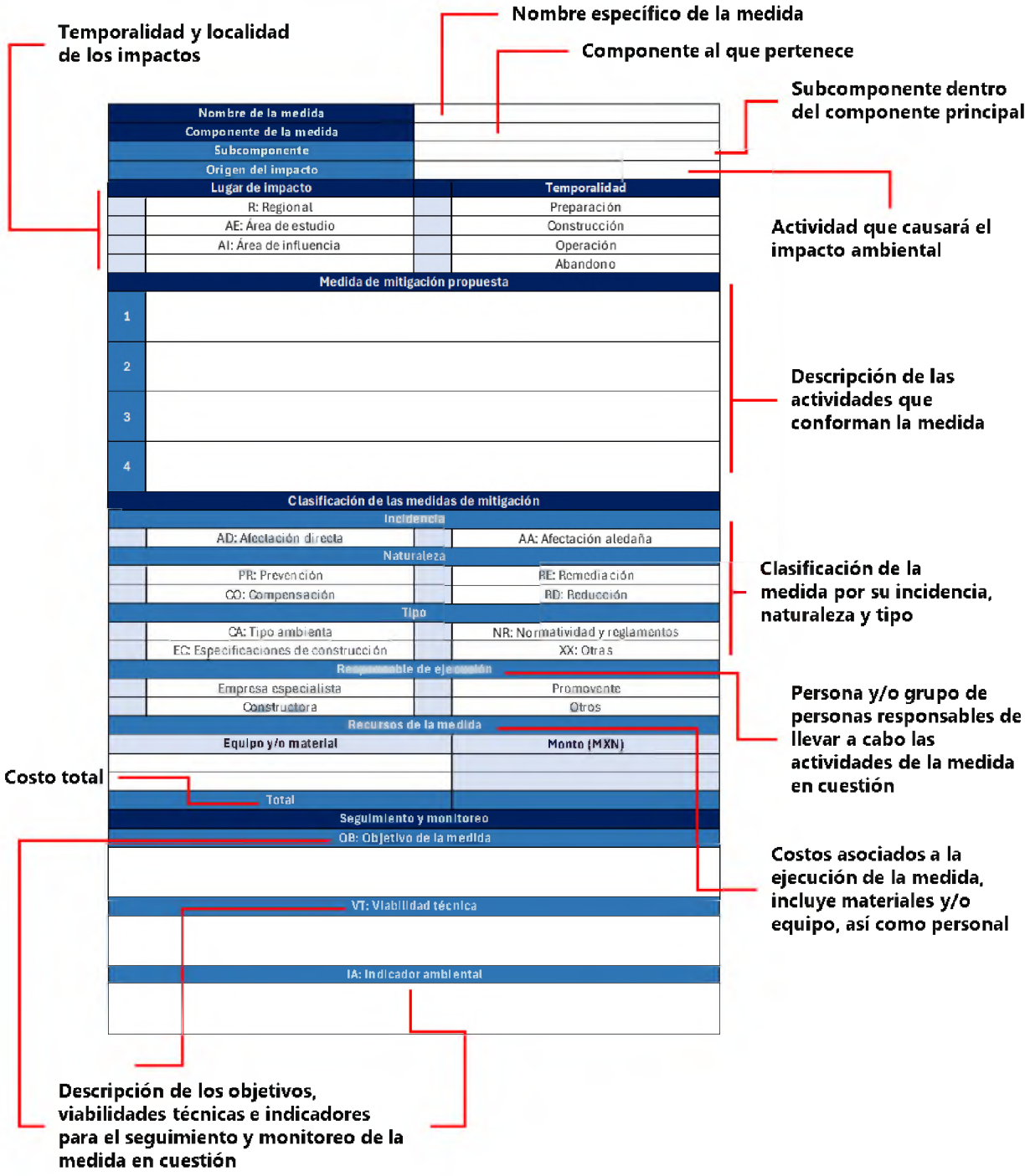
Se enlistan las medidas de mitigación, que en su conjuntó de aplicación permitirán atender en el impacto identificado. Se identifican las características de la medida según la clasificación previamente descrita.

Tabla 31 Colores para facilitar la identificación de las medidas de mitigación.

Agua	Residuos	Emisiones	Suelo	Biodiversidad

A continuación, y a manera de comprender mejor las fichas de las medidas de mitigación, se presenta una imagen ilustrativa explicando cada uno de los elementos de estas.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco



Nombre de la medida			
Componente de la medida			
Subcomponente			
Origen del impacto			
Lugar de impacto		Temporalidad	
R: Regional		Preparación	
AE: Área de estudio		Construcción	
AI: Área de influencia		Operación	
		Abandono	
Medida de mitigación propuesta			
1			
2			
3			
4			
Clasificación de las medidas de mitigación			
Incidencia			
AD: Afectación directa		AA: Afectación aledaña	
Naturaleza			
PR: Prevención		RE: Remediación	
CO: Compensación		RD: Reducción	
Tipo			
CA: Tipo ambienta		NR: Normatividad y reglamentos	
EC: Especificaciones de construcción		XX: Otras	
Responsable de ejecución			
Empresa especialista		Promovente	
Constructora		Otros	
Recursos de la medida			
Equipo y/o material		Monto (MXN)	
Total			
Seguimiento y monitoreo			
OB: Objetivo de la medida			
VT: Viabilidad técnica			
IA: Indicador ambiental			

Tabla 32 Ejemplo de una ficha de medida de mitigación y cada uno de sus componentes para el caso de una medida para el componente agua.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Tabla 33 Medida de mitigación: Consumo y almacenamiento de agua potable.

Nombre de la medida		Medidas para el consumo y almacenamiento de agua potable	
Componente Ambiental			Agua
Subcomponente		Consumo y almacenamiento de agua	
¿Qué ocasionará el impacto?		Extracción de agua	
Donde ocurrirá el impacto		**Temporalidad (Etapas)**	
	Regional	**X**	**Preparación**
X	**Área de estudio**	**X**	**Construcción**
X	**Área de influencia o inmediaciones**		**Operación**
Medida de mitigación propuesta			
1	Verificar que, al adquirir servicios de pipas distribuidoras de agua, se encuentren bajo la norma oficial NOM-127-SSA-2021 Agua para uso y consumo humano. Para prevenir riesgos a la salud.		
2	Utilizar la cantidad de agua necesaria para llevar a cabo las actividades que requieran agua, principalmente para riego de caminos durante la etapa de preparación y para el uso de sanitarios portátiles.		
3	Garantizar el correcto abasto de agua potable en las cisternas, verificar que la escotilla se encuentre cerrada y las mangueras se encuentren limpias.		
4	Verificar que las cisternas se encuentren en buen estado, no existan fugas de agua, acumulación de óxido, y que esta contenga un letrero con la leyenda (Cisterna de agua potable).		
5	Verificar que la capacidad de las cisternas o fosa de almacenamiento de agua sea adecuada para el proyecto, así como verificar su correcta instalación de acuerdo a las instrucciones del fabricante.		
Clasificación de las medidas de mitigación			
Incidencia			
	AD: Área de Afectación directa del proyecto y sus cercanías	**X**	AA: Área de Afectación alrededor del proyecto
Naturaleza			
X	PR: Prevención		RE: Remediación
	CO: Compensación	**X**	RD: Reducción
Tipo de medida			
X	CA: Consideraciones de tipo Ambiental	**X**	NR: Normatividad y reglamentos
X	EC: Especificaciones de construcción		Otras
Responsable de ejecución			
Empresa especialista	Constructora	Promovente	Otros
	X	**X**	
Recursos necesarios para cumplir con la medida			**Monto**
Infraestructura para almacenamiento de agua potable			$20,000
Total			**$20,000**
Seguimiento y monitoreo			
OB: Objetivo de la medida			
Asegurar el correcto almacenamiento del agua subterránea y disminuir el consumo de agua y posibles contaminantes			
VT: Viabilidad Técnica			
Resulta viable la infraestructura adecuada para el almacenamiento de agua potable			
IA: Indicador Ambiental			
Presencia de contaminantes y sedimentos en el agua			
Cantidad de agua extraída entre la cantidad de agua consumida			

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Tabla 34 Medida de mitigación: Captación y aprovechamiento de agua pluvial e infiltración.

Nombre de la medida	**Medidas para captación y aprovechamiento de agua pluvial e infiltración**		
Componente Ambiental		**Agua**	
Subcomponente		Riego	
¿Qué ocasionará el impacto?		Uso de agua pluvial	
Donde ocurrirá el impacto		**Temporalidad (Etapas)**	
	Regional		**Preparación**
X	**Área de estudio**		**Construcción**
	Área de influencia o inmediaciones	X	**Operación**
			Abandono
Medida de mitigación propuesta			
1	Captación de agua pluvial en las áreas del proyecto, donde sea posible la instalación de infraestructura (techo de la edificación construida y techos de los dos contenedores marítimos).		
2	Generar e instalar infraestructura para captación de agua pluvial, para el uso de agua en necesidades que no requieran agua potable. Se utilizará para sanitarios, riego de áreas verdes y abastecimiento para el llenado de pipas contra incendio.		
3	Realizar un mantenimiento cada 2 años para verificar el buen funcionamiento del sistema.		
4	Instalación de cámaras para monitoreo de incendios en la parte alta de la construcción, con la finalidad de apoyar en el monitoreo de incendios del ANP y sus alrededores, en coordinación con las autoridades del ANP.		
Clasificación de las medidas de mitigación			
Incidencia			
X	AD: Área de Afectación directa del proyecto y sus cercanías		AA: Área de Afectación alrededor del proyecto
Naturaleza		**Responsable de ejecución**	
	PR: Prevención		Empresa especialista
X	RD: Reducción	X	Constructora
X	RE: Remediación	X	Promovente
X	CO: Compensación		Otros
Tipo de medida			
X	CA: Consideraciones de tipo Ambiental		NR: Normatividad y reglamentos
	EC: Especificaciones de construcción		Otras

Recursos necesarios para cumplir con la medida	**Monto**
Estudio de captación de agua pluvial	$35,000
Instalación de sistema de captación de agua	$5,000
Total	**$35,000**

Seguimiento y monitoreo
OB: Objetivo de la medida
Disminuir el consumo de agua subterránea y aportar a la recarga de agua del acuífero.
VT: Viabilidad Técnica
Resulta viable la instalación de infraestructura para la captación de agua pluvial y la reducción en el consumo de agua que se extraerá del acuífero, así como la instalación de obras de infiltración para ayudar a la recarga del acuífero.
IA: Indicador Ambiental
El indicador ambiental se revisará de acuerdo con la capacidad de captación de agua en el lugar, comparado con el consumo de agua previsto para el proyecto.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Tabla 35 Medida de mitigación: Aprovechamiento de agua para áreas verdes

Nombre de la medida	**Medidas para el aprovechamiento de agua para áreas verdes**		
Componente Ambiental	**Agua**		
Subcomponente	Riego		
¿Qué ocasionará el impacto?	Uso de agua potable		
Donde ocurrirá el impacto		**Temporalidad (Etapas)**	
	Regional		**Preparación**
	Área de estudio		**Construcción**
X	**Área de influencia o inmediaciones**	**X**	**Operación**
			Abandono
Medida de mitigación propuesta			
1	Generar la infraestructura para el riego de áreas verdes con agua no potable, de preferencia con agua pluvial o agua tratada de la PTAR.		
2	Asegurar que el riego de áreas verdes con agua no potable cumpla con la NOM-001-SEMARNAT-2021, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, para la utilización de los efluentes en el riego de las áreas verdes del proyecto.		
3	Generar y aplicar un programa de monitoreo de acuerdo con la normativa respecto a la calidad de riego.		
4	Establecer un programa de mantenimiento y supervisión del sistema de riego, el monitoreo se deberá realizar mínimo de forma anual, y recomendado de dos veces al año o como dicte la normativa.		
Clasificación de las medidas de mitigación			
Incidencia			
X	AD: Área de Afectación directa del proyecto y sus cercanías		AA: Área de Afectación alrededor del proyecto
Naturaleza			
X	PR: Prevención		RE: Remediación
	CO: Compensación	**X**	RD: Reducción
Tipo de medida			
X	CA: Consideraciones de tipo Ambiental		NR: Normatividad y reglamentos
X	EC: Especificaciones de construcción		Otras

Responsable de ejecución			
Empresa especialista	Constructora	Promovente	Otros
	X	**X**	

	Monto
Instalación de sistema de riego	$30,000
Diseño de áreas verdes	$25,000
Total	**$55,000**

Seguimiento y monitoreo
OB: Objetivo de la medida
Disminuir el consumo de agua subterránea y de fertilizantes. El agua tratada contiene nitrógeno y fósforo y aportará los nutrientes necesarios.
VT: Viabilidad Técnica
La correcta selección e instalación de un sistema de riego, ayudará a reducir el consumo de agua subterránea, por lo que el impacto sería menor, además de buscar diferentes alternativas de riego.
IA: Indicador Ambiental
El indicador ambiental será revisado de acuerdo con la cantidad de agua necesaria para riego contra el agua que se puede utilizar de cualquier otra fuente que no sea extracción de agua subterránea.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Tabla 36 Medida de mitigación: Agua residual generada en la operación del Proyecto.

Nombre de la medida	**Medidas para el agua residual tratada en la PTAR**		
Componente Ambiental		**Agua**	
Subcomponente	Agua residual		
¿Qué ocasionará el impacto?	Descarga de agua residual		
Donde ocurrirá el impacto		**Temporalidad (Etapas)**	
	Regional		**Preparación**
X	**Área de estudio**	X	**Construcción**
	Área de influencia o inmediaciones	X	**Operación**
			Abandono
Medida de mitigación propuesta			
1	Verificar que el diseño y la capacidad de la PTAR sea adecuada al proyecto, o requerimientos de la actividad realizada.		
2	Separar la infraestructura de drenaje para conducir independientemente el agua pluvial, el agua sanitaria o grises.		
3	Monitorear semestralmente la calidad de agua residual descargada o de acuerdo con la NOM-001-SEMARNAT-2021, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, para la utilización de los efluentes en el riego de las áreas verdes del proyecto.		
4	Contar con el permiso de descarga ante CONAGUA en particular, la descarga hacia áreas verdes.		
Clasificación de las medidas de mitigación			
Incidencia			
X	AD: Área de Afectación directa del proyecto y sus cercanías		AA: Área de Afectación alrededor del proyecto
Naturaleza			
X	PR: Prevención		RE: Remediación
	CO: Compensación		RD: Reducción
Tipo de medida			
X	CA: Consideraciones de tipo Ambiental	X	NR: Normatividad y reglamentos
X	EC: Especificaciones de construcción		Otras
Responsable de ejecución			
Empresa especialista	Constructora	Promovente	Otros
X		X	
Recursos necesarios para cumplir con la medida			**Monto**
Instalación de PTAR			$100,000
Seguimiento de calidad de agua			$25,000
Permiso de descarga			$2,000
Total			**$127,000**
Seguimiento y monitoreo			
OB: Objetivo de la medida			
Asegurar el correcto tratamiento del agua residual, desde la operación del proyecto hasta su cierre.			
VT: Viabilidad Técnica			
Resulta viable realizar un tratamiento correcto al agua residual para una buena ejecución y reutilización de esta.			
IA: Indicador Ambiental			
El indicador ambiental será revisado de acuerdo al seguimiento en la bitácora de operación del sistema de tratamiento seleccionado, revisar los valores obtenidos y compararlos con los valores de la norma aplicable.			
Cantidad de aguas grises o negras entre la cantidad de agua descargada.			

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Tabla 37 Medida de mitigación: Instalación de toma de agua para carga de pipas contra incendio.

Nombre de la medida	**Instalación de toma de agua para carga de pipas contra incendio**		
Componente Ambiental	**Agua**		
Subcomponente	Prevención y combate de incendios		
¿Qué ocasionará el impacto?	Riesgo de incendio y disponibilidad limitada de agua para su combate		
Donde ocurrirá el impacto		**Temporalidad (Etapas)**	
	Regional		**Preparación**
X	**Área de estudio**	X	**Construcción**
	Área de influencia o inmediaciones	X	**Operación**
			Abandono
Medida de mitigación propuesta			
1	Utilizar manguera para hidrante 100% poliéster sintético de recubrimiento sencillo, resistente al moho y con forro interior de hule de alta resistencia, con diámetro de 1 1/2 pulgadas y 30 metros de longitud, equipada con coples de bronce de alta calidad para realizar la conexión con la cisterna.		
2	Verificar periódicamente el buen estado de la manguera, los coples y el registro de toma de agua, sustituyendo de inmediato cualquier componente que presente daño, desgaste o fugas.		
3	Mantener la cisterna con una entrada de acceso con tapa de 60 cm que facilite su inspección, lavado y mantenimiento periódico, evitando la acumulación de sedimentos o contaminantes.		
4	Señalizar de forma visible la ubicación de la toma de agua contra incendio, para facilitar su localización y uso inmediato por parte de las unidades de bomberos (pipas).		
5	Capacitar al personal de mantenimiento y seguridad del inmueble en el uso correcto del sistema de toma de agua para la carga de pipas contra incendio.		
Clasificación de las medidas de mitigación			
Incidencia			
X	AD: Área de Afectación directa del proyecto y sus cercanías		AA: Área de Afectación alrededor del proyecto
Naturaleza			
X	PR: Prevención		RE: Remediación
	CO: Compensación	X	RD: Reducción
Tipo de medida			
X	CA: Consideraciones de tipo Ambiental	X	NR: Normatividad y reglamentos
X	EC: Especificaciones de construcción		Otras
Responsable de ejecución			
Empresa especialista	Constructora	Promovente	Otros
X	X	X	
Recursos necesarios para cumplir con la medida			**Monto**
Manguera para hidrante contra incendio (1 1/2", 30 m, con coples de bronce), registro de toma de agua e instalación			$11,500
Total			**$11,500**
Seguimiento y monitoreo			
OB: Objetivo de la medida			
Garantizar la disponibilidad de agua suficiente para el combate de incendios mediante el aprovechamiento del agua pluvial almacenada en la cisterna, sin comprometer el abasto de agua potable del proyecto.			
VT: Viabilidad Técnica			
Resulta viable la instalación de la toma de agua y del sistema de manguera contra incendio conforme a las especificaciones técnicas y a los planos anexos del proyecto.			
IA: Indicador Ambiental			
Funcionamiento correcto del registro de toma de agua y ausencia de fugas en la manguera y coples.			

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Volumen de agua disponible en la cisterna para la carga de pipas contra incendio, respecto al volumen requerido.

Tabla 38 Medida de mitigación: Generación de emisiones y contaminantes criterio.

Nombre de la medida		**Medidas para evitar la generación emisiones y contaminantes criterios**	
Componente Ambiental		**Emisiones**	
Sub componente		Emisiones y contaminantes criterio	
¿Qué ocasionará el impacto?		Operación de maquinaria	
Donde ocurrirá el impacto		**Temporalidad (Etapas)**	
	Regional	**X**	Preparación
X	Área de estudio	**X**	Construcción
X	Área de influencia o inmediaciones		Operación
		X	Abandono
Medida de mitigación propuesta			
1	Dar mantenimiento oportuno a la maquinaria que se utilizará en el proyecto. (ver tabla: Especificaciones de mantenimiento).		
2	Utilizar maquinaria en buenas condiciones mecánicas. Para prevenir la generación extra de emisiones.		
3	Asegurar que toda la maquinaria cuenta con su sistema de control de emisiones de fábrica.		
4	Cumplir con los programas de verificación vehicular estatal vigente del total de vehículos utilizados. Así como la 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, la NOM-044-SEMARNAT-2017, que establece los límites máximos permisibles de emisión de monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, hidrocarburos no metano, hidrocarburos no metano más óxidos de nitrógeno, partículas y amoniaco, provenientes del escape de motores nuevos que utilizan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos, así como del escape de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipo y la NOM-050-SEMARNAT-2018, que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos. Guardar los comprobantes de cumplimiento de cada maquinaria por lo menos hasta 5 años de antigüedad.		
5	Cumplir con la normatividad vigente: NOM-020-SSA1-2021, Salud ambiental. Valor límite permisible para la concentración de ozono (O3) en el aire ambiente y criterios para su evaluación, la NOM-021-SSA1-2021, Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente, con respecto al monóxido de carbono (CO). Valores normados para la concentración de monóxido de carbono (CO) en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población, la NOM-022-SSA1-2019, Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente, con respecto al dióxido de azufre (SO2). Valores normados para la concentración de dióxido de azufre (SO2) en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población, la NOM-023-SSA1-2021, Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente, con respecto al dióxido de nitrógeno (NO2). Valores normados para la concentración de dióxido de nitrógeno (NO2) en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población, la NOM-025-SSA1-2021, Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente, con respecto a las partículas suspendidas PM10 y PM2.5. Valores normados para la concentración de partículas suspendidas PM10 y PM2.5 en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población.		
6	Colocar un letrero por lo menos en cada frente de obra que indique la orden de apagar la maquinaria cuando no se utilice, en color preferentemente azul y con dimensiones mínimas 210x297 mm. El letrero debe tener un icono y explicación de la orden, por ejemplo: Apagar cuando no esté en uso. Con el fin de evitar el consumo innecesario de combustible.		
Clasificación de las medidas de mitigación			

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Incidencia			
X	AD: Área de Afectación directa del proyecto y sus cercanías		AA: Área de Afectación alrededor del proyecto
Naturaleza			
X	PR: Prevención		RE: Remediación
	CO: Compensación	X	RD: Reducción
Tipo de medida			
X	CA: Consideraciones de tipo Ambiental		NR: Normatividad y reglamentos
	EC: Especificaciones de construcción		Otras
Responsable de ejecución			
Empresa especialista	Constructora	Promovente	Otros
	X	X	

	Recursos necesarios para cumplir con la medida	Monto
Mantenimiento a la maquinaria		$ 60,000.00
Señalética (apagar maquinaria)	**Cantidad 3**	$ 1,500.00
Total		**$ 61,500.00**

Seguimiento y monitoreo
OB: Objetivo de la medida
Evitar al máximo la afectación por la emisión de gases de efecto invernadero y el cumplimiento de la norma respecto a los contaminantes criterio: ozono, monóxido de carbono, dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno y partículas suspendidas PM10 y PM2.5 en el aire.
VT: Viabilidad Técnica
Resulta viable realizar mantenimiento oportuno a la maquinaria y cumplir con los programas de verificación vehicular.
IA: Indicador Ambiental
El seguimiento al programa de verificación vehicular y mantenimiento de la maquinaria, así como los resultados y el éxito de su ejecución.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Tabla 39 Medida de mitigación: Dispersión de polvos.

Nombre de la medida		**Medidas para evitar dispersión de polvos**	
Componente Ambiental		**Emisiones**	
Sub componente		Polvo	
¿Qué ocasionará el impacto?		Esparcimiento de polvo por uso de maquinaria	
Donde ocurrirá el impacto		**Temporalidad (Etapas)**	
	Regional	**X**	Preparación
X	Área de estudio	**X**	Construcción
	Área de influencia o inmediaciones		Operación
		X	Abandono
Medida de mitigación propuesta			
1	Durante el traslado de los materiales y residuos de excavaciones (tierra y residuos vegetales) en camiones de volteo, cubrir con una lona o plástico dentro y fuera del predio del proyecto.		
2	Instalar señaléticas donde indique la dirección de circulación en el predio del proyecto, para el acarreo de materiales.		
3	Colocar un letrero por lo menos en cada frente de obra que indique la velocidad máxima para los vehículos, volquetas y maquinaria de 20km/h, en color preferentemente blanco con rojo y con dimensiones mínimas 210x297 mm. El letrero debe tener un icono numérico y la velocidad en kilómetros por hora, además de la explicación de la orden, por ejemplo: Velocidad máxima. Para controlar la velocidad de tránsito.		
4	En caso de tratarse de vías pavimentadas, elaborar un programa de barrido regular, ya que el levantamiento de material particulado debido al tránsito es una importante fuente de contaminación.		
5	Aplicar riegos de agua (evitar usar agua potable, de preferencia agua tratada) en las áreas de trabajo con el objetivo de reducir la emisión de partículas al ambiente. Realizar al menos dos riegos con agua, donde se podrá modificar la cantidad dependiendo de las condiciones climatológicas del lugar, sobre los caminos y área con mayor actividad. Este método es una solución de corto plazo y opera a partir de la aglomeración de partículas en la superficie. Los riegos no deben ser constantes ya que el sobre riego facilita la formación de barro, lo que dificulta la limpieza y mantenimiento de equipos, genera erosión acelerada y determina mayores cortes en neumáticos.		
6	Queda estrictamente prohibido trabajar fuera de horarios de trabajo. Se sugiere que los horarios de trabajo diurnos sean de 8AM a 6PM. En caso de tener turnos de trabajo nocturno, deberán ser estipulados por el promovente y aprobados por la dependencia correspondiente, se sugiere que estos no transcurran más allá de las 10PM.		
Clasificación de las medidas de mitigación			
Incidencia			
X	AD: Área de Afectación directa del proyecto y sus cercanías		AA: Área de Afectación alrededor del proyecto
Naturaleza			
X	PR: Prevención		RE: Remediación
	CO: Compensación	**X**	RD: Reducción
Tipo de medida			
X	CA: Consideraciones de tipo Ambiental	**X**	NR: Normatividad y reglamentos
	EC: Especificaciones de construcción		Otras
Responsable de ejecución			
Empresa especialista	Constructora	Promovente	Otros
	X	**X**	

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

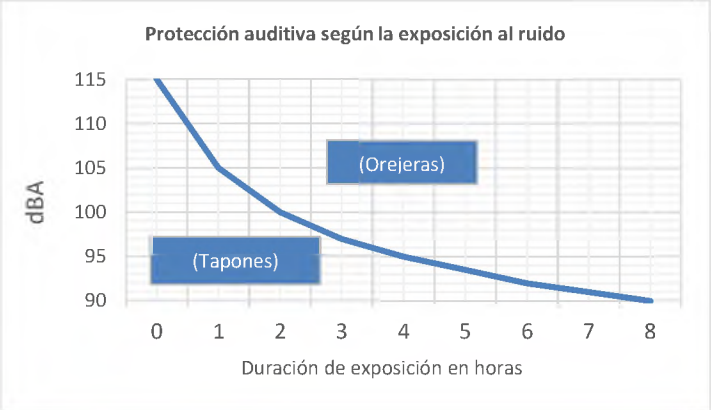
Recursos necesarios para cumplir con la medida		Monto
Lonas de plástico		$ 5,000.00
Señalética (de velocidad, de circulación)	**Cantidad 3**	$ 1,500.00
Mangueras		$ 500.00
Pipas de agua tratada		$ 15,000.00
Total		**$ 22,000.00**
Seguimiento y monitoreo		
OB: Objetivo de la medida		
Evitar al máximo la afectación por dispersión de polvos.		
VT: Viabilidad Técnica		
Resulta viable cubrir con lonas de plástico los camiones, señalar la velocidad y los lugares del predio por el que pueden entrar los camiones de carga, así como aplicar riegos de agua para evitar la dispersión de partículas en el ambiente.		
IA: Indicador Ambiental		
El riego se calificará de 1 a 0, siendo 0 insuficiente y 1 suficiente.		
Cantidad de vehículos con lona entre la cantidad de vehículos que transportan material.		
Velocidad: vehículos que sí cumplieron con la velocidad de 20 km/h entre el total de vehículos utilizados para el proyecto		
Señaléticas que sí se pusieron entre el total de señaléticas que deben instalarse en el proyecto.		

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Tabla 40 Medida de mitigación: Generación innecesaria y dispersión de ruidos.

Nombre de la medida		Medidas para evitar la generación innecesaria y dispersión de ruidos	
Componente Ambiental		Emisiones	
Sub componente		Ruido	
¿Qué ocasionará el impacto?		Ruido generado por el uso de automotores y obras	
Donde ocurrirá el impacto		Temporalidad (Etapas)	
	Regional	X	Preparación
	Área de estudio	X	Construcción
X	Área de influencia o inmediaciones		Operación
		X	Abandono
Medida de mitigación propuesta			
1	Elaborar los programas de trabajo de acuerdo con la clasificación que, para el lugar del proyecto, obra o actividad, establece la legislación vigente en términos de restricción de ruido a niveles máximos permisibles, horario y días de emisión de ruido, de manera que considere la menor afectación posible a la comunidad y garantice al mismo tiempo el rendimiento esperado, según la NOM-011-STPS-2001, referente a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido. Como apoyo, se enuncia la NMX-AA-040-1976, Clasificación de Ruidos. DGN-AA-40-1976.		
2	Cuando se requiera realizar trabajos que generen ruido durante las horas de la noche, es necesario tramitar el permiso de ruido nocturno. Notificar previamente a la comunidad y a cada núcleo institucional que pueda verse afectado por la programación de operación de estos equipos.		
3	Las obras a ejecutar se realizarán en horarios diurnos, para evitar el aumento de ruido en horario nocturno.		
4	Verificar que la maquinaria a utilizar cuente con los dispositivos correspondientes que se apegan a lo establecido en la NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. la NOM-079-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de los vehículos automotores nuevos en planta y su método de medición. y la NOM-011-STPS-2001, referente a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.		
5	Mantener el estado de los escapes de la maquinaria en constante mantenimiento, para disminuir la cantidad de ruido generado. Verificar que los vehículos que operan para el proyecto carezcan de dispositivos o accesorios (válvulas, resonadores o pitos adaptados a los sistemas de frenos de aire) diseñados para producir ruido. Verifique que los equipos móviles, vehículos y maquinaria cuenten con los respectivos silenciadores en los tubos de escape, en correcto estado de funcionamiento. (ver tabla x: Especificaciones de mantenimiento).		
6	Controlar los niveles de intensidad sonora generados por la maquinaria y los equipos que están exentos de la revisión técnico-mecánica y de gases, tales como la maquinaria rodante de construcción y otros equipos. Así mismo, adoptar las acciones correctivas del caso, cuando así se requiera.		
7	Asegurar el adecuado uso de compresores, garantizando que los elementos que controlan los niveles de intensidad sonora funcionen según los diseños del equipo. Verificar el estado técnico de los equipos utilizados en calidad de arriendo.		
8	Utilizar equipos sonoros de más de 80 decibeles únicamente en jornada diurna y por períodos cortos de tiempo. Cuando el ruido continuo supere el nivel de ruido del ambiente, deberá asegurarse 2 horas de descanso después de las horas de operación, de lo contrario utilizar equipos insonorizados.		

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

9	Cuando el ruido exceda los 85 dB, los trabajadores deberán utilizar tapones u orejeras. Revisar la tabla adjunta.	

Clasificación de las medidas de mitigación			
Incidencia			
X	AD: Área de Afectación directa del proyecto y sus cercanías		AA: Área de Afectación alrededor del proyecto
Naturaleza			
X	PR: Prevención		RE: Remediación
	CO: Compensación	**X**	RD: Reducción
Tipo de medida			
X	CA: Consideraciones de tipo Ambiental	**X**	NR: Normatividad y reglamentos
	EC: Especificaciones de construcción		Otras

Responsable de ejecución			
Empresa especialista	Constructora	Promovente	Otros
	X		

Recursos necesarios para cumplir con la medida		Monto
Mantenimiento de maquinaria		$ 30,000.00
Equipo de protección personal (tapones para los oídos, orejeras)	**Cantidad Orejeras 5**	$ 2,000.00
	Cantidad Tapones 30	$ 1,500.00
Total		**$ 33,500.00**

Seguimiento y monitoreo
OB: Objetivo de la medida
Evitar al máximo la afectación por emisión de ruido.
VT: Viabilidad Técnica
Es viable mantener en buen estado y mantenimiento los escapes de las máquinas, así como acatar un programa donde se establezcan los horarios de trabajo y emisión de ruido.
IA: Indicador Ambiental
El indicador ambiental se basará en el seguimiento al programa de mantenimiento de maquinaria, a la bitácora para conocer los horarios de trabajo y a la verificación del uso de los dispositivos que miden y establecen los límites máximos permisibles de ruido.
Trabajadores que sí cumplen con las medidas de ruido entre el total de trabajadores.
Cantidad de horas con exposición al ruido y cantidad de horas laborales.
El mantenimiento y verificación de la maquinaria para la emisión del ruido se calificará de 1 a 0, siendo 0 insuficiente y 1 suficiente.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Tabla 41 Medida de mitigación: Generación de olores (PTAR)

Nombre de la medida		**Medidas para evitar la generación de olores (PTAR).**	
Componente Ambiental			**Emisiones**
Sub componente		Olores	
¿Qué ocasionará el impacto?		Descomposición de la materia orgánica	
Donde ocurrirá el impacto		**Temporalidad (Etapas)**	
	Regional		Preparación
X	Área de estudio		Construcción
	Área de influencia o inmediaciones	**X**	Operación
			Abandono
Medida de mitigación propuesta			
1	Integrar al paisaje especies de flora nativa reportadas para el Área de Protección de Flora y Fauna La Primavera (APFFLP) dentro del listado florístico de su programa de manejo, ubicadas en una parte de la zona perimetral del polígono del Proyecto para promover la biodiversidad nativa del sitio, y proveer servicios ambientales como enriquecimiento del suelo, alimento a fauna y flores para polinizadores y reducir la generación de olores de la PTAR.		
2	Las especies del arbolado serán especies nativas de la región. Los ejemplares deben estar libres de plagas y enfermedades y de otras condiciones que comprometan su sano desarrollo.		
3	Se plantarán un mínimo de **15** árboles nativos de la región, a una distancia de 4.5 m, de fácil adquisición en viveros locales. En caso de que no se cuente con el espacio suficiente en el predio del proyecto para la plantación de los ejemplares, se realizarán las acciones de arborización en los predios colindantes al proyecto.		
4	Asegurar el mantenimiento adecuado para todos los ejemplares sembrados, cuidando y procurando su crecimiento y funcionamiento adecuados.		
Clasificación de las medidas de mitigación			
Incidencia			
X	AD: Área de Afectación directa del proyecto y sus cercanías		AA: Área de Afectación alrededor del proyecto
Naturaleza			
X	PR: Prevención		RE: Remediación
	CO: Compensación	**X**	RD: Reducción
Tipo de medida			
X	CA: Consideraciones de tipo Ambiental		NR: Normatividad y reglamentos
	EC: Especificaciones de construcción		Otras
Responsable de ejecución			
Empresa especialista	Constructora	Promovente	Otros
		X	
Recursos necesarios para cumplir con la medida			**Monto**
Especies de árboles nativos de la región		Mínimo 15 ejemplares	$18,750
Materiales para la realización de las encuestas semestrales			$500.00
Total			**$19,250**
Seguimiento y monitoreo			
OB: Objetivo de la medida			
Evitar al máximo la afectación por la generación de olores, que pudieran perjudicar a los predios colindantes, personas transitando por las vialidades, o habitantes de localidades cercanas al proyecto.			

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

VT: Viabilidad Técnica
Resulta viable realizar la implementación correcta del cinturón verde, ya que se cuenta con el espacio y los insumos necesarios para el crecimiento y prevalencia de las especies.
IA: Indicador Ambiental
Los resultados de las encuestas realizadas en los alrededores del proyecto generarán indicadores cuantitativos sobre la efectividad de la medida de mitigación.

Cuadro de especies nativas elegibles para las áreas verdes del Proyecto.

Nombre científico	Nombre común	NOM-059-2010
Helechos		
Pteridium esculentum subsp. *arachnoideum* (sin. *Pteridium arachnoideum*)	Helecho Marranero	-
Cactáceas		
Herbáceas		
Asclepias curassavica	Algodoncillo Tropical	-
Begonia gracilis	Ala de Ángel	-
Elytraria imbricata	Cordeoncillo	-
Gomphrena nitida	Amor Seco	-
Zinnia peruviana	Gallito de Monte	-
Arbustivas		
Ageratum corymbosum	Cielitos	-
Baccharis pteronioides	Caratacua	-
Barkleyanthus salicifolius	Azomiate	-
Bursera fagaroides	Torote	-
Tecoma stans	Tronadora	-
Epífitas y trepadoras		
Ipomoea purpurea	Campanilla Morada	-
**Ipomoea laeta*	Campanilla	-
Arbóreas		
Prunus serotina subsp. *capuli*	Capulín	-
Pinus oocarpa	Pino Ocote	-
Pinus devoniana	Pino Michoacano	-
Plumeria rubra	Cacalosúchil	-
Vachellia farnesiana	Huizache	-
Vachellia pennatula	Tepame	-

*Especie endémica

Información obtenida de SEMARNAT, 2000 y DOF 26/11/2010: NORMA Oficial Mexicana NOM-059- SEMARNAT-2010.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Tabla 42 Medida de mitigación: Instalación de sistema de energía solar.

Nombre de la medida		Medidas para generar energía solar	
Componente Ambiental		Emisiones	
Sub componente		Gases de efecto invernadero	
¿Qué ocasionará el impacto?		Consumo de energía eléctrica	
Donde ocurrirá el impacto		**Temporalidad (Etapas)**	
	Regional		Preparación
X	Área de estudio	X	Construcción
X	Área de influencia	X	Operación
			Abandono
Medida de mitigación propuesta			
1	Instalar celda solar y batería para el sistema de iluminación LED color ámbar de baja intensidad del proyecto, evitando el impacto lumínico.		
2	Instalar bomba solar para el funcionamiento de la instalación hidráulica del proyecto.		
3	Instalar calentador solar para el suministro de agua caliente en los baños ecológicos de pequeña descarga.		
4	Los proyectos de energías renovables (solar) deben tener orientación hacia el sur.		
5	Generar un programa de mantenimiento de las celdas y equipos solares instalados.		
6	Asegurarse que durante la instalación se cuente con fácil acceso al sitio, para futuros mantenimientos.		
Clasificación de las medidas de mitigación			
Incidencia			
	AD: Área de Afectación directa del proyecto y sus cercanías	X	AA: Área de Afectación alrededor del proyecto
Naturaleza			
X	PR: Prevención		RE: Remediación
	CO: Compensación	X	RD: Reducción
Tipo de medida			
X	CA: Consideraciones de tipo Ambiental	X	NR: Normatividad y reglamentos
X	EC: Especificaciones de construcción		Otras

Responsable de ejecución			
Empresa especialista	Constructora	Promovente	Otros
X			

Recursos necesarios para cumplir con la medida	**Monto**
Diseño, construcción e instalación de celdas solares y batería para iluminación	$ 120,000.00
Instalación de bomba solar para sistema hidráulico	$ 45,000.00
Instalación de calentador solar	$ 35,000.00
Monitoreo y mantenimiento anual	$ 10,000.00
Total	**$ 210,000.00**

Seguimiento y monitoreo
OB: Objetivo de la medida
Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, así como sustituir el consumo de energía convencional por técnicas renovables, abasteciendo mediante energía solar la iluminación, el bombeo hidráulico y el calentamiento de agua del proyecto.
VT: Viabilidad Técnica
Resulta viable contratar a un experto para el diseño, construcción y operación inicial de las celdas solares, bomba solar y calentador solar, así como realizar monitoreo y mantenimiento oportuno.
IA: Indicador Ambiental

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

El indicador ambiental se basará en el seguimiento al programa de monitoreo y mantenimiento de los equipos solares instalados, para verificar el cumplimiento de la normativa y su funcionamiento.

Tabla 43 Medida de mitigación: Señalética restrictiva sobre extracción de flora silvestre.

Nombre de medida	**Medidas para la señalética restrictiva sobre extracción de flora silvestre**		
Componente Ambiental		**Biodiversidad**	
Sub componente	Flora		
¿Qué ocasionará el impacto?	Falta de información de los trabajadores sobre la flora silvestre que se ubica en su espacio de labores		
Donde ocurrirá el impacto		**Temporalidad (Etapas)**	
	Regional	**X**	Preparación
X	Área de estudio	**X**	Construcción
X	Área de influencia o inmediaciones	**X**	Operación
		X	Abandono
Medida de mitigación propuesta			
1	Establecer señalética que indique la prohibición de la extracción de flora silvestre o cualquiera de sus partes sin importar la finalidad, con el objetivo de preservar la biodiversidad, y así mitigar el impacto ambiental del proyecto en el sitio.		
2	La señalética deberá indicar las sanciones propuestas por la autoridad ante la extracción de flora.		
3	Deberá hacerse énfasis en las especies importantes, si es el caso, protegidas, endémicas o con cualquier condición que le agregue al espécimen un valor mayor.		
4	Las características de la señalética serán en apego a la NOM-003-SEGOB-2001. Las señales prohibitivas o restrictivas: seguridad en rojo, contraste fondo blanco, forma de círculo con diagonal, símbolo de la acción restringida y legenda. Sobre las dimensiones, el diámetro de la señalética circular será de 90 cm para una distancia de visualización de 35 metros.		
5	La señalética será colocada a razón de cuatro señales por cada 10,000 m2 (1 ha) de superficie del área del proyecto.		
Clasificación de las medidas de mitigación			
Incidencia			
X	AD: Área de Afectación directa del proyecto y sus cercanías	**X**	AA: Área de Afectación alrededor del proyecto
Naturaleza			
X	PR: Prevención		RE: Remediación
	CO: Compensación		RD: Reducción
Tipo de medida			
X	CA: Consideraciones de tipo Ambiental	**X**	NR: Normatividad y reglamentos
	EC: Especificaciones de construcción		Otras
Responsable de ejecución			
Empresa especialista	Constructora	Promovente	Otros
	X	**X**	
Recursos necesarios para cumplir con la medida		**Cantidad**	**Monto**
Señalética necesaria para el espacio del proyecto		5	$ 2,500
Total			**$ 2,500**
Seguimiento y monitoreo			
OB: Objetivo de la medida			
Disminuir el impacto a la flora del sitio en la etapa de preparación y construcción del proyecto mediante la prohibición de la extracción de flora silvestre.			

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

VT: Viabilidad Técnica
Resulta viable establecer los señalamientos necesarios.
IA: Indicador Ambiental
La ausencia de extracción de flora.

Tabla 44 Medida de mitigación: Señalética de protección a la fauna silvestre.

Nombre de medida		Medidas para la señalética de protección a la fauna silvestre	
Componente Ambiental			Biodiversidad
Sub componente		Fauna	
¿Qué ocasionará el impacto?		Afectación a la abundancia y diversidad & Modificación del hábitat	
Donde ocurrirá el impacto		Temporalidad (Etapas)	
	Regional	X	Preparación
X	Área de estudio	X	Construcción
X	Área de influencia o inmediaciones	X	Operación
		X	Abandono
Medida de mitigación propuesta			
1	Colocación de señalética restrictiva de las actividades de extracción, caza y comercio de fauna silvestre.		
2	Señalética de advertencia en potenciales cruces de fauna para evitar su atropellamiento.		
3	Señalética con la información de contacto del responsable ambiental de la obra para el caso de emergencias.		
4	Señalética con la información de contacto de la autoridad municipal responsable de la protección de la fauna silvestre.		
5	Señalética de buenas prácticas para la protección de la fauna silvestre en el área del proyecto.		
6	Instalación de mapa de rutas autorizadas para bicicletas en la ANP, con la finalidad de promover la conservación y respeto por la zona evitando apertura y afectación de más áreas.		
7	Instalar por lo menos 5 infografías acerca de las especies clave (en riesgo, endémicas o vulnerables) para promover la conservación de los visitantes de la ANP.		
Clasificación de las medidas de mitigación			
Incidencia			
X	AD: Área de Afectación directa del proyecto y sus cercanías		AA: Área de Afectación alrededor del proyecto
Naturaleza			
X	PR: Prevención		RE: Remediación
	CO: Compensación	X	RD: Reducción
Tipo de medida			
X	CA: Consideraciones de tipo Ambiental		NR: Normatividad y reglamentos
X	EC: Especificaciones de construcción		Otras
Responsable de ejecución			
Empresa especialista	Constructora	Promovente	Otros
	X	X	
Recursos necesarios para cumplir con la medida		Cantidad	Monto
Señalética necesaria para el espacio del proyecto		5	$ 2,500
Total			**$ 2,500**
Seguimiento y monitoreo			
OB: Objetivo de la medida			

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Evitar al máximo la afectación a la fauna silvestre que pudiera estar presente en el predio del proyecto; crear conciencia en todos los participantes del proyecto sobre la protección a la biodiversidad.
VT: Viabilidad Técnica
Resulta viable la colocación de señalética.
IA: Indicador Ambiental
Baja o nula incidencia de accidentes con fauna silvestre.

Tabla 45 Medida de mitigación: Pláticas informativas de flora y fauna a los trabajadores y buenas prácticas para los involucrados en el Proyecto.

Nombre de medida	**Medidas para las pláticas informativas de flora y fauna a los trabajadores y buenas prácticas para los involucrados en el Proyecto**		
Componente Ambiental		**Biodiversidad**	
Sub componente	Flora y fauna		
¿Qué ocasionará el impacto?	Afectación a la abundancia y diversidad & Modificación del hábitat		
Donde ocurrirá el impacto		**Temporalidad (Etapas)**	
	Regional	**X**	Preparación
	Área de estudio	**X**	Construcción
X	Área de influencia o inmediaciones	**X**	Operación
		X	Abandono
Medida de mitigación propuesta			
1	Realizar jornadas de educación ambiental con los trabajadores del proyecto con la finalidad de mostrarles las especies de plantas y las especies de animales que potencialmente se encontrarán en las labores de preparación y construcción del sitio, así como las buenas prácticas que garanticen el bienestar de las mismas.		
2	Se realizarán por lo menos dos charlas informativas a los trabajadores, impartidas por una empresa o consultoría especializada, las cuales podrán abarcar, además de flora y fauna, otros temas ambientales relevantes para el proyecto (manejo de residuos, manejo de agua, entre otros). En materia de flora y fauna, se abordarán las acciones a seguir cuando la flora o fauna interfieran con las labores, el reconocimiento de especies peligrosas o ponzoñosas, y los protocolos a seguir ante accidentes por contacto, mordedura o picadura.		
3	Se capacitará a los trabajadores de la obra para reconocer la importancia ecológica, biológica, económica y medicinal de las especies y la importancia de su conservación y cuidado.		
4	Se promoverá la información que convenza a los trabajadores de la importancia de la fauna para el correcto funcionamiento del ecosistema, así como la baja peligrosidad que representan los animales que no son perturbados.		
5	Se hará énfasis en la importancia de las especies protegidas y endémicas, además de la prohibición de la extracción de estas especies o sus partes.		
6	Parte importante de la información otorgada será el contexto legal que implica el manejo de animales, reconociendo que está prohibida toda manipulación, daño o comercio de fauna silvestre bajo cualquier circunstancia.		
7	Elaboración de bitácoras sobre la impartición de las pláticas de educación ambiental, con su respectiva evidencia fotográfica.		
8	Se tomará lista de asistencia con base al padrón de trabajadores registrados que participan en la obra, con la finalidad de garantizar que todo el personal ha recibido la charla informativa de educación ambiental.		
Clasificación de las medidas de mitigación			
Incidencia			

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

X	AD: Área de Afectación directa del proyecto y sus cercanías		AA: Área de Afectación alrededor del proyecto
Naturaleza			
X	PR: Prevención		RE: Remediación
	CO: Compensación		RD: Reducción
Tipo de medida			
X	CA: Consideraciones de tipo Ambiental		NR: Normatividad y reglamentos
	EC: Especificaciones de construcción		Otras
Responsable de ejecución			
Empresa especialista	Constructora	Promovente	Otro
		X	

Recursos necesarios para cumplir con la medida	**Monto**
Charlas informativas ambientales	$ 75,000
Material de divulgación y educación ambiental (pancartas, carteles, infografías, guías de identificación)	$ 20,000
Megáfono	$ 1,000
Cámara fotográfica	$ 25,000
Total	**$ 121,000**

Seguimiento y monitoreo
OB: Objetivo de la medida
Divulgar la importancia de la flora y con ello evitar los daños a la misma durante las distintas etapas del proyecto.
VT: Viabilidad Técnica
Resulta viable realizar jornadas de educación ambiental.
IA: Indicador Ambiental
Bitácoras de impartición de pláticas. Reconocimiento por parte de los trabajadores de la importancia de la flora, y la protección de la misma.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Tabla 46 Medida de mitigación: Control propagación de vectores y fauna nociva.

Nombre de medida	**Medidas de control de la propagación de vectores y fauna nociva.**		
Componente Ambiental		**Biodiversidad**	
Sub componente	Fauna		
¿Qué ocasionará el impacto?	Proliferación de fauna nociva		
Donde ocurrirá el impacto		**Temporalidad (Etapas)**	
	Regional	**X**	Preparación
X	Área de estudio	**X**	Construcción
	Área de influencia o inmediaciones	**X**	Operación
		X	Abandono
Medida de mitigación propuesta			
1	Mantener los lugares de trabajo limpios, así como mantener los residuos ordenados, limpios y en un lugar techado y evitar dejarlos en el piso.		
2	Tapar las cisternas y recipientes que acumulen agua como baldes, latas, etc.		
3	Usar repelente y renovarlo cada 3 horas si está al aire libre.		
4	Realizar fumigaciones con insecticidas/ plaguicidas orgánicos cada cierto periodo (de 6 meses a 1 año) de tiempo para mantener lejos a los posibles vectores de contaminación.		
5	Realizar el lavado de los residuos con agua para evitar la generación de malos olores en la planta de tratamiento que pudiera atraer fauna.		
Clasificación de las medidas de mitigación			
Incidencia			
X	AD: Área de Afectación directa del proyecto y sus cercanías		AA: Área de Afectación alrededor del proyecto
Naturaleza			
X	PR: Prevención		RE: Remediación
	CO: Compensación	**X**	RD: Reducción
Tipo de medida			
X	CA: Consideraciones de tipo Ambiental		NR: Normatividad y reglamentos
	EC: Especificaciones de construcción		Otras

Responsable de ejecución			
Empresa especialista	Constructora	Promovente	Otros
	X	**X**	

Recursos necesarios para cumplir con la medida		**Monto**
Señalética	3	$1,500
Repelente		$500
Fumigaciones		$1,500
Total		**$3,500**

Seguimiento y monitoreo
OB: Objetivo de la medida
Prevenir accidentes en la obra, así como evitar al máximo la afectación de la fauna silvestre (de ser el caso) a causa de la presencia de fauna doméstica en el predio del proyecto.
VT: Viabilidad Técnica
Resulta viable la medida prohibitiva aplicable para trabajadores y visitantes del proyecto, así como la colocación de señalética en el área del proyecto.
IA: Indicador Ambiental
Baja o nula incidencia de accidentes con fauna doméstica involucrada.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Baja o nula incidencia de reportes hacia los trabajadores que se presenten al predio del proyecto acompañados de fauna doméstica.
Baja o nula incidencia de reportes a las autoridades para la recolección de fauna doméstica presente en el predio del proyecto.

Tabla 47 Medida de mitigación: Realización gradual de las actividades de despalme.

Nombre de medida	**Medidas para la realización gradual de las actividades de despalme**		
Componente Ambiental		**Biodiversidad**	
Sub componente	Fauna		
¿Qué ocasionará el impacto?	Afectación a la abundancia y diversidad & Modificación del hábitat		
Donde ocurrirá el impacto		**Temporalidad (Etapas)**	
	Regional	X	Preparación
X	Área de estudio	X	Construcción
X	Área de influencia o inmediaciones		Operación
			Abandono
Medida de mitigación propuesta			
1	La delimitación con cinta de señalización se realizará de manera previa al inicio de las actividades de despalme, con el fin de evitar la afectación a otras áreas que no están contempladas en las superficies de despalme.		
2	La delimitación de las áreas de despalme serán señaladas en un plano impreso para su uso por parte del encargado de la obra. El plano contendrá la ubicación geográfica en el predio del proyecto de las áreas a ser despalmadas.		
3	Los trabajos de despalme se realizarán de forma gradual y se programarán con base a las actividades del programa general del trabajo. El avance del despalme será desde las áreas más perturbadas hacia las de mejor conservación. De esta forma se evita un impacto inmediato a toda la fauna presente en el predio del proyecto y se le permite su desplazamiento.		
4	El despalme será de manera coordinada y empleando los métodos adecuados para evitar afectación a la flora y fauna que pudieran estar presente en las inmediaciones, así como accidentes a los trabajadores. El despalme será por medios y métodos mecánicos. No se hará uso del fuego, herbicidas, ni agroquímicos.		
5	Delimitar y señalizar un área para el depósito temporal del material de despalme. Evitar la acumulación prolongada de material no utilizable dentro del predio del proyecto que pudiera albergar fauna silvestre y nociva.		
6	Se aplicarán todas las medidas aquí descritas y las señaladas por la autoridad para que las actividades de despalme no interfieran con la fácil huida de la fauna.		
Clasificación de las medidas de mitigación			
Incidencia			
X	AD: Área de Afectación directa del proyecto y sus cercanías		AA: Área de Afectación alrededor del proyecto
Naturaleza			
X	PR: Prevención		RE: Remediación
	CO: Compensación	X	RD: Reducción
Tipo de medida			
X	CA: Consideraciones de tipo Ambiental		NR: Normatividad y reglamentos
X	EC: Especificaciones de construcción		Otras
Responsable de ejecución			
Empresa especialista	Constructora	Promovente	Otros
	X	X	
Recursos necesarios para cumplir con la medida		**Monto**	
Contratación de empresa para llevar a cabo el despalme		$ 50,000	
Equipo mecánico y herramienta para despalmar		$ 35,000	

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Equipo de protección personal (polainas, guantes de carnaza, botas de campo, chaleco de alta visibilidad)	$ 5,000
Planos cartográficos de las áreas a desmontar	$ 1,000
Cinta de señalización de alta visibilidad	$ 3,000
Total	**$ 94,000**
Seguimiento y monitoreo	
OB: Objetivo de la medida	
Evitar al máximo la afectación a la fauna silvestre a través de la ejecución programada y coordinada de las actividades de despalme.	
VT: Viabilidad Técnica	
Resulta viable la realización gradual, paulatina y programada del despalme.	
IA: Indicador Ambiental	
Baja o nula incidencia de accidentes con fauna silvestre.	

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Tabla 48 Medida de mitigación: Reforestación en la APFFLP.

Nombre de medida	**Medidas para la reforestación**		
Componente Ambiental			**Biodiversidad**
Sub componente	Flora		
¿Qué ocasionará el impacto?	Afectación a la abundancia y diversidad, y modificación del hábitat		
Donde ocurrirá el impacto		**Temporalidad (Etapas)**	
	Regional	X	Preparación
	Área de estudio	X	Construcción
X	Área de influencia o inmediaciones	X	Operación
			Abandono
Medida de mitigación propuesta			
1	Implementar el Programa de Reforestación del Proyecto con especies nativas, respetando la estructura original seleccionando los sitios más adecuados en función de sus características topográficas en la Región Ecológica.		
2	Se reforestará una superficie de 5 ha con una densidad mínima de 923 individuos por hectárea, con especies reportadas en el programa de manejo presentes dentro del Área Protegida. Así como se coordinarán las actividades con las autoridades de la ANP.		
3	Se recomienda que el arbolado y/o la vegetación no afecte el rango de visión en áreas estratégicas o bardas perimetrales que comprometa la seguridad		
Clasificación de las medidas de mitigación			
Incidencia			
X	AD: Área de Afectación directa del proyecto y sus cercanías		AA: Área de Afectación alrededor del proyecto
Naturaleza			
	PR: Prevención		RE: Remediación
X	CO: Compensación		RD: Reducción
Tipo de medida			
X	CA: Consideraciones de tipo Ambiental		NR: Normatividad y reglamentos
	EC: Especificaciones de construcción		Otras
Responsable de ejecución			
Empresa especialista	Constructora	Promovente	Otros
		X	
Recursos necesarios para cumplir con la medida			**Monto**
Empresa contratada para reforestación			$30,000
Ejemplares de especies nativas (4,614 ejemplares)			$9,228,000
Herramientas (Azadones picos, palas entre otros)			$5,000
Cuidados y mantenimiento del arbolado			$30,000
Total			**$9,293,000**
Seguimiento y monitoreo			
OB: Objetivo de la medida			
Evitar al máximo la afectación a la flora y a los servicios ambientales que ésta ofrece, a través de la compensación de arbolado por cálculos metodológicos y técnicamente sustentados.			
VT: Viabilidad Técnica			
Resulta viable la reposición del arbolado removido con base a una compensación técnicamente sustentada. La viabilidad técnica es mayor si se toma en cuenta que la compensación se realizará con especies nativas, libre de plagas, enfermedades y defectos físicos o fisiológicos.			

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

IA: Indicador Ambiental
Acuse de compensación autorizada por la autoridad correspondiente.

Las especies propuestas para la reforestación se encuentran dentro del programa de manejo del Área Natural Protegida, entre ellas se considera:

- Capulín (*Prunus serotina subsp. capuli*).
- Pino Ocote (*Pinus oocarpa*).
- Pino Michoacano (*Pinus devoniana)*
- Tepame (*Vachellia pennatula*).
- Huizache (*Vachellia farnesiana)*
- Cacalosúchil (Plumeria rubra)

La mayoría de estos organismos se conocen por su capacidad de supervivencia posterior a daños mecánicos o condiciones prolongadas de estrés fisiológico, y en algunos casos, se encuentran adaptados para reproducirse de manera asexual como una alternativa de dispersión bastante exitosa. A continuación, se muestran las coordenadas UTM ZN13 de los vértices que conforman el polígono donde tendrá lugar la reforestación:

Tabla 49 Cuadro de coordenadas del sitio donde se propone la reforestación.

Vértice	X	Y

En el predio Agua Brava, como es denominado, será donde tenga lugar la reforestación, en un área que comprende 5 ha. Entre los atributos que lo hacen idóneo para este fin es que dicho predio está a cargo del Gobierno del Estado de Jalisco, con el que se buscará el convenio para realizar la reforestación una vez que se cuente con la autorización de impacto ambiental del Proyecto. Asimismo, el predio se encuentra cercano a caminos que facilitan la realización de actividades relativas a la reforestación, así como también el predio posee historial de eventos recientes de incendios, por lo que la reforestación con especies nativas es importante en la recuperación de la masa forestal del sitio.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Es importante mencionar que el predio donde se pretende realizar la reforestación forma parte de las cerca de 7 mil hectáreas que fueron dañadas por los incendios forestales que azotaron a La Primavera por cuatro días continuos, a principios de abril del año 2021. Por lo que la reforestación de dichas zonas con especies nativas y presentes en el APFFLP favorecerá la restauración ecológica y la recuperación de la cobertura forestal. A continuación, se enlistan algunos enlaces a las notas periodísticas que registraron los eventos:

- https://jalisco.quadratin.com.mx/sucesos/nayarit-y-michoacan-apoyan-en-combate-al-fuego-en-el-bosque-la-primavera/
- https://www.infobae.com/america/mexico/2021/04/04/las-impactantes-imagenes-del-incendio-en-el-bosque-de-la-primavera-mas-de-500-brigadistas-combaten-el-fuego-en-esta-zona-protegida-de-jalisco/
- https://perimetral.press/casi-7-mil-hectareas-en-bosque-la-primavera-danadas-por-incendio/

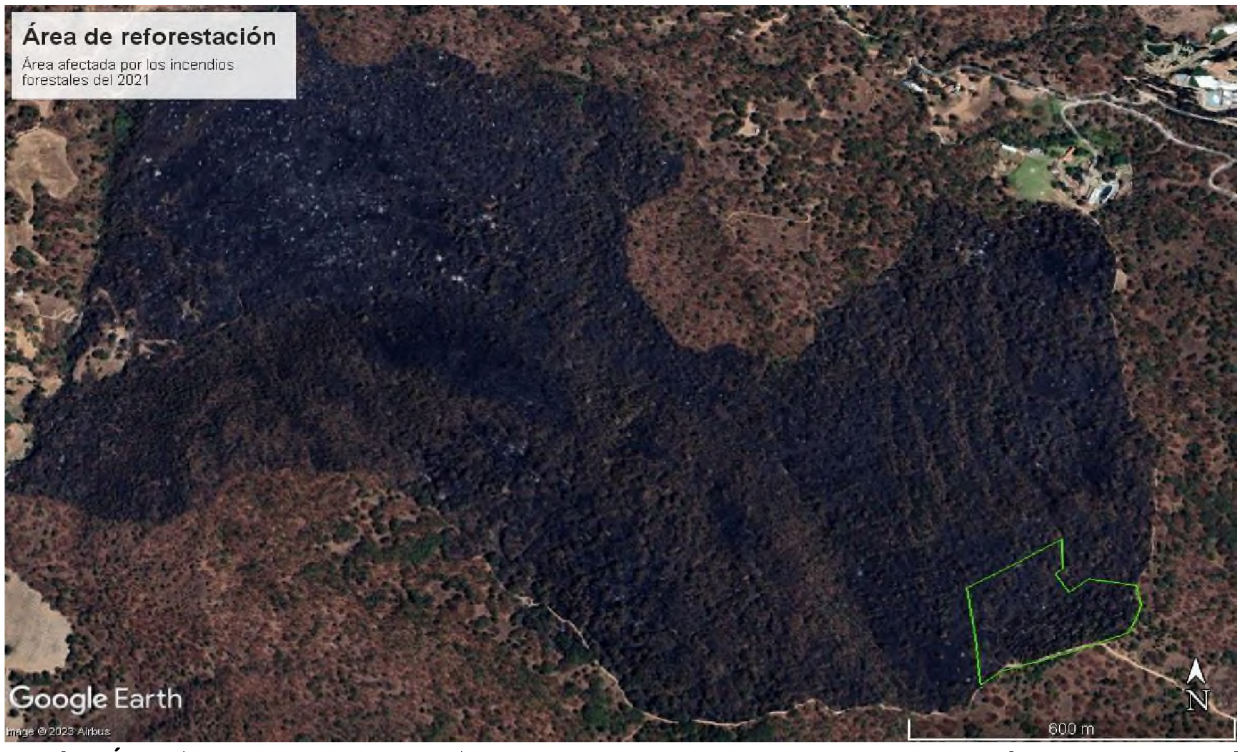


Ilustración 1 Área afectada por los incendios forestales del 2021 en el APFF La Primavera. El polígono en verde es el área proyectada para la reforestación.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco



Ilustración 2 Polígono del área proyectada para la reforestación dentro de la zona afectada por los incendios forestales del 2021 en el APFF La Primavera.

Tabla 50 Medida de mitigación: Colocación de luminaria

Nombre de medida	**Medidas para la colocación de luminaria que no afecte a la fauna silvestre**		
Componente Ambiental		**Biodiversidad**	
Sub componente	Fauna		
¿Qué ocasionará el impacto?	Afectación a las conductas y ciclos biológicos de las especies & Contaminación lumínica		
Donde ocurrirá el impacto		**Temporalidad (Etapas)**	
	Regional	**X**	Preparación
X	Área de estudio	**X**	Construcción
X	Área de influencia o inmediaciones	**X**	Operación
		X	Abandono
Medida de mitigación propuesta			
1	Control lumínico para gestionar el tiempo y la intensidad de luz en función de los horarios de trabajo del proyecto y de los hábitos conductuales de la fauna que pudiera estar presente.		
2	Utilización en luminarias LED de luz de color rojo o ámbar y las lámparas exteriores serán con celda solar y batería. Evitar en lo posible la utilización en luminarias de luz blanca brillante y rica en azules, que pueda resultar perjudicial para la fauna silvestre.		
3	Ubicación estratégica de las luminarias según el grado de afectación o sensibilidad de la fauna que pudiera estar presente dentro del predio del proyecto. Colocación de difusores, carcasa o pantallas de cobertura a las fuentes de luz, para evitar las fugas lumínicas.		
Clasificación de las medidas de mitigación			
Incidencia			

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

X	AD: Área de Afectación directa del proyecto y sus cercanías		AA: Área de Afectación alrededor del proyecto
Naturaleza			
X	PR: Prevención		RE: Remediación
	CO: Compensación	X	RD: Reducción
Tipo de medida			
X	CA: Consideraciones de tipo Ambiental		NR: Normatividad y reglamentos
X	EC: Especificaciones de construcción		Otras

Responsable de ejecución			
Empresa especialista	Constructora	Promovente	Otros
		X	

Recursos necesarios para cumplir con la medida	Monto
Luminarias con luz color rojo o ámbar que no afecte a la fauna nocturna	$3,000
Sistema de control lumínico para gestionar los tiempos e intensidad de luz	$4,000
Cobertura o pantallas para la dirección de la luz que eviten la fuga lumínica	$2,000
Total	**$9,000**

Seguimiento y monitoreo
OB: Objetivo de la medida
Prevenir la afectación en los patrones conductuales y ciclos biológicos de la fauna silvestre. Evitar la afectación de avifauna e insectos por colisión.
VT: Viabilidad Técnica
Resulta viable la medida de especificaciones técnicas en el equipamiento del proyecto.
IA: Indicador Ambiental
Baja o nula mortalidad en el predio del proyecto asociada a la contaminación lumínica.
Baja o nula incidencia de colisiones de avifauna en el predio del proyecto.

Tabla 51 Medida de mitigación: Instalación de sanitarios portátiles temporales.

Nombre de la medida	**Medidas para la instalación de sanitarios temporales**		
Componente Ambiental			**Residuos**
Subcomponente	Baños portátiles		
¿Qué ocasionará el impacto?	Generación de aguas grises y sus residuos		
Donde ocurrirá el impacto		**Temporalidad (Etapas)**	
	Regional	X	**Preparación**
	Área de estudio	X	**Construcción**
X	**Área de influencia o inmediaciones**		**Operación**
		X	**Abandono**
Medida de mitigación propuesta			
1	Contar con instalaciones sanitarias para el personal de obra, como mínimo un baño portátil por cada 15 trabajadores.		
2	Verificar que las instalaciones de sanitarios sean adecuadas para el personal de obra, es decir, se realicen los trabajos de limpieza y sanitización constantemente. De preferencia una vez a la semana.		
3	Disponer los residuos sanitarios ante un recolector autorizado por la autoridad competente para esos efectos o la autoridad municipal correspondiente.		
Clasificación de las medidas de mitigación			
Incidencia			

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

X	AD: Área de Afectación directa del proyecto y sus cercanías		AA: Área de Afectación alrededor del proyecto
Naturaleza			
X	PR: Prevención		RE: Remediación
	CO: Compensación		RD: Reducción
Tipo de medida			
X	CA: Consideraciones de tipo Ambiental	**X**	NR: Normatividad y reglamentos
	EC: Especificaciones de construcción		Otras

Responsable de ejecución			
Empresa especialista	Constructora	Promovente	Otros
X	**X**		

Recursos necesarios para cumplir con la medida		Monto
Contrato con empresa recolectora		$10,000
Contrato de empresa para instalación de baños		$15,000
Sanitario portátil	**Cantidad 2**	$15,000
Equipamiento del baño (papel o sanitización)		$1,000
Total		**$41,000**

Seguimiento y monitoreo
OB: Objetivo de la medida
Ofrecer un sanitario para los trabajadores, y asegurar la correcta disposición de los residuos generados.
VT: Viabilidad Técnica
Es viable instalar la cantidad de baños necesaria para no superar la capacidad de estos y mantenerlo en las correctas condiciones para su uso, así como contratar a un recolector para los residuos generados.
IA: Indicador Ambiental
La cantidad de trabajadores entre la cantidad de baños instalados. Por cada 15 trabajadores, debe haber por lo menos 1 baño.
En la bitácora del proyecto, revisar las veces que se ha dado mantenimiento según lo establecido en el manual de operación de los baños.
En la bitácora del proyecto, revisar las veces que se han entregado los residuos generados a la empresa contratada para su disposición, según lo establecido en el contrato y el tiempo transcurrido.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Tabla 52 Medida de mitigación: Instalación de sanitarios para ciclistas

Nombre de la medida	**Medidas para la instalación de sanitarios para ciclistas**		
Componente Ambiental			**Residuos**
Subcomponente	Sanitarios		
¿Qué ocasionará el impacto?	Generación de excretas y necesidad de disposición sin contaminar suelo o cuerpos de agua		
Donde ocurrirá el impacto		**Temporalidad (Etapas)**	
	Regional		**Preparación**
X	**Área de estudio**		**Construcción**
X	**Área de influencia o inmediaciones**	**X**	**Operación**
			Abandono
Medida de mitigación propuesta			
1	Se instalarán sanitarios de bajo consumo (pequeña carga) para brindar servicio a los visitantes durante los fines de semana, evitando así las defecaciones al aire libre y la contaminación al suelo y cuerpos de agua. El sistema de instalación sanitaria estará conectado a la planta de tratamiento de aguas residuales.		
2	Se dará mantenimiento periódico a los sanitarios, incluyendo limpieza, desinfección y verificación del correcto funcionamiento del sistema de descarga y su conexión a la planta de tratamiento de aguas residuales, a fin de garantizar condiciones adecuadas de higiene y el manejo apropiado de las excretas generadas.		
3	Disponer los residuos sanitarios ante un recolector autorizado por la autoridad competente para esos efectos o la autoridad municipal correspondiente.		
Clasificación de las medidas de mitigación			
Incidencia			
X	AD: Área de Afectación directa del proyecto y sus cercanías		AA: Área de Afectación alrededor del proyecto
Naturaleza			
X	PR: Prevención		RE: Remediación
	CO: Compensación		RD: Reducción
Tipo de medida			
X	CA: Consideraciones de tipo Ambiental	**X**	NR: Normatividad y reglamentos
	EC: Especificaciones de construcción		Otras
Responsable de ejecución			
Empresa especialista	Constructora	Promovente	Otros
X	**X**	**X**	

Recursos necesarios para cumplir con la medida		**Monto**
Contrato con empresa recolectora		$12,000
Contrato de empresa para instalación de baños		$18,000
Sanitario de pequeña carga	**Cantidad 2**	$20,000
Material secante y equipamiento para mantenimiento		$2,000
Total		**$52,000**

Seguimiento y monitoreo
OB: Objetivo de la medida
Ofrecer una alternativa sanitaria de bajo impacto ambiental para los trabajadores, evitando la generación de aguas residuales y favoreciendo el manejo sustentable de excretas.
VT: Viabilidad Técnica

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Es viable instalar la cantidad de baños necesaria para no superar la capacidad de estos y mantenerlo en las correctas condiciones para su uso, así como contratar a un recolector para los residuos generados.
IA: Indicador Ambiental
La cantidad de trabajadores entre la cantidad de baños instalados.
En la bitácora del proyecto, revisar las veces que se ha dado mantenimiento según lo establecido en el manual de operación de los baños.
En la bitácora del proyecto, revisar las veces que se han entregado los residuos generados a la empresa contratada para su disposición, según lo establecido en el contrato y el tiempo transcurrido.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Tabla 53 Medida de mitigación: Biosólidos de la infraestructura pluvial.

Nombre de la medida	**Medidas para los biosólidos de la infraestructura pluvial**		
Componente Ambiental			**Residuos**
Subcomponente	Residuos generados en el drenaje de agua pluvial		
¿Qué ocasionará el impacto?	Generación de arenas y lodos		
Donde ocurrirá el impacto			**Temporalidad (Etapas)**
	Regional		**Preparación**
	Área de estudio		**Construcción**
X	**Área de influencia o inmediaciones**	**X**	**Operación**
			Abandono
Medida de mitigación propuesta			
1	Se deberá contar con infraestructura diferenciada para la recolección de aguas pluviales y domésticas.		
2	Se deberá realizar un mantenimiento a la infraestructura pluvial antes y después del periodo de lluvias, retirando el material acumulado y asegurando el correcto funcionamiento la retención de sólidos en las redes de drenaje.		
3	El material retirado e inerte de las estructuras implementadas para la retención de sólidos en las redes de drenaje (ej.. suelo, arenas, piedras), debe ser almacenado de tal forma que pierda humedad y facilite su posterior posible valorización en áreas verdes u otras opciones, disposición en escombreras o rellenos autorizados por la entidad competente.		
Clasificación de las medidas de mitigación			
Incidencia			
X	AD: Área de Afectación directa del proyecto y sus cercanías		AA: Área de Afectación alrededor del proyecto
Naturaleza			
X	PR: Prevención		RE: Remediación
	CO: Compensación	**X**	RD: Reducción
Tipo de medida			
	CA: Consideraciones de tipo Ambiental		NR: Normatividad y reglamentos
X	EC: Especificaciones de construcción		Otras
Responsable de ejecución			
Empresa especialista	Constructora	Promovente	Otros
X		**X**	
Recursos necesarios para cumplir con la medida			**Monto**
Valorización de los retirados (áreas verdes o recolectores)			$10,000
Mantenimiento de infraestructura			$20,000
Total			**$30,000**
Seguimiento y monitoreo			
OB: Objetivo de la medida			
Asegurar la correcta disposición de los residuos sólidos generados en los canales de agua pluvial.			
VT: Viabilidad Técnica			
Es viable tener una correcta disposición de los residuos generados en los canales de agua pluvial para evitar generar algún vector o afectaciones en el entorno.			
IA: Indicador Ambiental			
Cantidad de material valorizado o entregado conforme al contrato de la empresa recolectora contra el material generado.			

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Tabla 54 Medida de mitigación: Gestión integral de residuos sólidos urbanos.

Nombre de la medida	**Medidas para la gestión integral de residuos sólidos urbanos**		
Componente Ambiental			**Residuos**
Subcomponente	Manejo de residuos sólidos urbanos		
¿Qué ocasionará el impacto?	Generación de residuos sólidos urbanos		
Donde ocurrirá el impacto			**Temporalidad (Etapas)**
	Regional	**X**	**Preparación**
X	**Área de estudio**	**X**	**Construcción**
	Área de influencia o inmediaciones	**X**	**Operación**
		X	**Abandono**

Medida de mitigación propuesta	
1	Habilitar un almacén de residuos para disponer los residuos que son generados durante todas las etapas del proyecto. Tener recipientes tapados siendo tantos recipientes como tipos de residuos. Asegurar que estén debidamente marcados. Las etiquetas de los recipientes deben ser resistentes al agua y tener información clara y entendible para todos y estar impresas en gran formato.
2	Antes de iniciar la obra, establecer los sitios determinados para el almacenamiento temporal de los residuos según su tipo. Con tal fin, debe señalarse por lo menos uno por cada 500 metros de área de construcción.
3	Acopiar el papel, plásticos, metales, cartón, etc., para reciclaje de forma que estén y se mantengan limpios y secos, libres de grasas, parafinas, ceras, pinturas, etc., para su valorización y para reducir el impacto de la generación de residuos.
4	Al finalizar la jornada, diariamente se debe realizar una limpieza general de la zona donde se realizan las obras. Recoger todos los desperdicios, basuras o elementos extraños presentes en el área. Una vez concluida la obra, se deberán recoger todos los materiales sobrantes y la señalización provisional utilizada durante su ejecución.
5	Todo el personal que labore en la obra debe estar informado sobre la obligatoriedad de depositar los residuos en las canecas o contenedores, según su etiqueta y no apilar o dejar los residuos desprotegidos en otras áreas no autorizadas. El volumen de los contenedores debe estar acorde a los volúmenes generados y las posibilidades de evacuación. Los residuos deben permanecer el menor tiempo posible dentro de la obra.
6	Cumplir con la normatividad aplicable para la entrega de residuos a empresas recolectoras, autorizadas por la autoridad competente. Para tal efecto, se debe suscribir contrato de servicio público de aseo y cumplir con el pago oportuno del servicio.
7	Pintar los contenedores de depósito de residuos de colores acorde al paisaje (verde terracota, verde seco, café, etc.)

Clasificación de las medidas de mitigación			
Incidencia			
X	AD: Área de Afectación directa del proyecto y sus cercanías		AA: Área de Afectación alrededor del proyecto
Naturaleza			
X	PR: Prevención		RE: Remediación
	CO: Compensación	**X**	RD: Reducción
Tipo de medida			
X	CA: Consideraciones de tipo Ambiental		NR: Normatividad y reglamentos
	EC: Especificaciones de construcción		Otras

Responsable de ejecución			
Empresa especialista	Constructora	Promovente	Otros
X		**X**	

Recursos necesarios para cumplir con la medida	**Monto**
Zonas para el acopio diferenciado de los residuos sólidos urbanos	$4,000

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Búsqueda de interesados		$1,000
Contrato con recolectora autorizada		$4,000
Tambos para acopiar residuos	**Cantidad: 15**	$4,000
Total		**$13,000**
Seguimiento y monitoreo		
OB: Objetivo de la medida		
Separar los residuos urbanos para su correcta disposición y posible valorización.		
VT: Viabilidad Técnica		
Es viable realizar y ejecutar la separación diferenciada de los residuos urbanos y su valorización o disposición resulta una actividad técnicamente viable para la ejecución del proyecto.		
IA: Indicador Ambiental		
Según la bitácora del proyecto: el número de veces que se revisó el área para la recolección de posibles residuos, entre el número de días que se trabajó.		
Cantidad de tambos instalados por tipo de residuos entre tipo de residuos generados.		
Cantidad de residuos sólidos urbanos generados entregados a disposición, o la valorización, entre los residuos sólidos urbanos durante la implementación del proyecto y la vigencia del contrato.		

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Tabla 55 Medida de mitigación: Gestión integral de residuos de manejo especial.

Nombre de la medida	**Medidas para la gestión integral de residuos de manejo especial**		
Componente Ambiental			**Residuos**
Subcomponente	Residuos de manejo especial		
¿Qué ocasionará el impacto?	Generación de residuos de manejo especial		
Donde ocurrirá el impacto		**Temporalidad (Etapas)**	
	Regional	**X**	**Preparación**
X	**Área de estudio**	**X**	**Construcción**
	Área de influencia o inmediaciones		**Operación**
		X	**Abandono**
Medida de mitigación propuesta			
1	Habilitar un almacén de residuos de manejo especial para disponer los residuos que son generados durante todas las etapas del proyecto. Tener recipientes tapados siendo tantos recipientes como tipos de residuos. Asegurar que estén debidamente marcados. Las etiquetas de los recipientes deben ser resistentes al agua y tener información clara y entendible para todos y estar impresas en gran formato.		
2	Acopiar el papel, plásticos, metales, cartón, etc., para reciclaje de forma que estén y se mantengan limpios y secos, libres de grasas, parafinas, ceras, pinturas, etc., para su valorización y para reducir el impacto de la generación de residuos.		
3	Al finalizar la jornada, diariamente se debe realizar una limpieza general de la zona donde se realizan las obras. Recoger todos los residuos de manejo especial y colocarlos en su contenedor. Una vez concluida la obra y considerando que ya no se necesitarán, se deberá recoger todos los materiales sobrantes y la señalización provisional utilizada durante su ejecución.		
4	Buscar centros de valorización o empresas de reciclaje en zonas aledañas, para disponer de los RME generados.		
5	Generar contrato con empresas recolectoras autorizadas por la autoridad competente. Para tal efecto, se debe suscribir contrato de servicio público de aseo y cumplir con el pago oportuno del servicio.		
Clasificación de las medidas de mitigación			
Incidencia			
X	AD: Área de Afectación directa del proyecto y sus cercanías		AA: Área de Afectación alrededor del proyecto
Naturaleza			
X	PR: Prevención		RE: Remediación
	CO: Compensación	**X**	RD: Reducción
Tipo de medida			
X	CA: Consideraciones de tipo Ambiental	**X**	NR: Normatividad y reglamentos
	EC: Especificaciones de construcción		Otras
Responsable de ejecución			
Empresa especialista	Constructora	Promovente	Otros
X		**X**	
Recursos necesarios para cumplir con la medida			**Monto**
Plan de manejo de RME			$15,000
Almacenamiento diferenciado			$5,000
Recolectora de REM			$7,000
Búsqueda de interesados			$1,000
Total			**$28,000**
Seguimiento y monitoreo			

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

OB: Objetivo de la medida
Evitar al máximo la afectación por la generación de residuos de manejo especial, enfocándose en su valorización o correcta disposición.
VT: Viabilidad Técnica
Realizar y ejecutar el programa o plan de RME, así como valorizar los residuos generados es una actividad técnicamente viable para la ejecución del proyecto.
IA: Indicador Ambiental
Cantidad de RME entregados a disponer, o la valorización por otros interesados, entre los RME generados durante la implementación del proyecto.
Cantidad de tambos instalados por tipo de residuos entre tipo de residuos generados.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Tabla 56 Medida de mitigación: Gestión integral de residuos de la construcción.

Nombre de la medida	**Medidas para para la gestión integral de residuos de la construcción**		
Componente Ambiental			**Residuos**
Subcomponente	Manejo de residuos de la construcción		
¿Qué ocasionará el impacto?	Generación de residuos de construcción o demolición		
Donde ocurrirá el impacto		**Temporalidad (Etapas)**	
	Regional	**X**	**Preparación**
X	**Área de estudio**	**X**	**Construcción**
	Área de influencia o inmediaciones		**Operación**
		X	**Abandono**
Medida de mitigación propuesta			
1	Adecuar sitios para almacenar, en forma temporal o permanente, los residuos de las excavaciones procurando coberturas rápidas que impidan emisiones fugitivas de material particulado y disponiendo el drenaje de forma que se prevengan procesos erosivos.		
2	Adecuar sitios para almacenar, en forma temporal, los residuos de la construcción o demolición (RCD) procurando coberturas rápidas que impidan emisiones fugitivas de material particulado y disponiendo el drenaje de forma que se prevengan procesos erosivos.		
3	Se prohíbe la utilización de las zonas verdes y el espacio público para la disposición temporal de materiales sobrantes, producto de las actividades constructivas de los proyectos.		
4	Delimitar, señalizar y optimizar al máximo el uso del espacio ocupado por los escombros, con el fin de reducir las áreas afectadas y no interferir con el tráfico peatonal y/o vehicular: deben estar apilados y acordonados.		
5	Si se requiere la ubicación de patios de almacenamiento temporal para el manejo del material de excavación, es requisito que el sitio elegido esté provisto de canales perimetrales con sus respectivas estructuras para el control de sedimentos. A este sedimento se le debe dar el mismo tratamiento dado a los RCDs.		
6	Acopiar de forma diferenciada los residuos de la construcción y demolición generados, en un sitio especial.		
7	Separar los residuos de construcción y demolición de los demás residuos corrientes. Clasificarlos a su vez según su origen.		
8	Verificar la no permanencia del escombro por más de 24 horas en el frente de obra. Si el escombro generado es menor de $3m^3$, se podrá utilizar un contenedor móvil para almacenarlo antes de su disposición final.		
9	Llenar los vehículos destinados al transporte de escombros hasta su capacidad, cubrir la carga con una lona o plástico, que baje no menos de 30 centímetros contados de su borde superior hacia abajo, cubriendo los costados y la compuerta.		
10	Valorizar dentro del proyecto los residuos de la construcción y demolición generados (transformarse en agregados o cementos con óptimas resistencias, para hacer llenos no estructurales. Si se trituran, pueden constituirse como agregados para nuevas mezclas de concreto, para la madera puede "chipearse" en el lugar de la obra y utilizarse para la conformación final del sustrato para las zonas verdes, reutilizarlo en el desarrollo de la obra en los tablones, apoyos, teleras, formaletas, barreras, paredes provisionales, etc., que pueden fabricarse con los residuos de madera.).		
11	Como última opción contratar a empresas recolectoras autorizadas por la autoridad competente (escombrera que cuente con las autorizaciones ambientales vigentes).		
Clasificación de las medidas de mitigación			
Incidencia			
X	AD: Área de Afectación directa del proyecto y sus cercanías		AA: Área de Afectación alrededor del proyecto

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Naturaleza			
X	PR: Prevención		RE: Remediación
X	CO: Compensación	**X**	RD: Reducción
Tipo de medida			
X	CA: Consideraciones de tipo Ambiental	**X**	NR: Normatividad y reglamentos
	EC: Especificaciones de construcción		Otras
Responsable de ejecución			
Empresa especialista	Constructora	Promovente	Otros
X	**X**		
Recursos necesarios para cumplir con la medida			**Monto**
Zonas para el acopio diferencia de los RCD			$3,000
Contratación de la recolectora autorizada			$7,000
Búsqueda de interesados			$1,000
Almacenamiento diferenciado			$2,000
Total			**$13,000**
Seguimiento y monitoreo			
OB: Objetivo de la medida			
Separar los RCD generados para su correcta disposición y posible valorización.			
VT: Viabilidad Técnica			
Realizar y ejecutar el programa de RME, en específico para RCD resulta una actividad técnicamente viable para la ejecución del proyecto.			
IA: Indicador Ambiental			
Cantidad de RCD almacenados en sitio y tapados, entre los RCD almacenados en sitio.			
Cantidad de almacenes temporales por tipo de residuos entre tipo de residuos generados.			
Zonas de almacenamiento gestionadas correctamente entre zonas de almacenamiento temporales.			
Volumen total de material de corte entre volumen utilizado.			
Cantidad de camiones trasportadores tapados entre cantidad de camiones trasportadores.			
Cantidad de RCD entregados a disponer, o la valorización por otros interesados, entre los RCD generados durante la implementación del proyecto.			

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Tabla 57 Medida de mitigación: Gestión integral de residuos peligrosos.

Nombre de la medida		Medidas para la gestión integral de residuos peligrosos		
Componente Ambiental		Residuos		
Subcomponente		Manejo de productos peligrosos		
¿Qué ocasionará el impacto?		Uso, generación y disposición de productos peligrosos		
Donde ocurrirá el impacto			Temporalidad (Etapas)	
	Regional		X	Preparación
X	Área de estudio		X	Construcción
	Área de influencia o inmediaciones			Operación
			X	Abandono
Medida de mitigación propuesta				
1	Obtener todos los permisos requeridos para la generación, almacenamiento y disposición de los RP según leyes y normatividad vigentes.			
3	Identificar los productos o residuos a almacenar, según sus características: corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico, inflamable, Biológico infeccioso y radioactivo (CRETIB). Revisar la NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos, la NOM-054-SEMARNAT-1993, que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-ECOL-1993.			
5	El almacén debe cumplir con las siguientes características: Estar cerradas y cubiertas (protegidas de la intemperie y clima), sobre suelos artificiales impermeables, pero con salida fácil (emergencias). Tener una canaleta perimetral la cual pueda contener el 20% de la capacidad total del almacén, sin conexiones a drenaje. No tener canaletas en caso de almacenar sustancias incompatibles, en su caso colocar tarimas para el control de derrames donde se cubra, como mínimo, el volumen completo del contenedor más grande que se coloque sobre la tarima (solo sustancias compatibles). Iluminación a prueba de fuego y explosión. Ventilación adecuada (natural o forzada) para evitar la acumulación de gases y vapores peligrosos. No sobre-estimar los contenedores. Tener estaciones lavaojos y regaderas a menos de 30 m y de 10 segundos de alcance. Tener Equipo de Protección Personal. Tener Alarmas. Tener medidas apropiadas de prevención y combate de incendios, así como equipo de atención a derrames y equipo de protección personal. Tener pasillos adecuados entre los contenedores. Tener báscula para registrar todas las entradas y salidas.			
6	Completar y documentar la determinación de características de peligrosidad de todas las corrientes de productos y residuos asumidos como peligrosos. Generar inventario. Tener la información disponible y en el idioma de los trabajadores de sólo las sustancias almacenadas.			
7	Asegurar colocar las sustancias en contenedores apropiados, con etiquetas, hojas de seguridad y señalética (tanto de las sustancias, como la ubicación de otros elementos), indicando los residuos contenidos y peligros asociados. Tenerlos tapados en todo momento.			
8	La distribución de las sustancias debe cumplir con los siguientes puntos: mantener lejos de fuentes de ignición los residuos inflamables y combustibles. Separar residuos incompatibles.			
9	En caso de generar o almacenar al menos 100 kg (220 lb) de residuos peligrosos al mes se deben implementar procedimientos para reducir o eliminar los riesgos asociados a dichos residuos.			
10	Acopiar de forma diferenciada los residuos peligrosos generados, para su entrega a empresas recolectoras autorizadas por la autoridad competente.			
11	Verificar el estado del almacén cuando menos con inspecciones semanales, así como asegurar la no permanencia de residuos peligrosos por más de 6 meses.			
12	Dar capacitación con una temporalidad anual mínima en cuanto a riesgos y manejo de RP a los trabajadores en contacto potencial con los residuos. Mantener el registro de participantes y capacitación.			

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

	La capacitación debe incluir al menos los siguientes temas: Lectura de las hojas de datos de seguridad, propiedades físicas y químicas de las sustancias, identificación de la sustancia y peligros a la salud y al ambiente, y medidas de primeros auxilios en caso de derrames accidentales. Cómo manejar el almacén, la necesidad de pesar e identificar las sustancias que entran y salen. Uso del equipo de protección personal.
13	Los residuos peligrosos generados deben ser recolectados por empresas autorizadas por la SEMARNAT.
14	Los residuos peligrosos generados por la contaminación del suelo por derrames deberán ser almacenados en un sitio que cumpla con lo establecido en el Reglamento de la LGPGIR, así como recolectados por empresas autorizadas por la SEMARNAT.
15	Mantener documentación de la transportación de los RP, y la disposición final de los RP.
16	Evitar la quema y acumulación de residuos, así como encender cigarros en las inmediaciones del almacén.

Clasificación de las medidas de mitigación			
Incidencia			
X	AD: Área de Afectación directa del proyecto y sus cercanías		AA: Área de Afectación alrededor del proyecto
Naturaleza			
X	PR: Prevención		RE: Remediación
	CO: Compensación	**X**	RD: Reducción
Tipo de medida			
X	CA: Consideraciones de tipo Ambiental	**X**	NR: Normatividad y reglamentos
X	EC: Especificaciones de construcción		Otras

Responsable de ejecución			
Empresa especialista	Constructora	Promovente	Otros
	X	**X**	

Responsable de ejecución	Recursos necesarios para cumplir con la medida	Monto
Almacén para productos y residuos	**Cantidad 2**	$50,000
Maquinaria y material para retirar y contener el suelo contaminado (en caso de derrames)		$10,000
Contrato con la recolectora que incluya la disposición de residuos peligrosos		$30,000
Total		**$40,000**

Seguimiento y monitoreo
OB: Objetivo de la medida
Tener el almacén de productos químicos y residuos peligrosos equipado para el control de derrames. En caso de ocurrir accidente, conocer la ruta de acción para remediar el impacto, siguiendo la norma, evitando al máximo la posible afectación por accidentes en derrames de sustancias químicas.
VT: Viabilidad Técnica
Instalar una zona de almacenamiento para productos químicos y sus residuos, con las tarimas de contención de derrames resulta una actividad técnicamente viable para la ejecución del proyecto.
IA: Indicador Ambiental
Almacén que cumple con las especificaciones del programa entre el número total de especificaciones del programa.
El seguimiento a la bitácora del almacén de residuos peligrosos, la cantidad de residuos químicos generados y almacenados entre la cantidad de residuos entregados a su disposición.
Cantidad de tambos por tipo de residuos y químicos entre tipos de químicos y residuos generados.
Estatus de la empresa recolectora entre el volumen de residuos que se llevó el recolector.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Tabla 58 Medida de mitigación: Modificación de las características del suelo.

Nombre de la medida	**Medida para prevenir la modificación de las características físicas del suelo**		
Componente Ambiental			**Suelo**
Subcomponente	Características físicas		
¿Qué ocasionará el impacto?	Afectación a las características físicas del suelo		
Donde ocurrirá el impacto		**Temporalidad (Etapas)**	
	Regional	**X**	**Preparación**
	Área de estudio		**Construcción**
X	**Área de influencia o inmediaciones**		**Operación**
			Abandono
Medida de mitigación propuesta			
1	Al terminar las actividades de remoción de suelo y relleno se debe delimitar la zona, para no alterar el estado del suelo y así evitar volver a realizar la actividad.		
Clasificación de las medidas de mitigación			
Incidencia			
X	AD: Área de Afectación directa del proyecto y sus cercanías		AA: Área de Afectación alrededor del proyecto
Naturaleza			
X	PR: Prevención		RE: Remediación
	CO: Compensación		RD: Reducción
Tipo de medida			
X	CA: Consideraciones de tipo Ambiental		NR: Normatividad y reglamentos
X	EC: Especificaciones de construcción		Otras
Responsable de ejecución			
Empresa especialista	Constructora	Promovente	Otros
	X	**X**	
Recursos necesarios para cumplir con la medida			**Monto**
Cinta de seguridad ambiental o delimitadora		**800 metros**	$4,000
Banderines de señalización		**14 unidades**	$600
Material y maquinaria ya contemplada para la excavación y relleno			Ya contabilizada en el proyecto
Total			**$4,600**
Seguimiento y monitoreo			
OB: Objetivo de la medida			
Realizar y ejecutar solamente las acciones indispensables de excavación y relleno al suelo en el lugar indicado.			
VT: Viabilidad Técnica			
Es viable establecer el área de excavación y relleno, y asignar los puntos para establecer los banderines y cinta de seguridad al inicio, durante y al final de estas actividades.			
IA: Indicador Ambiental			
El área designada a relleno y excavación entre la sumatoria de toda el área modificada.			
Y el perímetro delimitado correctamente (con banderines y cinta) entre el perímetro delimitado según el plan del área a afectar.			

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Tabla 59 Medida de mitigación: Valorización de suelo despalmado.

Nombre de la medida	**Medidas para valorizar el suelo despalmado**		
Componente Ambiental			**Suelo**
Subcomponente	Despalme		
¿Qué ocasionará el impacto?	El despalme del área del proyecto		
Donde ocurrirá el impacto		**Temporalidad (Etapas)**	
	Regional	**X**	**Preparación**
	Área de estudio		**Construcción**
X	**Área de influencia o inmediaciones**		**Operación**
			Abandono
Medida de mitigación propuesta			
1	Ubicar el material de despalme en el mismo predio del proyecto, y utilizarlo en las etapas posteriores del proyecto a fin de mejorar el suelo, de lo contrario valorizarlo en zonas aledañas.		
Clasificación de las medidas de mitigación			
Incidencia			
X	AD: Área de Afectación directa del proyecto y sus cercanías		AA: Área de Afectación alrededor del proyecto
Naturaleza			
	PR: Prevención		RE: Remediación
X	CO: Compensación		RD: Reducción
Tipo de medida			
X	CA: Consideraciones de tipo Ambiental		NR: Normatividad y reglamentos
	EC: Especificaciones de construcción		Otras
Responsable de ejecución			
Empresa especialista	Constructora	Promovente	Otros
	X	**X**	
Recursos necesarios para cumplir con la medida			**Monto**
Material y maquinaria ya contemplada para el despalme y desmonte			Ya contabilizada en el proyecto
Búsqueda de interesados			$1,000
Transporte a la zona de interés			$5,000
Total			**$6,000**
Seguimiento y monitoreo			
OB: Objetivo de la medida			
Conservar el material de despalme dentro del área del proyecto para su posible valorización en el mismo proyecto o en zonas circundantes.			
VT: Viabilidad Técnica			
Es viable establecer el área específica para mantener el material de despalme y buscar su uso dentro del proyecto o buscar interesados en zonas aledañas.			
IA: Indicador Ambiental			
Cantidad de material utilizado en alguna zona del proyecto, o la valorización por otros interesados, entre el material de despalme generado.			

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Tabla 60 Medida de mitigación: Erosión del suelo.

Nombre de la medida	**Medidas para evitar erosión del suelo**		
Componente Ambiental		**Suelo**	
Subcomponente	Preparación del suelo		
¿Qué ocasionará el impacto?	Compactación del suelo		
Donde ocurrirá el impacto		**Temporalidad (Etapas)**	
	Regional	**X**	**Preparación**
	Área de estudio		**Construcción**
X	**Área de influencia o inmediaciones**		**Operación**
			Abandono
Medida de mitigación propuesta			
1	Restringir las actividades de compactación del suelo a áreas predeterminadas por el proyecto y sólo dentro del polígono destinado para el proyecto.		
2	Al terminar las actividades de remoción de suelo y compactación se debe delimitar la zona, para no alterar el estado del suelo y así evitar volver a realizar la actividad.		
Clasificación de las medidas de mitigación			
Incidencia			
X	AD: Área de Afectación directa del proyecto y sus cercanías		AA: Área de Afectación alrededor del proyecto
Naturaleza			
X	PR: Prevención		RE: Remediación
	CO: Compensación		RD: Reducción
Tipo de medida			
X	CA: Consideraciones de tipo Ambiental		NR: Normatividad y reglamentos
X	EC: Especificaciones de construcción		Otras
Responsable de ejecución			
Empresa especialista	Constructora	Promovente	Otros
	X	**X**	
Recursos necesarios para cumplir con la medida			**Monto**
Cinta de seguridad ambiental o delimitadora		**800 metros**	$1,000
Banderines de señalización		**14 unidades**	$600
Material y maquinaria ya contemplada para la compactación			Ya contabilizada en el proyecto
Total			**$1,600**
Seguimiento y monitoreo			
OB: Objetivo de la medida			
Realizar y ejecutar solamente las acciones indispensables de compactación al suelo en el lugar indicado.			
VT: Viabilidad Técnica			
Es viable establecer el área de compactación, y asignar los puntos para establecer los banderines y cinta de seguridad al inicio, durante y al final de la compactación.			
IA: Indicador Ambiental			
El área designada a compactación entre la sumatoria de toda el área compactada. Y el perímetro delimitado correctamente (con banderines y cinta) entre el perímetro delimitado según el plan del área a compactar.			

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Además, se tendrán que incorporar las medidas de compensación que las autoridades municipales, estatales y federales impongan, de acuerdo con la evaluación de los daños ambientales que puedan ocasionar las actividades de este proyecto. Que, una vez impuestas y solicitadas por medio de oficio, se presentara evidencia de cumplimiento a las mismas.

IV.6.2 Resumen de las medidas de mitigación

A forma de resumen, se presentan las siguientes tablas agrupando los resultados de las medidas de mitigación por su componente y color.

La primera tabla que se muestra contiene en resumen los componentes que aplican al proyecto, los subcomponentes o subtemas y finalmente la sumatoria de las medidas de mitigación propuestas por componente.

Es decir, al trabajar con el componente Residuos, pueden aplicar varios subcomponentes: RSU, RME, RP, de las cuales, según lo aplicable, pueden instalarse diferentes medidas de mitigación, que podrían ser tantas medidas necesarias para mitigar los impactos relacionados con el componente, para el caso específico del proyecto son 27 medidas de mitigación las cuales engloban 140 acciones específicas.

Tabla 61 Resumen de componentes, subcomponentes y medidas de mitigación.

Componentes	Subcomponentes		Acciones específicas	
Agua	5	18.5	22	15.7
Emisiones	5	18.5	31	22.1
Biodiversidad	7	25.9	37	26.4
Residuos	7	25.9	46	32.9
Suelo	3	11.1	4	2.9
Total	27	100%	140	100%

La siguiente tabla muestra la temporalidad de los posibles impactos, y por ende la implementación de las medidas de forma generalizada (la sumatoria de todos los componentes), la cual, como se explicó anteriormente sirve para conocer el tiempo estimado de inicio y fin de los impactos según el plan del proyecto. Cabe mencionar, que muchas de las medidas realizadas por componente aplican a todas las etapas del proyecto, por lo que, se cuantificarán para todas las etapas del proyecto. Con la siguiente tabla se puede observar que en general la mayoría de las medidas de mitigación serán aplicadas en la etapa de Preparación y Construcción con 19 medidas equivalentes al 28.8%, etapa de operación con 15 medidas equivalentes al 22.7%, y etapa de abandono con 13 medidas equivalentes al 19.7%, esto demuestra como a través de las medidas propuestas podemos cubrir de manera homogénea las actividades que involucra el proyecto, sumando las medidas que pueda imponer las Autoridades competentes.

Tabla 62 Resumen de la temporalidad de las medidas de mitigación

Temporalidad - Etapas donde se involucran las medidas		
Preparación	19	28.8
Construcción	19	28.8
Operación	15	22.7
Abandono	13	19.7
Total	**66**	**100%**

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Ahora analizaremos la naturaleza de las medidas de mitigación de forma más específica y puntual, es decir, los valores según los componentes ambientales. La siguiente tabla muestra la naturaleza de las medidas de mitigación de forma específica, es decir los valores según los componentes. Se puede observar que el componente de Biodiversidad es el que implica mayor duración en la implementación de sus medidas, lo que indica una mayor necesidad en la supervisión de su cumplimiento.

Tabla 63 Resumen de la temporalidad de las medidas de mitigación, por componente.

Temporalidad - Etapas donde se involucran las medidas										
Temporalidad	**Agua**		**Emisiones**		**Biodiversidad**		**Residuos**		**Suelo**	
Preparación	1	12.5%	3	25.0%	7	28.0%	5	27.8%	3	100.0%
Construcción	3	37.5%	4	33.3%	7	28.0%	5	27.8%	0	0.0%
Operación	4	50.0%	2	16.7%	6	24.0%	3	16.7%	0	0.0%
Abandono	0	0.0%	3	25.0%	5	20.0%	5	27.8%	0	0.0%
Total	**8**	**100%**	**12**	**100%**	**25**	**100%**	**18**	**100%**	**3**	**100%**
% del total	**12.1%**		**18.2%**		**37.9%**		**27.3%**		**4.5%**	

Finalmente, la siguiente tabla muestra la sumatoria de los recursos estimados para el cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas, separadas por el componente ambiental analizado. La implementación de medidas de mitigación tendrá un costo total aproximado de 10,349,450 pesos. Esto se debe a que para cumplir con las medidas propuestas y limitar los impactos esperados del proyecto, se requiere recursos más específicos.

Tabla 64 Resumen de los recursos necesarios para implementar las medidas de mitigación.

Recursos necesarios para cumplir con la medida	
Agua	[illegible]
Emisiones	[illegible]
Biodiversidad	[illegible]
Residuos	[illegible]
Suelo	[illegible]
Total	[illegible]

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

IV.6.3 Impactos residuales

Son aquellos impactos que permanecerán en el ambiente una vez aplicadas las medidas de mitigación correspondientes. Estos impactos residuales pueden no contar con una medida de mitigación disponible o bien, por su naturaleza y magnitud, no requieran de una medida de mitigación.

Tabla 65 Impactos residuales

Impacto residual negativo			
Componente	**Impacto**	**Impacto residual (Aplica / No aplica)**	**Medidas de mitigación (Sí propuestas / No propuesta / No aplica)**
Componente Agua	Extracción y consumo de agua	Aplica	Sí propuestas
	Generación de agua residual por operación del proyecto	Aplica	Sí propuestas
	Consumo y almacenamiento de agua potable	Aplica	Sí propuestas
	Uso de agua tratada para riego de áreas verdes	Aplica	Sí propuestas
	Riesgo de incendio y disponibilidad limitada de agua para su combate	Aplica	Sí propuestas
Componente Emisiones	Generación de emisiones y contaminantes criterio por operación de maquinaria	Aplica	Sí propuestas
	Generación de particulado por levantamiento de polvos	Aplica	Sí propuestas
	Generación de ruido por maquinaria y obras	Aplica	Sí propuestas
	Generación de particulado por operación de calderas	No aplica	No aplica
	Otro: Generación de gases de efecto invernadero por consumo de energía eléctrica	Aplica	Sí propuestas
	Generación de olores	Aplica	Sí propuestas
Componente Residuos	Generación de residuos sanitarios por baños portátiles	Aplica	Sí propuestas
	Generación de residuos sanitarios por PTAR	Aplica	No propuesta
	Generación de residuos por red de drenaje pluvial	Aplica	Sí propuestas
	Generación de residuos sólidos urbanos	Aplica	Sí propuestas
	Generación de residuos de manejo especial	Aplica	Sí propuestas
	Generación de residuos de la construcción y demolición	Aplica	Sí propuestas
	Generación de residuos peligrosos	Aplica	Sí propuestas
	Generación de residuos sanitarios por baños para ciclistas	Aplica	Sí propuestas
Componente Suelo	Contaminación del suelo por maquinaria	Aplica	Sí propuestas
	Actividades de despalme y desmonte	Aplica	Sí propuestas
	Erosión del suelo por actividades de nivelación y compactación	Aplica	Sí propuestas
Biodiversidad	Habilitación de caminos	No aplica	No aplica

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Impacto residual negativo			
Componente	Impacto	Impacto residual (Aplica / No aplica)	Medidas de mitigación (Sí propuestas / No propuesta / No aplica)
	Uso de explosivos	No aplica	No aplica
	Excavaciones	Aplica	Sí propuestas
	Aparición de flora invasiva	Aplica	Sí propuestas
	Contratación de personal	Aplica	Sí propuestas
	Limpieza de terreno	Aplica	Sí propuestas
	Almacenamiento de material pétreo	No aplica	No aplica
	Generación de contaminación lumínica por actividades de preparación y construcción	Aplica	Sí propuestas
	Afectación a la abundancia y diversidad y modificación del hábitat	Aplica	Sí propuestas
Impacto residual positivo			
Componente Agua	Pozos de infiltración para el acuífero	Aplica	Sí propuestas
	Aprovechamiento de agua pluvial	Aplica	Sí propuestas
Componente Emisiones	Instalación de sistema de energía solar renovable	Aplica	Sí propuestas
Componente Residuos	Valorización de los residuos	Aplica	Sí propuestas
	Uso de los escombros dentro del propio proyecto	Aplica	Sí propuestas
Componente Suelo	Abandono productivo para un terreno agrícola	Aplica	Sí propuestas
	Uso del material desmontado para hormigones o firmes dentro del propio proyecto	Aplica	Sí propuestas
Biodiversidad	Implementación del Programa de Reforestación de arbolado nativo	Aplica	Sí propuestas
	Pláticas informativas de flora y fauna a los trabajadores y buenas prácticas para los involucrados en el proyecto.	Aplica	Sí propuestas
	Control de la propagación de vectores y fauna nociva.	Aplica	Sí propuestas
	Realización gradual de actividades de despalme	Aplica	Sí propuestas
Social	Mayor infraestructura y acceso a servicios y mercados, con lo que se mejora la economía local.	Aplica	No aplica
	Contratación de personal	Aplica	Sí propuestas

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

IV.7 Programa de Vigilancia Ambiental (PVA)

El programa de vigilancia ambiental (PVA) es el seguimiento constante del cumplimiento de las medidas de mitigación en las etapas donde es necesario implementarlas. En el apartado anterior se mostraron todas las medidas de mitigación necesarias para equilibrar el proyecto y sus impactos ambientales, pero éstas deben ser estrictamente monitoreadas para verificar su correcto funcionamiento y cumplimiento, por lo que a continuación se muestra el PVA, en el que se plasma la etapa de aplicación y la periodicidad de monitoreo.

Tabla 66 Cronograma de actividades del PVA

Nombre de la medida de mitigación	Etapa de aplicación	Periodicidad de monitoreo
Consumo y almacenamiento de agua potable	Preparación, Construcción	Cada 6 meses
Captación y aprovechamiento de agua pluvial	Operación	Cada 2 años (mantenimiento del sistema)
Aprovechamiento de agua para áreas verdes	Operación	Anual (mínimo); recomendado semestral
Agua residual generada en la operación del Proyecto	Construcción, Operación	Mensual
Instalación de toma de agua para carga de pipas contra incendio	Construcción, Operación	Anual
Generación de emisiones y contaminantes criterio	Preparación, Construcción, Abandono	Anual
Medidas para evitar dispersión de polvos	Preparación, Construcción, Abandono	Diario
Generación innecesaria y dispersión de ruidos	Preparación, Construcción, Abandono	Anuales máquinas Diario exposición de trabajadores
Generación de olores (PTAR)	Operación	Semestral
Instalación de sistema de energía solar	Construcción, Operación	Anual
Señalética restrictiva sobre extracción de flora silvestre	Preparación, Construcción, Operación, Abandono	Única vez, hasta que se requiera reemplazo
Señalética de protección a la fauna silvestre	Preparación, Construcción, Operación, Abandono	Única vez, hasta que se requiera reemplazo
Pláticas informativas de flora y fauna a los trabajadores y buenas prácticas para los involucrados en el Proyecto	Preparación, Construcción, Operación, Abandono	Al inicio de obra y anual
Control propagación de vectores y fauna nociva	Preparación, Construcción, Operación, Abandono	Semestral a anual (fumigaciones)
Realización gradual de las actividades de despalme	Preparación, Construcción	Al inicio de cada frente de trabajo
Reforestación en la APFFLP	Preparación, Construcción, Operación	Anual
Medidas para la colocación de luminaria que no afecte a la fauna silvestre	Preparación, Construcción, Operación, Abandono	Al inicio del proyecto
Instalación de sanitarios portátiles temporales	Preparación, Construcción, Abandono	Semanal (preferente)
Instalación de sanitarios para ciclistas	Operación	Semanal (mínima)
Biosólidos de la infraestructura pluvial	Operación	Antes y después del periodo de lluvias

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco

Nombre de la medida de mitigación	Etapa de aplicación	Periodicidad de monitoreo
Gestión integral de residuos sólidos urbanos	Preparación, Construcción, Operación, Abandono	Diaria
Gestión integral de residuos de manejo especial	Preparación, Construcción, Abandono	Diaria
Gestión integral de residuos de la construcción	Preparación, Construcción, Abandono	Diaria
Gestión integral de residuos peligrosos	Preparación, Construcción, Abandono	Semanal (inspecciones) / Anual (capacitación)
Medida para prevenir la modificación de las características físicas del suelo	Preparación	Única vez
Valorización de suelo despalmado	Preparación	Única vez
Medidas para evitar erosión del suelo	Preparación	Única vez

Todas las medidas de mitigación planteadas detallan el indicador ambiental que podrá ser utilizado como elemento de eficiencia en su ejecución, el objetivo de la medida, los recursos materiales y humanos para su cumplimiento y los recursos monetarios para que el promovente pueda subsanar las acciones.

El cumplimiento del PVA es responsabilidad del Promovente, y se sugiere tener visitas periódicas de un especialista ambiental o, en su defecto, de un residente ambiental. Los resultados de la aplicación del programa de vigilancia ambiental deberán integrarse en los reportes de cumplimiento que establezca la autoridad, como evidencia de la ejecución de las acciones del proyecto y las medidas de mitigación.

Es importante mencionar que, para el seguimiento ambiental del proyecto, se podrán integrar bitácoras de monitoreo, reporte y levantamiento de hallazgos para las diferentes etapas, cuyo alcance dependerá del tamaño del proyecto y del tiempo que requiera para su ejecución.

(33) 13 07 66 53 enlace@enlaceambiental.mx www.enlaceambiental.mx Av. Chapultepec #376 Guadalajara, Jalisco