RESUMEN
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
SECTOR VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN

Elaboración de estudios y proyecto para la construcción del puente vehicular "Arroyo Oscuro (Yegu Yuu Chulha)" se encuentra ubicado en el km 59+333 del camino E.C. km 134+400 (Tuxtepec - Oaxaca) - San Juan Tepanzacoalco - San Pedro Yaneri - Santa María Zoogochi - Santa Cruz Yagavila - Santiago Teotlasco - San Juan Yagila, en el municipio de Ixtlán de Juárez, estado de Oaxaca.

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

PROYECTO	
Nombre del Proyecto[1]	**Elaboración de estudios y proyecto para la construcción del puente vehicular "Arroyo Oscuro (Yegu Yuu Chulha)" se encuentra ubicado en el km 59+333 del camino E.C. km 134+400 (Tuxtepec - Oaxaca) - San Juan Tepanzacoalco - San Pedro Yaneri - Santa María Zoogochi - Santa Cruz Yagavila - Santiago Teotlasco - San Juan Yagila, en el municipio de Ixtlán de Juárez, estado de Oaxaca.**

[1]Utilizar el mismo nombre en todos los documentos relativos a la MIA y en la publicación.

PROMOVENTE	
Nombre o Razón Social	Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas.

RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
Nombre o Razón Social	N/A
Nombre del responsable técnico de elaboración del estudio de impacto ambiental	Julia Venus Andrés Reyes
Correo(s) electrónico(s)	[redacted]

CONSULTA PÚBLICA

Declaro bajo protesta de decir verdad que los resultados de la Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales (Artículo 36 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental). Nombre y firma electrónica digital del responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

_____

Julia Venus Andrés Reyes

Nota: La responsabilidad respecto del contenido del presente documento corresponderá a quien lo elabore. Si se comprueba que en la elaboración de los documentos en cuestión la información es falsa, el responsable será sancionado de conformidad con el Capítulo IV del Título Sexto de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), sin perjuicio de las sanciones que resulten de la aplicación de otras disposiciones jurídicas relacionadas.

UBICACIÓN DEL PROYECTO

Entidad federativa	**Oaxaca**	**Municipio**	**Ixtlán de Juárez**
Calle y número, código postal y localidad, en caso aplicable.	El proyecto se ubicará en el Km 59+333 del camino E.C. km 134+400 (Tuxtepec - Oaxaca) - San Juan Tepanzacoalco - San Pedro Yaneri - Santa María Zoogochi - Santa Cruz Yagavila - Santiago Teotlasco - San Juan Yagila, en el municipio de Ixtlán de Juárez.		

Imagen de ubicación del Proyecto, incluir todos los polígonos de los componentes que lo conforman[2]

Ver Figura 1.2. Croquis de microlocalización donde se ubica el puente. VER APARTADO 1.4.1 Localización del proyecto

Anexo archivo: Plano topográfico en DWG y formato shapefile, KML Y CSV.

DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DE LAS OBRAS Y ACTIVIDADES, INCLUYENDO OBRAS COMPLEMENTARIAS

Indicar las obras temporales previstas

CONSULTA PU

El puente estará formado por una losa de un solo claro de 11.688 m, con una longitud total del puente de 12.0 m, con un ancho de calzada de 10.50 m que dará servicio a dos carriles de 5.865 m de ancho cada carril de circulación para vehículos automotores parapetos vehiculares de 0.40 m. en ambos lados para un ancho total de superestructura de 11.30 m. una estructura tipo cajón con aleros, ambos de concreto reforzado.

Indicar las obras temporales previstas
Obras temporales: Área de servicios (bodega, almacén, estacionamiento, patio de maniobras y sanitarios ecológicos) en un terreno aledaño, con una superficie de 66.7 m².

Indicar los tipos 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.

Fracción
B) VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN. Construcción de PUENTE

Costo de inversión del Proyecto ($)	Costo de medidas de prevención, mitigación, compensación y/o restauración ($)	Total ($)
$10,985,914.9	**$1,104,707.24**	**$12,090,622,14**

Duración estimada del Proyecto (conforme al cronograma de trabajo)

Etapa	Duración en años, meses o semanas
Preparación del sitio y construcción	**2 años**
Operación y/o mantenimiento	50 años (vida útil)
Cierre y abandono de sitio[3]	El camino no se abandonará; solo se prevé el desmantelamiento de las instalaciones temporales al término de la construcción.

[3]Anexar en los casos aplicables el Programa de cierre de operaciones, desmantelamiento, abandono y/o restauración del sitio.

TABLA RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO.

Concepto	Preparación del sitio y construcción (cantidad y unidades)[4]	Operación (cantidad y unidades)[4]
Consumo de energía eléctrica	**No requiere.**	**No requiere.**
Consumo de agua	**Abastecimiento mediante pipas. (No se especifica cantidad).**	**No requiere.**
Emisiones de gases de efecto invernadero	**Emisiones por maquinaria y vehículos (diésel y gasolina).**	**Emisiones por vehículos en circulación.**

Aprovechamiento de otros recursos naturales (especificar)		**Extracción de materiales pétreos (arena, grava) de bancos.**	**No aplica.**
Generación de residuos	**Peligrosos**	**Aceites usados, filtros, estopas impregnadas de grasas, envases de solventes.**	**No se generan.**
	Manejo especial	**Residuos de construcción (escombros, madera, chatarra).**	**No se generan.**
	Sólidos urbanos	**Residuos domésticos del personal (papel, cartón, orgánicos, latas).**	**Residuos sólidos (basura) generados por usuarios.**
Descargas de agua residual y/o de proceso, indicando el cuerpo receptor y la ubicación del sitio específico de descarga, georreferenciado en UTM, Datum WGS84		**Uso de sanitarios ecológicos secos. No se generarán descargas.**	**No aplica.**
Otros en su caso (especificar)		No aplica.	No aplica.

[4]Anexar memorias de cálculo de los datos asentados.

Superficies generales del Proyecto		
Concepto	**Superficie**	
Superficie del predio o superficie total para el desarrollo del Proyecto	480 m² (0.048 ha).	
Superficie de desplante de construcciones, obras y/o instalaciones[5]	226.77 m² (Subestructura y Superestructura).	
Superficie a intervenir sin construcciones o instalaciones proyectadas[6]	Área de servicios: 66.7 m².	
Superficie total de vegetación[7]	Existente	Por afectar
	Solo se derribará un árbol de la especie *Cecropia obtusifolia*	Solo se derribará un árbol de la especie *Cecropia obtusifolia*
Superficie de vegetación forestal total[8]		
Superficie por cada tipo de vegetación forestal		
Tipo de vegetación 1		
Tipo de vegetación 2		
Tipo de vegetación n		
Superficie de incidencia en Cuerpos de agua (temporal y/o permanente)	**55.51 m² (Incidencia sobre el cauce del río).**	
Superficie de incidencia en Zona Federal (temporal y/o permanente)	**173.87 m² (Zona federal del río).**	

Superficie de incidencia en Zona Federal Marítimo Terrestre (temporal y/o permanente)	No aplica.

CAPÍTULO II. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DEL SUELO.		
Nombre del instrumento jurídico[1]	**Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) [1]**	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de como el Proyecto se ajustará al instrumento) [1]**
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	Artículos 6, 7, 8, 10, 12, 15, 16, 20 y 20 Bis. Establece la competencia de los tres niveles de gobierno en materia ambiental y los principios de política ambiental.	El proyecto se alinea con los principios de desarrollo sustentable, implementando medidas de mitigación y compensación. No existe restricción legal para la obra.
Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental	Artículos 5 (inciso B), 11 (fracción I, II, III y IV), 13, 17 y 19. Define los casos en que se requiere MIA y su modalidad particular.	El proyecto se presenta en Modalidad Particular por tratarse de una carretera que altera la cuenca hidrológica y se ubica en una región ecológica prioritaria (UAB 70).
Programas de Ordenamiento Ecológico (general del territorio, regional, local y marino)	UAB 70 “Sierras orientales de Oaxaca Norte”, con política de Restauración, Protección y aprovechamiento sustentable. UGA 17 con política de Aprovechamiento sustentable.	El proyecto se alinea con las estrategias de las UAB y UGA. No se afectarán lineamientos y se implementarán medidas de mitigación para garantizar la sustentabilidad.
Programas y/o Planes de Desarrollo Urbano	Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030 (Eje 3. Economía moral y trabajo). Plan Estatal de Desarrollo de Chiapas 2025-2030 (Eje 4. Chiapas con prosperidad compartida).	El proyecto contribuye a los objetivos de infraestructura y conectividad, mejorando la calidad de vida de las comunidades indígenas de la región**.**
Decreto del Área Natural Protegida (ANP) o Área Destinada Voluntariamente a la Conservación (ADVC)	No existen Áreas Naturales Protegidas en la zona del proyecto.	No aplica.
Plan o Programa de Manejo del ANP o ADVC	No aplica.	No aplica.
Normas Oficiales Mexicanas	NOM-001-SEMARNAT-1996, NOM-041-SEMARNAT-2015, NOM-045-SEMARNAT-2017, NOM-050-SEMARNAT-2018, NOM-052-SEMARNAT-2005, NOM-059-SEMARNAT-2010, NOM-080-SEMARNAT-1994, NOM-081-SEMARNAT-1994, NOM-011-STPS-1994, NOM-017-STPS-2008.	El proyecto cumplirá con los límites de emisiones, manejo de residuos, protección de especies en riesgo, niveles de ruido y seguridad e higiene.

CONSULTA PÚBLICA

Localidad(es) con población indígena en las que incide el sitio de intervención del Proyecto y/o su zona de influencia[2]		
Estado (s)	**Municipio (s)**	**Localidad (es)**
Oaxaca	**Ixtlán de Juárez**	**Ixtlán de Juárez**

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

Delimitación, descripción, caracterización y diagnóstico de la región o regiones ecológicas (Artículo 3 fracción XXXI de la LGEEPA) donde se pretende ubicar el Proyecto, considerando los ecosistemas que se circunscriben y los elementos del ambiente (bióticos, abióticos, económicos y sociales) que los conforman, identificando, describiendo y analizando las relaciones de interdependencia entre dichos elementos, así como las problemáticas ambientales existentes a las que se sumarán los efectos de los impactos ambientales que generarán las obras y actividades consideradas por el promovente para la realización del Proyecto.

Elementos utilizados para la delimitación de la Región o Regiones Ecológicas de acuerdo con las características y alcances del Proyecto	
Criterios para delimitación[1]	La delimitación de la Región Ecológica (RE) para el proyecto "**Puente Arroyo obscuro**" se realizó con base en un enfoque de cuenca hidrográfica y geomorfológica, considerando la dinámica natural del agua y la morfología del terreno como los principales factores que determinan los procesos ecológicos y físicos del área. La metodología se justifica de la siguiente manera: Unidad de Análisis Principal: Microcuenca. Se utilizó como unidad fundamental para la delimitación, dado que el proyecto se ubica en el fondo de una formación montañosa en "V", donde se concentra el escurrimiento pluvial y se origina una cascada. Los límites naturales de esta microcuenca (el parteaguas que la circunda) son los que controlan el flujo de agua, sedimentos y nutrientes, así como la conectividad de los ecosistemas terrestres y acuáticos asociados a la corriente. *Justificación:* Este criterio es congruente con lo señalado en la guía, ya que utiliza la hidrografía y la geomorfología para la delimitación. El proyecto, al estar en la zona de influencia directa de esta dinámica hídrica (la cascada y el cauce), impactará directamente los procesos que ocurren dentro de esta unidad hidrológica. Es un método más preciso que el uso de límites político-administrativos, pues refleja las verdaderas relaciones de interdependencia entre los elementos del ambiente. Criterio de Influencia Aguas Abajo. Para definir el límite aguas abajo de la RE, se estableció una extensión aproximada de 350 metros a partir de la base de la cascada (punto de ubicación del puente). Este tramo es considerado crítico para el análisis de los impactos del proyecto. *Justificación:* Los impactos directos e indirectos del proyecto (como la generación de sedimentos durante la construcción, modificación del drenaje, o posibles derrames) se transportarán predominantemente en dirección de la corriente. Los 350 metros aguas abajo representan el área donde estos impactos potenciales son más inmediatos y significativos. Esta extensión permite evaluar el efecto del proyecto sobre el cauce, la calidad del agua y los hábitats ribereños que pudieran existir aguas abajo, cumpliendo con el objetivo de la guía de analizar los efectos en la región donde el proyecto incidirá.
Superficie de la Región Ecológica[2]	32 hectáreas (32000 m²).

CONSULTA PÚBLICA

[1]Indicar los criterios y/o métodos utilizados para la delimitación de la región o regiones ecológicas; la cual, deberá ser congruente con la ubicación, características y alcances del Proyecto, los ecosistemas y factores ambientales presentes; en este sentido, se podrán utilizar, de manera enunciativa mas no limitativa, Unidades Ambientales Biofísicas (UAB), Unidades de Gestión Ambiental (UGA), hidrografía, Uso de suelo y vegetación, áreas geográficas, Hidrología (superficial y subterránea), Batimetría, Celdas litorales, Geomorfología, microcuencas, nanocuencas, regiones prioritarias, corredores biológicos, entre otros; sin utilizar límites estatales o municipales. De igual modo, se deberá presentar la justificación de los criterios y/o métodos utilizados de acuerdo con el proyecto pretendido.

[2]Anexar Plano georreferenciado en UTM, Datum WGS84, de la Región o Regiones Ecológicas delimitadas, en formato PDF y archivos en formato shapefile, KML/KMZ y CSV.

Descripción de los tipos de uso de suelo y vegetación presentes en la Región o Regiones Ecológicas[3]

Área del Proyecto (AP): Vegetación Secundaria Herbácea o Arbustiva en etapa temprana de sucesión. Presenta la menor riqueza de especies (6 taxa) y la diversidad más baja. Especies dominantes: Crusea hispida (albacar de monte) y Pseudognaphalium luteoalbum (gordilobo algodonoso), acompañadas por árboles pioneros como Cecropia obtusifolia (guarumbo). Esta combinación es característica de áreas perturbadas recientemente.

Área de Influencia del Proyecto (AIP) Mosaico de Bosque Mesófilo de Montaña y Bosque de Pino-Encino. Riqueza intermedia (22 especies) y diversidad notablemente mayor. Presencia de especies arbóreas indicadoras como Pinus chiapensis (acalocote), Liquidambar styraciflua (liquidambar) y Ceiba aesculifolia (pochote). Representa un mosaico de vegetación con parches de bosque mesófilo de montaña y bosque de pino-encino.

Región Ecológica (RE) Bosque Mesófilo de Montaña bien conservado. Es la más diversa (36 especies) con el índice de Shannon más alto (H=3.2656). Presencia de especies indicadoras de alta humedad y complejidad estructural como la orquídea epífita Rhynchostele cervantesii, el helecho Pteridium arachnoideum y Saurauia yasicae (palo colorado). Se caracteriza por su alta diversidad, presencia de epífitas y estructura multiestrato, considerándose uno de los ecosistemas más diversos y amenazados de México.

[3]Conforme a la cartografía más actual de la clasificación de uso del suelo y vegetación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

Especies potenciales

Componente	Listados de especies potenciales
Flora	Se realizó una búsqueda documental y en bases de datos especializadas (Scopus, Google Scholar, Portal de Datos Abiertos UNAM, Colecciones Universitarias). Se consultaron herbarios virtuales como Tropicos, JSTOR Global Plants y Unibio-UNAM. La búsqueda de especies potenciales arrojó un total de 54 especies potenciales de flora vascular para la zona, lo que indica que el área ha sido poco explorada.
Fauna	Para el sitio de estudio y comunidades aledañas no se cuentan con registros previos documentados en las bases de datos consultadas (GBIF, Portal de Datos Abiertos UNAM). Por lo tanto, la lista de especies potenciales se basó en los registros obtenidos durante el trabajo de campo.

Resumen y metodología de muestreos[4] en el Área del Proyecto (AP), Área de Influencia (AI) y Región Ecológica (RE)

Componente	Tipos (Aleatorio, Simple, Sistemático, otro)	Métodos (Transecto, lineal, área, puntual)	Número de sitios de muestreo	Horario de muestreo (diurno, nocturno)	Estacionalidad (lluvias, secas, primavera, verano, otoño, invierno)[5]	Fecha de realización y esfuerzo del muestreo	Comunidad Perenne o estacional	Comunidad Acuática o terrestre
Flora	Muestreo dirigido (BOLFOR, 2000)	Parcelas circulares de 10 m de radio (aprox. 314.16 m^2)	3 sitios (1 AP, 1 AIP, 1 RE)	Diurno	Secas y lluvias	08 al 14 de marzo de 2026 y 24 al 30 de junio de 2026. Esfuerzo: 2 visitas por sitio.	Perenne (especies arbóreas) y estacional (herbáceas)	Terrestre

CONSULTA PÚBLICA

Fauna	Muestreo dirigido (BOLFOR, 2000)	Herpetozoos: Búsqueda intensiva en microhábitats. Aves: Conteo en Puntos Fijos (Ralph et al., 1996). Mamíferos: Recorridos de observación y captura con trampas Sherman	Herpetozoos: 3 sitios. Aves: 2 estaciones por sitio. Mamíferos: 4 trampas Sherman por sitio.	Diurno y nocturno (para mamíferos y herpetozoos)	Secas y lluvias	08 al 14 de marzo de 2026 y 24 al 30 de junio de 2026.	Perenne y estacional (aves migratorias)	Terrestre y asociada a cuerpos de agua (anfibios)

[4]Los muestreos deben de establecerse, considerando el tipo de proyecto, ecosistemas, vegetación presente en el área por forma biológica, grupos faunísticos, así como la temporalidad perennifolia o caducifolia, entre otros.

[5]Ejecutado como mínimo durante 2 temporadas en un ciclo anual (secas y lluvias).

Especies identificadas en campo[6] endémicas o que se encuentren en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010

Componente	Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo	Endémica (Sí/No)	Número de individuos	Presencia[7]		
						AP *	AI	RE
Flora								
Fauna								

[6]Anexar el análisis estadístico que demuestre la representatividad de los muestreos realizados, incluyendo los métodos utilizados y memorias de cálculo.

[7]Anexar mapas georreferenciados en UTM, Datum WGS84, en formato PDF y archivos en formato shapefile, KML/KMZ y CSV, de la ubicación de las especies identificadas en campo que se encuentren en alguna categoría de riesgo de acuerdo con el listado actualizado de la NOM-059-SEMARNAT-2010, incluyendo los resultados de los muestreos y mapas de distribución existentes (Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), de la Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO), entre otras).

-Anexar Listado completo de especies identificadas en campo; así como la información de soporte de los resultados de los muestreos de flora y fauna, mapas de ubicación georreferenciada en UTM, Datum WGS84, de sitios de muestreo e imágenes de referencia.

-Anexar listado completo de individuos por especie que se pretenden afectar, que contenga nombre científico, nombre común, categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, si corresponde a especie endémica, número de individuos por afectar, tipo de afectación, tipo de vegetación (forestal o no forestal) y coordenadas de ubicación georreferenciada en UTM, Datum WGS84, considerar en su caso, aquellas especies de importancia médica, económica y/o ecológica, estén o no en algún estatus de protección.

Índices de diversidad biológica

Componente	Nombre de Índice	Parámetro	Valor del Índice	

CONSULTA PUBLICA

	(Shannon-Wiener, Simpson, de Valor de Importancia, entre otros)		AP	AI	RE	Análisis y conclusiones de los resultados de los índices[8]
Flora	Shannon-Wiener (H')	Diversidad	1.4377	2.689	3.442	Análisis: La diversidad aumenta significativamente del AP a la RE. La prueba t de Hutcheson confirma diferencias altamente significativas ($p < 0.001$) entre todas las áreas.
	Simpson (1-D)	Diversidad	0.7354	0.8553	0.9538	Análisis: La probabilidad de que dos individuos pertenezcan a especies distintas es baja en el AP y muy alta en la RE.
	Dominancia (D)	Dominancia	0.2646	0.1447	0.04618	Análisis: La dominancia disminuye drásticamente del AP a la RE.
	Equitatividad de Pielou (J')	Uniformidad	0.8024	0.8103	0.9113	Análisis: La equitatividad es alta en todas las áreas, pero alcanza su máximo en la RE.
	Margalef	Riqueza	1.501	5.194	7.617	Análisis: La riqueza de especies estandarizada por el número de individuos es mucho mayor en la RE.
	Fisher_alpha	Riqueza	2.343	13.13	20.35	Análisis: El índice de Fisher confirma la tendencia.
	Chao-1	Riqueza estimada	6.964	29.72	48.87	Análisis: Los estimadores de riqueza (Chao-1, iChao-1, ACE) proyectan valores superiores a los observados, especialmente en la RE.
	iChao-1	Riqueza estimada	7.857	33.56	55.16	
	ACE	Riqueza estimada	8.129	31.37	45.2	
Fauna	Shannon-Wiener (H')	Diversidad	1.782	2.819	3.382	Análisis: La diversidad de fauna también aumenta significativamente del AP al AIP y a la RE. La prueba t de Hutcheson confirma diferencias significativas ($p < 0.001$) entre todas las áreas.
	Simpson (1-D)	Diversidad	0.8002	0.9424	0.9625	Análisis: La diversidad de Simpson es baja en el AP y muy alta en la RE.
	Dominancia (D)	Dominancia	0.1998	0.05758	0.03751	Análisis: La dominancia es alta en el AP y disminuye considerablemente en el AIP y la RE.
	Equitatividad de Pielou (J')	Uniformidad	0.8841	0.9567	0.9272	Análisis: La equitatividad es alta en los tres casos, pero máxima en el AIP.
	Margalef	Riqueza	1.542	3.94	6.856	Análisis: La riqueza estandarizada es mucho mayor en la RE.
	Fisher_alpha	Riqueza	2.235	8.869	17.41	Análisis: El índice de Fisher confirma el gradiente de riqueza.
	Chao-1	Riqueza estimada	7	16.73	44.86	Análisis: Los estimadores de riqueza (Chao-1, iChao-1, ACE) indican que el muestreo en el AP y

CONSULTA PUBLICA

						AIP fue casi completo, pero en la RE falta por registrar muchas especies.
	iChao-1	Riqueza estimada	7	17.47	51.83	
	ACE	Riqueza estimada	7	17.14	43.29	

NOTA: Los índices de diversidad fueron calculados utilizando el **software PAST 3.01** (Hammer et al., 2001). Este programa fue seleccionado porque implementa de manera estandarizada los estimadores no paramétricos (Chao-1, ACE, iChao-1) y los índices de uniformidad basados en logaritmos naturales, los cuales requieren un manejo riguroso de las operaciones matemáticas. El uso de PAST evita posibles errores de redondeo o de fórmula que pueden presentarse al calcular manualmente estos índices en hojas de cálculo como Excel, especialmente en conjuntos de datos con abundancias fraccionarias o con estimadores que involucran iteraciones internas (ej. ACE y Fisher's alpha).

Análisis de los componentes ambientales al interior de la Región Ecológica

Componentes de la Región Ecológica con los cuales interactúa el Proyecto (incluir enlace a documento anexo en digital)

Componentes	Descripción
Biótico[9]	Biótico[9] Flora: Se registraron 40 taxa en el conjunto de las áreas muestreadas. El AP (6 especies) corresponde a vegetación secundaria herbácea-arbustiva perturbada; el AIP (22 especies) es un mosaico de bosque mesófilo de montaña y bosque de pino-encino; la RE (36 especies) es un bosque mesófilo de montaña bien conservado, el ecosistema más diverso y con especies indicadoras de alta humedad (orquídeas, helechos). Fauna: Se registraron 36 especies (32 aves, 2 mamíferos, 1 anfibio, 1 reptil). El AP está dominado por especies sinantrópicas (Passer domesticus, Stelgidopteryx serripennis). El AIP y la RE albergan la mayor riqueza y diversidad, incluyendo especies como Ramphastos sulfuratus (tucán), Sciurus aureogaster (ardilla) y Bassariscus astutus (cacomixtle). Todas las especies se encuentran sin categoría de riesgo (SC) según la NOM-059. Análisis comparativo: El AP presenta la menor diversidad y está en etapa temprana de sucesión; la RE es el principal reservorio de biodiversidad. Se recomienda la restauración ecológica del AP y la protección estricta de la RE.
Abiótico	CLIMA: (A) C(fm) Semicalido húmedo, con precipitación anual de 1,002.50 mm y temperatura media de 17.5 °C. GEOLOGÍA: Provincia: fisiográfica Sierra Madre del Sur, subprovincia: Sierras Orientales. Geología: Roca metamórfica: Esquisto). SUELO: Acrisol húmico + Cambisol húmico + Acrisol órtico, con alta susceptibilidad a la erosión. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL: Se ubica en la Hidrológica No. 28, Papaloapán (RH-28), Cuenca A: Río Papaloapán, subcuenca RH28Ak Río Playa. El arroyo es intermitente. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA: Acuífero 2010 Tuxtepec, con disponibilidad hídrica.
Socio-económico	POBLACIÓN Y DEMOGRAFÍA: Beneficia al municipio de Ixtlán de Juárez y San Pedro Yaneri (9252 hab). La población es mayoritariamente activa (61.72% y 42.44 respectivamente), pero con alta marginación y rezago en servicios básicos (drenaje 90.59% para Ixtlán de Juárez y 86.11% para San Pedro Yaneri). GRUPOS ÉTNICOS: El 52.0% y 96.42% de la población habla lengua indígena. ACTIVIDADES ECONÓMICAS: Predominan agricultura de temporal y ganadería. INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS: Déficit en servicios de salud y educación; caminos de terracería en malas condiciones.

[9]Incluir análisis comparativo del uso de suelo y vegetación existente en el AP, identificado y confirmado en campo, respecto a lo establecido en la cartografía del INEGI.

Diagnóstico ambiental

(Condición ambiental actual de la Región Ecológica delimitada e indicar el grado de conservación o deterioro de esta)

El diagnóstico ambiental de la Región Ecológica (RE) delimitada para el proyecto "Puente Arroyo Obscuro" revela un gradiente de perturbación y conservación muy marcado:

Área del Proyecto (AP): Presenta un alto grado de deterioro. La vegetación corresponde a una etapa temprana de sucesión (secundaria herbáceo-arbustiva), con baja riqueza (6 especies) y dominancia de especies pioneras y ruderales (*Crusea hispida*, *Pseudognaphalium luteoalbum*). Esta condición es resultado de la inestabilidad de laderas y derrumbes recurrentes, que han

CONSULTA PÚBLICA

eliminado la cobertura vegetal original. La fauna está representada por especies sinantrópicas (gorrión común, golondrina ala aserrada) y algunas aves generalistas. El suelo es inestable y susceptible a la erosión.

Área de Influencia del Proyecto (AIP): Presenta un grado de conservación intermedio. Se observa un mosaico de vegetación que incluye bosque mesófilo de montaña y bosque de pino-encino, con especies arbóreas como *Pinus chiapensis* y *Liquidambar styraciflua*. La riqueza es mayor (22 especies) y la diversidad es significativamente más alta. La comunidad faunística es más diversa y equitativa, con presencia de aves como el bienteveo común y el papamoscas triste. El área muestra signos de perturbación, pero conserva elementos de la vegetación original y funciones ecológicas importantes.

Región Ecológica (RE): Presenta el mayor grado de conservación. Corresponde a un bosque mesófilo de montaña bien conservado, con alta diversidad (36 especies de flora, 32 de fauna), presencia de especies indicadoras (orquídeas, helechos, tucanes, ardillas, cacomixtle) y una estructura multiestrato. La equitatividad es alta y la dominancia es baja, lo que indica una comunidad madura y en equilibrio. La RE constituye el principal reservorio de biodiversidad del área de estudio, siendo uno de los ecosistemas más diversos y amenazados de México. Sin embargo, el análisis de estimadores de riqueza sugiere que el inventario está incompleto, por lo que se recomienda ampliar los esfuerzos de muestreo.

Conclusión del diagnóstico: La RE presenta un gradiente de deterioro que va desde el AP (severamente perturbado) hasta la RE (bien conservada). El proyecto se inserta en un paisaje con un área de impacto directo ecológicamente empobrecida, pero rodeada de un ecosistema de alto valor ecológico que debe ser protegido mediante medidas de mitigación y compensación rigurosas.

Problemáticas ambientales en la Región o Regiones Ecológicas

Las principales problemáticas ambientales detectadas en la Región Ecológica son:

Inestabilidad de laderas y erosión: La formación montañosa en "V" presenta pendientes pronunciadas y suelos poco profundos, lo que provoca derrumbes recurrentes. Esta inestabilidad ha generado la pérdida de cobertura vegetal en el AP y contribuye a la sedimentación del cauce.

Pérdida de cobertura vegetal y fragmentación del hábitat: La perturbación natural (derrumbes) y las actividades antrópicas han modificado la estructura de la vegetación, especialmente en el AP. La fragmentación del hábitat afecta la conectividad ecológica entre el AP, el AIP y la RE, con posibles efectos sobre las poblaciones de fauna y flora.

Alteración de la dinámica hidrológica: El proyecto de construcción del puente podría modificar el flujo de agua y sedimentos en la microcuenca, afectando la calidad del agua y los hábitats acuáticos aguas abajo. La generación de sedimentos durante la construcción es un riesgo potencial.

Presión por actividades antrópicas: La región está sujeta a actividades como agricultura de subsistencia y aprovechamiento forestal no maderable, que pueden ejercer presión sobre los recursos naturales y contribuir a la degradación del bosque mesófilo de montaña.

Déficit de información sobre la biodiversidad: Los estimadores de riqueza (Chao-1, iChao-1, ACE) indican que el inventario de especies (especialmente en la RE) está incompleto. La falta de información taxonómica y ecológica detallada limita la capacidad de diseñar estrategias de conservación efectivas.

Reporte General de Incidencias del Proyecto y su AI

Incidencia	Elemento del Proyecto que incide	Superficie de incidencia	% de incidencia respecto de la superficie total del Proyecto
Uso de Suelo y Vegetación	**Subestructura y accesos.**	**45.58 m².**	**9.49%**
Áreas de importancia ambiental[10]			
Área de Importancia para la Conservación de las Aves	**Subestructura y superestructura.**	**480 m²**	**100%**

CONSULTA PUBLICA

Región Terrestre Prioritaria	**Subestructura y superestructura.**	**480 m²**	**100%**
Corrientes y cuerpos de agua	**Subestructura y superestructura.**	**94.56 m².**	**19.7%**
Ecosistemas relevantes	**Ninguno.**	**0.0**	**0.00%**
Otro (especificar)			

[10]ANP, ADVC, sitio Ramsar, humedal, manglar, Área de Importancia para la Conservación de las Aves, Regiones prioritarias, Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre, entre otras. Agregar las filas que sean necesarias.

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

Indicar la metodología empleada para la identificación, análisis y evaluación de impactos, en particular los impactos negativos significativos, sinérgicos, acumulativos y residuales; así como, la justificación de su selección

Se utilizó una combinación de métodos: Listas de verificación tipo Leopold (para identificar interacciones entre acciones y factores ambientales), Matrices de importancia (método Conesa) para evaluar la magnitud e importancia de los impactos, y análisis de sinergias y acumulación. La selección se justifica porque permite una identificación sistemática de las interacciones, una valoración cualitativa y cuantitativa de los impactos, y el análisis de efectos acumulativos y sinérgicos en la región ecológica.

Impactos ambientales existentes en la Región Ecológica para el posterior análisis de impactos negativos significativos, sinérgicos, acumulativos y residuales del Proyecto

Principales obras y/o actividades que actualmente se desarrollan en la Región Ecológica, que se relacionan con el Proyecto	Componente ambiental impactado	Impacto ambiental	Caracterización del impacto (indicar tipo, duración, extensión, intensidad y efectos[3])
Cambio de uso de suelo	Suelo, Flora, Fauna	Pérdida de cobertura vegetal, fragmentación del hábitat.	Impacto permanente, extenso, de intensidad media.
Circulación vehicular (camino existente)	Aire, Fauna	Emisiones de gases, generación de polvo, atropellamiento de fauna.	Impacto permanente, localizado, de intensidad baja.
Agricultura de temporal y ganadería	Suelo, Agua, Flora	Erosión, arrastre de sedimentos, pérdida de	Impacto permanente, extenso, de intensidad media.

				vegetación, competencia con fauna nativa.				
IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN								
Describir los impactos ambientales a generar durante cada una de las etapas del Proyecto para cada componente susceptible de ser afectado por las obras y/o actividades						**Medidas[4] a implementar durante cada una de las etapas del Proyecto**		
Etapa del Proyecto[1]	**Obra o actividad del Proyecto**	**Componente y subcomponente ambiental[2] en el que incide**	**Impacto ambiental**	**Caracterización del impacto indicando el tipo, duración, extensión e intensidad, entre otros, de acuerdo con la metodología utilizada**	**Efectos[3]**	**Tipo de Medida[5]**	**Descripción de la medida, incluyendo el nombre, objetivo, periodicidad de aplicación y plazo de ejecución**	**Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia[6]**
Preparación del sitio	Derribo de arbolado	Flora	Pérdida de cobertura vegetal	Directo, localizado, temporal (durante la obra).	Disminución de la cobertura vegetal.	P1, C1	P1: Derribo gradual de la vegetación para evitar daños a otros individuos. C1: Sembrado de arbolado en las zonas laterales de los accesos del puente.	Supervivencia de árboles plantados >70%.
Preparación del sitio	Derribo de arbolado	Fauna	Fragmentación de hábitats, desplazamiento de fauna	Directo, localizado, temporal.	Desplazamiento de fauna a áreas aledañas.	P1	P1: Campaña de concientización ambiental al personal de construcción para evitar daños a la fauna.	Nula evidencia de daño deliberado a la fauna.
Preparación del sitio	Limpieza del sitio	Suelo	Erosión y compactación del suelo	Indirecto, localizado, temporal (durante la obra).	Pérdida de la capa fértil, aumento de la erosión.	M1, C1	M1: Lineamientos para el manejo del material del despalme (arropamiento). C1: Revegetación en los taludes de terraplenes de acceso.	Áreas de despalme revegetadas y sin erosión.
Construcción	Excavación para muros (apoyos)	Agua	Contaminación del agua por sedimentos y sustancias deletéreas	Directo, localizado, temporal (durante la obra).	Aporte de sedimentos y contaminantes al cauce.	M1	M1: Programar las obras en época de estiaje, colocar rejillas o mallas de protección para evitar caída de residuos, y monitoreo de emisiones a la maquinaria.	Calidad del agua en el cuerpo receptor.
Construcción	Construcción de terracerías	Aire	Aumento de polvo y emisiones de gases	Directo, localizado, temporal (durante la obra).	Deterioro de la calidad del aire.	M1	M1: Humedecer superficies de rodamiento y transportar el material cubierto.	Monitoreo de emisiones de la maquinaria.
Operación y mantenimiento	Circulación vehicular	Fauna	Atropellamiento de fauna, fragmentación de hábitats	Directo, permanente (50 años).	Mortalidad de fauna, barrera para el movimiento.	M1, P1	M1: Colocar señalamientos preventivos y restrictivos de velocidad. P1: Programa de mantenimiento y conservación	Número de accidentes viales con fauna.

CONSULTA PUBLICA

							del puente que incluya limpieza de residuos.	

[1]Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, cierre de operaciones, desmantelamiento, abandono y restauración del sitio.

[2]Nivel más detallado y específico derivado de un componente ambiental. Ejemplo: Componente: Agua, Subcomponente: Medio Costero.

[3]Modificación negativa en la calidad y estabilidad de los componentes o factores bióticos y abióticos de un ecosistema o ecosistemas y sus interrelaciones existentes, que se ubican dentro de una misma región ecológica y que son consecuencia de los impactos ambientales significativos, sinérgicos, acumulativos y/o residuales, derivados de las obras y actividades pretendidas de un proyecto, al interactuar con la dinámica propia del sistema, manifestándose como la respuesta del factor ambiental afectado de manera directa o indirecta, con magnitud e intensidad medibles, observables y ponderados en términos de indicadores de la calidad ambiental, basado en estudios técnicos aplicados para su determinación. Se deberá incluir el análisis y descripción resultante de la magnitud e intensidad de la(s) modificación(es) al ambiente de la región ecológica ocasionados por la interacción de las actividades antrópicas durante todas las etapas del proyecto que determinarán las medidas ambientales por implementar.

Dichos efectos pueden clasificarse en:

- Efectos directos: Ocurren en el mismo sitio y tiempo (de forma inmediata) donde se genera el impacto.
- Efectos indirectos: Ocurren de manera posterior en el tiempo o alejados en distancia, de donde se genera el impacto.

[4]Conjunto de acciones específicas, planificadas y ejecutables que el promovente debe implementar para evitar la generación de impactos ambientales adversos; reducir, controlar o minimizar su magnitud, extensión o duración; restaurar las condiciones ambientales afectadas; o, cuando ello no sea técnica o ambientalmente viable, compensar los impactos negativos residuales mediante la generación de beneficios ambientales equivalentes o superiores. [5]Indicar si la medida es de prevención, mitigación, compensación o restauración. Identificar cada medida mediante la letra inicial correspondiente y un número consecutivo conforme a su orden de aparición, tal como se muestra a continuación:

Prevención	P1
Mitigación	M1
Compensación	C1
Restauración	R1

[6]Indicadores cuantitativos y/o cualitativos que permiten evaluar, verificar y documentar el grado de cumplimiento y la eficacia de las medidas de prevención, mitigación, compensación y/o restauración implementadas, mediante criterios objetivos, verificables, medibles y reproducibles de carácter ambiental normativo, los cuales posibiliten la evaluación del desempeño de dichas medidas en función de su efectividad y, en caso de no alcanzarse los resultados esperados, permitan valorar la necesidad de implementar medidas correctivas, adicionales o complementarias, a fin de asegurar el cumplimiento de los objetivos y metas inicialmente planteados. Anexar en su caso los métodos de cálculo de los indicadores.

-Anexar el soporte técnico y documental de la aplicación de la metodología de evaluación de impactos ambientales.

-Anexar valoración económica del costo de las medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración.

-Es importante realizar el análisis sobre la implementación de estrategias donde se integren las medidas de prevención, mitigación, compensación y/o restauración, respecto a la integración de los componentes ambientales que resultarán afectados.

Resumen del análisis de los impactos ambientales significativos, acumulativos, sinérgicos y residuales, considerando cómo se suman los impactos del Proyecto a los impactos existentes en la región ecológica y sus efectos, así como el resultado de la aplicación de las medidas.

Incluir en los anexos específicos por sector, el análisis completo de tales impactos y de la aplicación de las medidas.

Los impactos más significativos se presentan en el medio físico (suelo, agua, aire y paisaje), identificados como "muy agresivos", y en el medio biótico (flora y fauna), considerados "poco agresivos". El medio socioeconómico recibe impactos "benéficos". Las actividades de construcción (excavaciones, terracerías) generan los impactos negativos más relevantes, pero son temporales y localizados. Los impactos acumulativos se suman a los ya existentes (erosión, pérdida de vegetación, fragmentación), pero las medidas de mitigación (reforestación,

CONSULTA PÚBLICA

revegetación, control de sedimentos) están diseñadas para reducir estos efectos. La aplicación de las medidas propuestas resultará en impactos residuales positivos o neutrales a largo plazo.

Delimitación del Área de influencia del Proyecto de acuerdo con la extensión e intensidad de los impactos ambientales significativos, sinérgicos, acumulativos y residuales antes señalados y sus efectos.

Indicar los enlaces a los archivos anexos del plano georreferenciado en UTM, Datum WGS84, del polígono del área de influencia y de la justificación de su delimitación, incluyendo los criterios utilizados para la misma, considerando la extensión e intensidad de los impactos ambientales significativos, sinérgicos, acumulativos y residuales antes señalados y sus efectos, acorde con los criterios utilizados para la delimitación de la RE y la magnitud del Proyecto.

Se anexa archivo en formato shapefile, KML/KMZ y CSV, del polígono del área de influencia y de la justificación de su delimitación. El Área de Influencia se define como el área donde los impactos del proyecto son detectables, considerando la movilidad de la fauna (especialmente murciélagos) y la dispersión de sedimentos y contaminantes. Incluye el corredor ribereño de 500 m aguas arriba y 500 m aguas abajo con un buffer de 50 m, y áreas circundantes donde se puedan sentir efectos indirectos como ruido o polvo.

Medidas de compensación y/o restauración ambiental[7]

Descripción, objetivos, alcances, periodicidad de implementación y plazo de ejecución.	**Ubicación[8]**	**Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia, incluyendo los indicadores y sus unidades**
Programa de reforestación compensatoria: Objetivo: Compensar la pérdida de vegetación y reforzar la vegetación riparia. Alcance: Sembrar árboles nativos (especies como Inga vera, Gliricidia sepium, Crescentia cujete) en las zonas laterales de los accesos del puente y en áreas degradadas. Periodicidad: Mantenimiento por 3 años (riegos, deshierbes, reposición de marras). Plazo: Inicio en la temporada de lluvias posterior a la construcción.	Polígonos degradados dentro del corredor ribereño, preferentemente en las zonas laterales de los accesos del puente y aguas arriba/abajo.	Supervivencia ≥70% al tercer año. Cobertura vegetal recuperada (≥50%). Informes anuales a la SEMARNAT.

[7]Anexar planos georreferenciados en UTM, Datum WGS84, así como archivos en formato shapefile, KML/KMZ y CSV, de cada uno de los polígonos de las superficies de compensación y restauración propuestas, asimismo en formato PDF y DWG del Proyecto.

[8]Restauración: Acciones necesarias para la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los procesos naturales que en ella se desarrollaban.

CONSULTA PÚBLICA

ANEXOS. INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LA MIA

Listado de archivos editables

(Enlaces a los archivos digitales editables anexos).

DOCUMENTACIÓN LEGAL

Digital e impresa (Carpeta documentación legal)

- Solicitud de autorización en materia de impacto ambiental
- Copia del pago de derechos Digital e impresa
- Cédula profesional del responsable técnico
- Constancia de publicación del extracto del proyecto

CONSULTA PÚBLICA

Imágenes y otros anexos

Elemento	Enlace al archivo digital	Fecha de elaboración
Imagen satelital	**DIGITAL**	**JULIO 2026**
Fotografía Aérea		
Mapas	**DIGITAL**	**JULIO 2026**
Planos	**DIGITAL**	**JULIO 2026**
Croquis	**DIGITAL**	**JULIO 2026**
Fotografías	**IMPRESAS DENTRO DE LA MIA**	**JULIO 2026**
Videos		

Otros (especificar)		

Estudios Específicos[1]

Enlace al archivo	Nombre del estudio	Responsable de elaboración	Fecha de elaboración
Diversidada Flora y fauna total.xlsx	CARPETA “Anexos Flora y Fauna”	Elder Ruiz Velasquez	2025-2026
Diversidada Flora y fauna total.xlsx	CARPETA “Anexos Flora y Fauna”	Elder Ruiz Velasquez	2025-2026

[1]Incluir en los anexos el estudio que contenga los métodos, análisis y conclusiones del muestreo de flora y fauna, acorde con el Capítulo III de la presente Guía.

Memorias de cálculo

Enlace al archivo	Nombre	Fecha de elaboración

Bibliografía y Referencias

Durán-Fernández, A., Aguirre-Rivera, J. R., García-Pérez, J., Levy-Tacher, S. I., & De Nova, J. A. (2014). Inventario florístico de la Comunidad Lacandona de Nahá, Chiapas, México. Botanical Sciences, 92 (2), 185-201. botanicalsciences.com.mx

Martínez, E., Ramos, C. H., & Chiang, F. (1994). Lista florística de la Lacandona, Chiapas. Listados Florísticos de México. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México.

Universidad Nacional Autónoma de México. (2026, 25 de junio). Colecciones Biológicas. Portal de Datos Abiertos UNAM, Colecciones Universitarias [Portal web]. Dirección General de Repositorios Universitarios. https://datosabiertos.unam.mx/biodiversidad/

GBIF.org (28 June 2026) GBIF Occurrence Download https://doi.org/10.15468/dl.pdnyes

González-García, F. (1993). Avifauna de la Reserva de la Biosfera "Montes Azules", Selva Lacandona, Chiapas, México. Acta Zoológica Mexicana (nueva serie), (55), 1-86.

Medellín, R. A. (1994). Mammal diversity and conservation in the Selva Lacandona, Chiapas, Mexico. Conservation Biology, 8 (3), 780-799. doi.org

Naranjo, E. J., & Bodmer, R. E. (2002). Population ecology, conservation and management of peccaries in the Lacandon Forest, Mexico. Biological Conservation, 108 (2), 233-243. doi.org

Universidad Nacional Autónoma de México. (2026, 25 de junio). Colecciones Biológicas. Portal de Datos Abiertos UNAM, Colecciones Universitarias [Portal web]. Dirección General de Repositorios Universitarios. https://datosabiertos.unam.mx/biodiversidad/

GBIF.org (28 June 2026) GBIF Occurrence Download https://doi.org/10.15468/dl.pdnyes

Allen-Sibley, D. 2000. The Sibley Guide to Birds. National Audubon Society. Ed. Knopf. Nueva York 544 p.

Álvarez, T., S. T. Álvarez-Castañeda y J. C. López Vidal. 1994. Claves para Murciélagos Mexicanos. Instituto Politécnico Nacional, México. 85 p.

Aranda, M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. Instituto de Ecología, A.C. México. 212 p.

Arroyave, M.P, C. Gómez, M.E. Gutiérrez, D.P. Múnera, P.A. Zapata, I.C. Vergara, L.M. Andrade y K. Ramos. 2006. “Impacto de las carreteras sobre la fauna silvestre y sus principales medidas de manejo”, Medellín 45-57.

Bocco, G., M. Mendoza y O. Masera. 2001. La dinámica del cambio de uso del suelo en Michoacán. Una propuesta metodológica para el estudio de los procesos de deforestación. Investigaciones Geográficas 44: 18-38.

Campos-Diáz, J.L. 1993. Claves para la determinación de los pinos mexicanos. Universidad Autónoma Chapingo. Mexico, 70 p.

CONSULTA PÚBLICA

Casal, J. y E. Mateu. 2003. Tipos de muestreo. Rev. Epidem. Med. Prev. 1: 3-7.
Cevallos-Ferriz, S.R.S. y J.L. Ramírez. 1998. Las plantas con flores en el registro fósil. Ciencias 52: 46-57.
Challenger, A. 1998. Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México: Pasado, presente y futuro. Conabio-Instituto de Biología, unam-Agrupación Sierra Madre, México.
Challenger, A. 2003. Conceptos generales acerca de los ecosistemas templados de montaña de México y su estado de conservación, en O. Sánchez, E. Vega, E. Peters y
Challenger, A., R. Dirzo et al. 2009. Factores de cambio y estado de la biodiversidad, en Capital natural de México, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio. Conabio, México, pp. 37-73.
Chao, A. (1984) Non-parametric estimation of the number of classes in a population. Scandinavian Journal of Statistics 11:265-270
Chao, A. (1987) Estimating the population size for capture-recapture data with unequal catchability. Biometrics 43:783-791
Chao, A. and Shen, T.-J. (2010) Program SPADE (Species Prediction And Diversity Estimation). Program and User's Guide published at http://chao.stat.nthu.edu.tw. (You can download the pdf files of all relevant papers directly from the above website.)
Chao, A. HWANG W-H, CHEN Y-C & KUO C-Y (2000) Estimating the number of shared species in two communities. Statistica Sinica 10:227-246.
Colwell, R.K. 2005. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples.Version 7.5.User's Guide and application published at: http:// viceroy.eeb.uconn.edu/EstimateS.
Cunningham, P., 2015. Global Mapper. Portland: Blue Marble Geographics.
DOF, Diario Oficial de la Federación. 2017. Cuarta Sección-Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Lunes 4 de septiembre de 2017.
Farjon, A. 2017. A handbook of the world's conifers. Leiden-Boston. USA, 1153 p.
Ferrusquía, I. 1998. Geología de México: una sinopsis, en T.P. Ramamoorthy, R. Bye, A. Lot y J. Fa (eds.), Diversidad biologica de Mexico: Origenes y distribucion. Instituto de Biología, UNAM, México, pp. 3-108.
Flores M., G., J. Jiménez L., X. Madrigal S., F. Moncayo R. y F. Takaki T. 1971. Memoria del mapa de tipos de vegetación de la República Mexicana. Secretaría de Recursos Hidráulicos, México.
Flores-Villela, O., F. Mendoza-Quijano y G. Gonzáles- Porter. 1995. Recopilación de claves para la identificación de anfibios y reptiles de México. Publ. Esp. Mus. Zool., México, 10: 1-285.
Flores-Villela, O., y P. Gerez. 1994. Biodiversidad y conservación en México: Vertebrados, vegetación y uso del suelo. UNAM-CONABIO, México.
García, E. 2004. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Serie Libros no.6. Instituto de Geografía-Universidad Nacional Autónoma de México. México, 90 p.
García-Grajales, J. 2008. Herpetología — Notas para el estudio de los anfibios y reptiles en Oaxaca. Ciencia y Mar. 12(34): 47-56.
González-Villareal, R. y A.G. Banderas-Tarabay. 2015. Metodologías para el cálculo de caudales ecológicos y ambientales en ríos regulados por presas. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. México, 262 p.
Hall, R. E. 1981. The mammals of North America. John Wiley and Sons, Vol. 1. New York. Vol. 1. XV+ 600+90 p.
Hammer, Ø.,D.A.T. Harper y P.D. Ryan. 2001. PAST: Paleontological Statistic Software package for education and data analysis. Paleontologia electrónica 4(1): 9. http://folk.uio.no/ohammer/past/
Howell, S. N. G. y S. Webb. 1995. A Guide to the Birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press. New York. USA. 851p.
INEGI. 2020. Simulador de Flujos de Agua SIATL Ver. 3.2 Recuperado de: http://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/siatl/
Jost, L. 2006. Entropy and diversity. Oikos 113:363–375.
Köhler, G. 2003. Reptiles of Central America. Herpeton Verlag, Germany, 367 pp.
Köhler, G. 2011. Amphibians of Central America. Herpeton Verlag, Germany, 374 pp
Koleff, P., K. Gaston y J. Lennon. 2003. Measuring beta diversity for presence-absence data. Journal of Animal Ecology 72:367-382.
Lambarri Martínez, C. y H. Espinosa Pérez. 2018. Métodos de colecta y preservación de peces. Manual de campo y laboratorio. Instituto de Biología-UNAM, México, 26 p.
Larsen, R. J., K. A. Boegler, H. H. Genoways, W. P. Masefield, R. A. Kirsch y S. C. Pedersen. 2007. Mist netting bias, species accumulation curves, and the rediscovery of two bats on Montserrat (Lesser Antilles). Acta Chiropterologica 9:423- 435.
Lugo Hubp, J. 2011. Diccionario geomorfológico. Serie textos universitarios. Instituto de Geografía-Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F., 479 p.
Magurran, A. E. 1988. Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press, New Jersey, 179 pp.
Matteucci, D. S. y A. Colma. 1982. Metodología para el estudio de la vegetación. Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos, Washington, D. C. 168p.
Medellín, R. A., H. Arita y O. Sánchez. 1997. Guía de Identificación de los Murciélagos de México. Comisión Nacional para el Conocimiento de la Biodiversidad. México. 83 p.

CONSULTA PÚBLICA

Miller, R.R., W.L. Minckley y S.T. Norris. 2009. Peces dulceacuícolas de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 601 pp.
Miranda F. y E. Hernández-X. 1963. Boletín de la Sociedad Botánica de México 28: 29-179.
Miranda, F., y E. Hernández X. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. Boletín de la Sociedad Botánica de México 28: 29-179.
Mittermeier, R.A., C.G. Mittermeier, P. Robles Gil et al. 1997. Megadiversidad: Los países biológicamente más ricos del mundo. Cemex-Agrupación Sierra Madre, México.
Moreno, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragoza, 84 pp.
Moreno, N.P. 1984. Glosario botánico ilustrado. Instituto Nacional de Investigaciones Sobre Recursos Bióticos. Xalapa, México, 300 p.
Mueller-Dombois, D. y H. Ellenberg. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. John Wiley & Sons. 547p.
Navarro S., A. AICA: 192, Cerro de Oro. En: Benítez, H., C. Arizmendi y L. Marquez. 1999. Base de Datos de las AICAS. CIPAMEX, CONABIO, FMCN, y CCA. (http://www.conabio.gob.mx. México).
O. Monroy-Vilchis (eds.), Conservacion de ecosistemas templados de montaña en México. Diplomado en conservación, manejo y aprovechamiento de vida silvestre. Instituto Nacional de Ecología, Semarnap, México, pp. 17-44.
O´Farrell, M.J. y Gannon, W. L. 1999. A comparison of acoustic versus capture techniques for the inventory of bats. Journal of Mammalogy 80:24–30.
Ortega, J., C. MacSwiney G., y Zamora Gutiérrez, V. 2022. Compendio de llamadas de ecolocalización de los murciélagos insectívoros mexicanos. Asociación Mexicana de Mastozoología A. C. y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. ISBN: 978-607-97373-3-7 (Digital). 243 p.
Otzen, T. y C. Manterola. 2017. Técnicas de muestreo sobre una población a estudio. Int. J. Morphol., 35(1):227-232.
Paulo-Maya, J., Lozano-Ramos, T. y E. Soto-Galera. 2011. Actualización del inventario de peces dulceacuícolas del río Papaloapan. Instituto Politécnico Nacional. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. FM017. México D. F.
Peterson, R. T. y E. L. Chaliff. 1973. A Field Guide to Mexican Birds. Houghton Mifflin Co. Boston.
Raaijmakers, J.G.W., (1987) Statistical analysis of the Michaelis-Menten equation. Biometrics 43:793-803
Ralph, C.J., G.R. Geupel, P. Pyle, T.E. Martin, D.F. DeSante y B. Milá. 1996. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. United States Departament of Agriculture-Forest Service-Pacific Southwets Research Station. U.S. 46 p.
Reid, F.A. 1997. A field guide to the mammals of Central America and southeast Mexico. New York: Oxford University Press. 334 p.
Rosete, F., J. Pérez y G. Bocco. 2009. Contribución al análisis del cambio de uso del suelo y vegetación (1978-2000) en la Península de Baja California, México. Investigación ambiental 1(1): 70-82.
Rzedowski, J. 1978. Vegetacion de Mexico. Limusa, México.
Rzedowski, J. 1996. Análisis preliminar de la flora vascular de los bosques mesófilos de montaña de México. Acta Botanica 35: 24-44.
Rzedowski, J. 1998. Diversidad y orígenes de la flora fanerogámica de México, en T.P. Ramamoorthy, R. Bye, A. Lot y J. Fa (eds.) Diversidad biológica de México: orígenes y distribución. Instituto de Biología, UNAM, México, pp. 129-145.
Rzedowski, J., 2006. Vegetación de México. 1ra. Edición digital, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, 504 pp.
SEMARNAT, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2018. Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA). Recuperado de: https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/sistema-de-informacion-geografica-para-la-evaluacion-del-impacto-ambiental-sigeia el día 01 de julio de 2010.
SGN, Servicio Geológico Nacional. 2017. Rocas. Recuperado de: https://www.sgm.gob.mx/Web/MuseoVirtual/Rocas/Introduccion-rocas.html el día 01 de julio de 2010.
Stein, J., D. Binion y R. Acciavatti. 2003. Field Guide to Native Oak Species of Eastern North America. United States Department of Agriculture- Forest Service. USA, 161 p.
Trejo, I. 2010. Las selvas secas del Pacífico mexicano. In: Ceballos, G.; Martínez, L.; García, A.; Espinosa, E.; Bezaury, C. J. y Dirzo, R. (Eds). Diversidad, amenazas y áreas prioritarias para la conservación de las selvas secas del Pacífico de México. Fondo de Cultura Económica - Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México D.F. pp. 41-51.
Zar, H. H. 1999. Biostatistical Analysis. 4ª. ed. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey. xii+663+212+11+23 p.
Zavala-Chaves, F. 1989. Identificación de encinos de México. Universidad Autónoma Chapingo. México, 61 p.
Arriaga, L., J. M. Espinosa-Rodríguez, C. Aguilar-Zúñiga, E. Martínez-Romero, L. Gómez-Mendoza y E. Loa (coordinadores). 2000. Regiones Terrestres Prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D. F. Pp. 504-508.
CONABIO: El bosque mesofilo de montaña en mexica: Amenazas y oportunidades para su Conservación y Manejo Sustentable. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D. F. Pp. 108-115.

CONSULTA PÚBLICA

Stein, J., D. Binion y R. Acciavatti. 2003. Field Guide to Native Oak Species of Eastern North America. United States Department of Agriculture- Forest Service. USA, 161 p.
Pennington, T. D. y J. Sarukhán. 2005. Árboles tropicales de México: manual para la identificación de las principales especies. 3ª ed. Fondo de Cultura Económica, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., México. 523 pp.
Lawrence, G. H. M. 1951.Taxonomy of Vascular Plants. New York: The Macmillan Company. USA, 823 p.
Murguía, M. y Villaseñor J.L. 1993. FAMEX. Versión 2.0. Clave para familias de plantas con flores (Magnoliophyta) de México. Programa en Pascal. Asociación de Biólogos Amigosde la Computación, A.C., México, D.F. 56 pp.
Flora de Norteamérica http://floranorthamerica.org/Main_Page
Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán http://www.ibiologia.unam.mx/Flora/index.html
Flora de Veracruz http://www1.inecol.edu.mx/floraver/
Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes https://libros.inecol.mx/index.php/FB
Kahl, S. , Wood, CM , Eibl, M. y Klinck, H. (2021). BirdNET: una solución de aprendizaje profundo para el monitoreo de la diversidad aviar. Ecological Informatics , 61 , 101236.

CONSULTA PUBLICA