

Iniciativa Binacional de Conservación de Las Californias 2015:

Análisis Decenal del Estado de la Conservación
en la Región Fronteriza entre
California y Baja California



Photo: © Bill Evarts

Junio 2015

Iniciativa Binacional de Conservación de Las Californias 2015:

Análisis Decenal del Estado de la Conservación
en la Región Fronteriza entre
California y Baja California

Junio 2015



Forma recomendada de citar:

Stallcup, J.A., J.M. Randall, T. Smith, B.S. Cohen, C. Guerrero Ávila, M.A. Vargas y S.A. Morrison. 2015. Iniciativa binacional de conservación de Las Californias 2015: análisis decenal del estado de la conservación en la región fronteriza entre California y Baja California. Un informe de Conservation Biology Institute, Terra Peninsular, Pronatura Noroeste, y The Nature Conservancy. 48 pp.

<http://consbio.org/products/reports/las-californias-binational-conservation-initiative-2015>

Informe anterior:

Conservation Biology Institute (CBI), Pronatura Noroeste, and The Nature Conservancy (TNC). 2004. Las Californias Binational Conservation Initiative—a vision for habitat conservation in the border region of California and Baja California. Preparado por The San Diego Foundation, Resources Legacy Fund Foundation y The International Community Foundation. 43 p. + apéndices

<http://consbio.org/products/projects/conservation-from-california-to-baja>

Tabla de contenido

Listado de figuras	iv
Listado de tablas	iv
Agradecimientos	v
1 Introducción	1
1.1 Un ecosistema compartido	1
1.2 Un mandato de conservación compartido	6
2 Revisión del progreso y pérdida en la conservación: 2004—2014.....	10
2.1 Ganancias en conservación	10
2.2 Pérdidas en conservación	11
2.3 Amenazas a la conservación	19
2.4 Oportunidades de conservación	23
3 Estrategias de conservación 2015—2025	26
3.1 Estrategias de conservación	26
3.1.1 Estrategias de protección de tierras	26
3.1.2 Estrategias de gestión del suelo	27
3.1.3 Estrategias de políticas	27
3.1.4 Estrategias de investigación	28
3.1.5 Estrategias de fortalecimiento de capacidad	28
3.1.6 Estrategias de comunicación	29
3.2 Ejemplos de estrategias por categoría de conservación	29
3.2.1 Estrategias ilustrativas para tierra y agua en las Categorías A y B	29
3.2.2 Estrategias ilustrativas para tierra y agua en las Categorías C y D	38
3.3 Conclusiones	45
4 Referencias	46

Apéndices

- A. Listado de abreviaturas
- B. Fuentes de datos y limitaciones

Listado de figuras

1.	Área de estudio	2
2.	Elevación	3
3.	Iniciativa Binacional de Conservación de Las Californias	5
4.	Disparidad en la conservación entre California y Baja California	7
5.	Conservación en el condado de San Diego desde 2004	12
6.	Pérdida de hábitat	15
7.	Pérdida de matorral rosetófilo costero en <i>Otay Mesa</i> en el condado de San Diego desde 2004	17
8.	Pérdida de matorral rosetófilo costero en Baja California desde 2004	18
9.	Conversión de matorral costero a pastizal debido al fuego en la Reserva Ecológica Rancho Jamul	20
10.	Proyectos propuestos de energía renovable	22
11.	Ejemplos de estrategias de conservación	30
12.	Enlace binacional Parque-a-Park	31

Listado de tablas

1.	Las cuatro categorías de conservación con funciones de reserva, metas de conservación, estrategias de gestión, usos del suelo e integridad ecológica que las caracterizan	4
2.	Ejemplos de disparidad en las áreas protegidas entre las dos Californias	8
3.	Aumento de la tierra conservada en el condado de San Diego en 2014 comparado con 2004, por categoría de gestión y zona bioclimática	11
4.	Principales cambios en el uso del suelo desde 2004 relevantes para las oportunidades de conservación y las amenazas	13
5.	Aumento del desarrollo urbano, agrícola y residencial rural en 2014 comparado con 2004, por categoría de gestión	14
6.	Pérdida de hábitat, entre 2004 y 2014, por zona bioclimática y categoría de gestión	14
7.	Pérdida de selectas comunidades vegetales raras entre 2004 y 2014	16
8.	Pérdida de hábitat crítico y hábitat modelado para el borrego cimarrón y recuperación de hábitat para la mariposa quino en 2014 comparado con 2004, por categoría de gestión	16
9.	Impactos indirectos del crecimiento poblacional, desarrollo, fragmentación del hábitat, regímenes de incendios no naturales, especies invasoras, cambio climático y sequía	21
10.	Políticas selectas de uso del suelo desde 2004 relevantes para las oportunidades potenciales de conservación y las amenazas	24
B-1.	Fuentes de datos digitales	53

Agradecimientos

Me gustaría extender un agradecimiento a mis coautores, John Randall, Trish Smith, y Scott Morrison de The Nature Conservancy, Cesar Guerrero Ávila de Terra Peninsular, y Miguel Ángel Vargas de Pronatura Noroeste, así como a Brian Cohen de The Nature Conservancy por los análisis espaciales y mapas.

Agradecemos a los colegas nombrados a continuación por los datos, discusiones, y revisiones que mejoraron enormemente este documento. Agradecemos también a todas las personas que se esfuerzan por promover la visión de una región próspera y biodiversa en *Las Californias*.

Alan Harper, Terra Peninsular

Alejandro Octavio Rodríguez Pereda, Asesoría Biológica y Ambiental

César García Valderrama, California Native Plant Society, capítulo de Baja

Emily Perkins, San Diego Management and Monitoring Program

Gabriela Caloca Michel, Pronatura Noroeste

Geovanni Cordero-Herrera, Pronatura Noroeste

Héctor Ceballos Alcántara, Universidad Autónoma de Baja California, Ensenada

José Delgadillo Rodríguez, Universidad Autónoma de Baja California, Ensenada

Lisa Nordstrom, San Diego Zoo Global

Mathias Tobler, San Diego Zoo Global

Matt Guilliams, Santa Barbara Botanic Garden

Michael Wilken, California State University, San Marcos

Patricia Gordon-Reedy, Conservation Biology Institute

Richard Minnich, University of California, Riverside

Sula Vanderplank, Botanical Research Institute of Texas

Verónica Meza López, Terra Peninsular

– Jerre Ann Stallcup, *principal autora*
Conservation Biology Institute

Resumen ejecutivo

La región fronteriza entre Estados Unidos y México es uno de los paisajes más biodiversos del mundo, donde convergen ecosistemas de costa, valle, montaña y desierto, todo dentro de 100 km del océano Pacífico. La región alberga una metrópoli binacional de más de cuatro millones de personas cuyo bienestar depende de los paisajes naturales y sus procesos ecológicos asociados. Los paisajes naturales sostienen la vitalidad económica de la región, protegiendo el suministro de agua, manteniendo la calidad del aire y agua, previniendo inundaciones y exceso de erosión, y acomodando la adaptación al cambio climático, así como proporcionando recursos culturales, recreativos, educativos, y de generación de energía para las personas.

Los dos países, que comparten este punto de alta biodiversidad, también comparten la responsabilidad de protegerlo. La *Iniciativa Binacional de Conservación de Las Californias* contempla un paisaje de conservación que integra las áreas silvestres, agrícolas y urbanas de la región—las cuales desempeñan un papel en el mantenimiento de la calidad de vida, las plantas y animales, la belleza del paisaje, las inversiones de conservación existentes y los valores sociales, económicos, y culturales de la región.

Este documento revisa las ganancias y pérdidas en conservación de hábitat en los últimos 10 años y resalta la urgencia de aumentar las inversiones en conservación en la región, especialmente en Baja California. Dada la pérdida de más de 48,000 hectáreas debido a la urbanización, agricultura, y desarrollo residencial rural en tan solo los últimos 10 años, nuevos esfuerzos de conservación son necesarios a fin de:

- Proteger áreas núcleo de alta biodiversidad, que en conjunto representan la diversidad biológica, topográfica, geológica, y climática de la región.
- Conservar enlaces norte a sur, este a oeste, y de baja a alta elevación entre estas áreas núcleo y entre las tierras que ya están protegidas para permitir que las comunidades bióticas se desplacen geográficamente en respuesta a los cambios climáticos.
- Establecer un sistema binacional de parques para conectar el Parque Nacional Constitución de 1857 en la Sierra de Juárez en Baja California con el bloque de tierras de conservación formado por los parques estatales, tierras forestales nacionales, y áreas silvestres en las sierras Peninsulares en los condados Imperial y San Diego en California.
- Asegurar el abastecimiento de agua, mantener la calidad del aire y agua, y proteger otros procesos ecológicos esenciales para lograr un entorno humano sostenible.

Este documento describe la visión de conservación presentada en el primer informe de Las Californias en 2004 y vuelve a recomendar el trabajo necesario para lograrla. Plantea recientes cambios de política pertinentes para el logro de la visión y propone nuevas estrategias para la protección del suelo, gestión del suelo, alianzas de conservación resaltando la necesidad de educar al público, y ofrecer incentivos financieros a los propietarios de tierra. Destacamos ejemplos específicos de prioridades regionales de conservación ilustrando la diversidad de estrategias de gestión de la conservación necesarias para proteger la biodiversidad, servicios ambientales y permeabilidad ecológica en todo el espectro de intensidad del uso humano del suelo. Por último, hacemos un llamado a todos los sectores del gobierno, empresas, organizaciones no gubernamentales, y universidades de ambos países para que respondan al desafío—y oportunidad—de implementar una visión conjunta de conservación binacional.

1 Introducción

La *Iniciativa Binacional de Conservación de Las Californias* (LCBCI, por sus siglas en inglés) fue concebida por una alianza entre organizaciones conservacionistas y administradores de recursos naturales en California y Baja California para proteger los singulares recursos naturales de la región cortada en dos por la frontera internacional. En 2004, esta alianza dio a conocer un informe describiendo la importancia de conservar esta área excepcional en el corazón de la ecoregión de la Costa Sur de California (Figura 1), amenazada por el rápido crecimiento del desarrollo humano y el cambio climático. El informe identificó la frontera en sí como una barrera para los procesos de los ecosistemas y del movimiento de la vida silvestre, debido a la infraestructura fronteriza de seguridad (cercas, etc.) y el cercano desarrollo urbano, residencial, e industrial. El informe LCBCI presentó una visión de conservación para colaboración binacional abarcando todo el espectro del uso humano del suelo en la región, destacando las oportunidades de conservación, no solo en las áreas silvestres más intactas, sino también en los centros agrícolas y urbanos. Dicha visión galvanizaba los esfuerzos de conservación tanto en los Estados Unidos como México, desde la protección de la tierra hasta la colaboración en investigación transfronteriza.

Ahora, 10 años más tarde, evaluamos las ganancias y pérdidas de conservación de hábitat en la región de Las Californias. También destacamos nuevas oportunidades y estrategias de conservación y resaltamos la urgencia de acciones de conservación—para proteger la extraordinaria biodiversidad de la región y asegurar los innumerables servicios ambientales que los paisajes naturales proporcionan a las poblaciones a ambos lados de la frontera. En la reunión sostenida en agosto de 2014 entre el Presidente Peña Nieto de México y el gobernador Brown de California se hizo eco de esta necesidad, y se llegó al compromiso de una coordinación transfronteriza más eficaz en términos del desarrollo, transporte, y ambiente. Este documento proporciona un modelo para este tipo de cooperación binacional en materia de conservación, con especial énfasis en la contribución de la protección de los espacios abiertos para mejorar los esfuerzos de conservación regionales y la calidad de vida en general.

1.1 Un ecosistema compartido

La región de Las Californias—definida por las cuencas de los ríos *Sweetwater*, *Otay*, Tijuana, y Guadalupe—engloba uno de los paisajes de mayor biodiversidad en el mundo, abarcando mesetas costeras, valles fértiles, ondulantes colinas, escarpadas montañas y cañones desérticos, todo dentro de 100 km del océano Pacífico (Figura 2). En esta distancia relativamente corta, se juntan ecosistemas costeros, interiores, y montañas creando una matriz de enorme diversidad natural. Este gradiente de ecosistemas sostiene a >400 especies en peligro, amenazadas, o sensibles a los impactos humanos, incluyendo muchas que se no encuentran en ningún otro lugar del mundo. La región también alberga una metrópoli binacional de más de cuatro millones de personas cuyo bienestar depende de los paisajes naturales y procesos ecológicos asociados. Los paisajes naturales sostienen la vitalidad económica protegiendo el suministro de agua, manteniendo la calidad del aire y agua, previniendo inundaciones y exceso de erosión, y acomodando la capacidad de adaptación al cambio climático, así como proporcionando recursos culturales, recreativos, educativos y de generación de energía para las personas.

Área de estudio

Figura 1

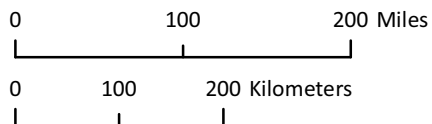
Key

-  Study Area
-  South Coast Ecoregion

Las Californias Binational Conservation Initiative



Sources:
 Las Californias: NHD & INEGI Watersheds
 Ecoregion: US Forest Service Ecoregions (2010)
 Basemap: ESRI



Elevación

Figura 2

Key

-  Study Area
-  Bioclimatic Zone Boundary

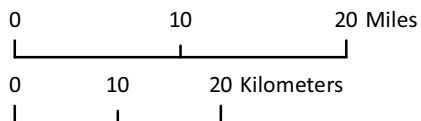
Elevation Gradient (meters)



Las Californias Binational Conservation Initiative



Sources:
Las Californias: NHD & INEGI Watersheds
Elevation: USGS National Elevation Dataset



La frontera internacional representa una amenaza particular para las inversiones de conservación existentes y la persistencia de muchas especies. Esta barrera de infraestructura de seguridad y los nuevos desarrollos a lo largo de ambos lados de la frontera son especialmente problemáticos en el contexto del cambio climático, al impedir que las especies puedan rastrear la migración hacia el norte de los climas más adecuados. En consecuencia, muchas de las inversiones de conservación en los condados Imperial y San Diego se verán comprometidas a menos que las comunidades biológicas naturales al sur, y los corredores naturales necesarios para moverse hacia el norte, también sean protegidos. Por otra parte, las especies y genotipos presentes en Baja California pueden estar más adaptados a las condiciones áridas, por lo que su migración hacia California puede mejorar la viabilidad general en un futuro modificado por el clima. De la misma manera, la conservación de la heterogeneidad topográfica y de una amplia gama de gradientes de elevación oeste-este son importantes para acomodar el movimiento de las especies y proteger refugios climáticos en respuesta al cambio climático.

El informe original de Las Californias (CBI et al. 2004) utilizó una herramienta de análisis espacial para identificar cuatro categorías de conservación, cada una caracterizada por diferentes grados de intensidad del uso del suelo, amenazas, y permeabilidad ecológica (Tabla 1). Estas cuatro categorías también en general se correlacionan con diferentes sectores y actores sociales, y por lo tanto con potenciales estrategias de conservación y gestión. El análisis de 2004 produjo una visión para una red de nodos intactos de alta biodiversidad enlazados por medio de paisajes de trabajo que permiten la conectividad ecológica y el movimiento de la vida silvestre entre los nodos (Figura 3). Esta visión incorpora la gama de diversidad de hábitat en la región, es decir, las zonas bioclimáticas costeras, interiores, y montañas encontradas a lo largo de los gradientes de elevación oeste-este. El informe también identifica áreas de conexión transfronteriza crítica norte-sur correspondiente a las tres zonas bioclimáticas. La visión reconoce que la protección de la gama completa de diversidad nativa requiere esfuerzos de conservación tanto en los paisajes naturales como en los paisajes humanos.

Tabla 1. Las cuatro categorías de conservación con las funciones de reserva, metas de conservación, estrategias de gestión, usos del suelo, e integridad ecológica que las caracterizan.

Caracter	Categoría A	Categoría B	Categoría C	Categoría D
Función de reserva	Hábitat núcleo, procesos ecosistema	Amortiguamiento para Categoría A	Enlace/corredor vida silvestre	Recursos aislados, corredores ribereños
Meta de conservación	Protección de biodiversidad	Protección de biodiversidad	Permeabilidad para movimiento vida silvestre	Salud humana, calidad de vida
Estrategia de gestión	Recreación pasiva, gestión del hábitat	Paisajes de trabajo, gestión del hábitat	Paisajes de trabajo	Espacio verde urbano, restauración ribereña
Uso del suelo	Tierra silvestre, usos pasivos	Espacio abierto, usos pasivos	Agricultura, residencial baja densidad	Parques urbanos, cauces de inundación
Integridad	Alto grado intacto	Moderado grado intacto	Moderada fragmentación	Alta fragmentación

Iniciativa Binacional de Conservación de Las Californias

Figura 3

Key

 Study Area

Natural landscapes with minimal human impacts

 Vision: Protect ecological function and intactness, and the viability of representative biodiversity

Light human land uses, such as grazing and working landscapes

 Vision: Protect ecological processes, landscape permeability, compatible development

Moderately intensive use, such as agriculture and rural development

 Vision: Protect ecosystem services, wildlife corridors, sustainable communities

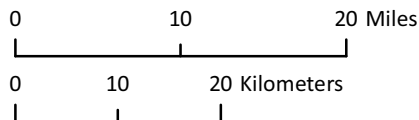
Intensive human land use, such as urban development

 Vision: Protect environmental health, urban greenspace, restricted species

Las Californias Binational Conservation Initiative



Sources:
Las Californias: NHD & INEGI Watersheds
Categories: CBI & TNC 2004



El informe de 2004 describe posibles estrategias de conservación para cada una de estas zonas a través de:

- Políticas públicas que proporcionen incentivos financieros para la conservación
- Mecanismos de financiamiento para servidumbres de conservación y adquisición de tierras
- Educación y extensión pública a través de alianzas entre las ONG y el gobierno
- Prácticas de uso del suelo compatibles para los propietarios de tierra, desarrolladores y usuarios recreativos
- Programas de áreas verdes urbanas (Río Tijuana, Río Tecate, embalses, playas)
- Coordinación transfronteriza en gestión y monitoreo del suelo

1.2 Un mandato de conservación compartido

Un tema central de la Iniciativa de Las Californias es que los dos países que comparten este ecosistema singular también comparten la responsabilidad de protegerlo. Esta revisión de 10 años del estado de las ganancias y pérdidas de conservación del hábitat en la región desde el 2004 vuelve a enfatizar la urgencia de actuar a fin de hacer realidad la visión de Las Californias.

Los diferentes sistemas socio-económicos y legales de ambos países son un reto para la coordinación de los esfuerzos de conservación. Los recursos financieros insuficientes para la conservación han contribuido a la asimetría extrema del estado de conservación en la frontera, con el resultado de que la gama completa de biodiversidad de la región está muy poco representada en las áreas protegidas en Baja California. La Figura 4 muestra esta disparidad en la conservación entre el norte y el sur, así como la falta de enlaces transfronterizos y las principales brechas de protección entre las tierras públicas en el condado de San Diego, en particular en términos de zonas bioclimáticas. La Tabla 2 contrasta la extensión superficial de algunas de las tierras conservadas al norte de la frontera con las del sur. Este contraste destaca especialmente la necesidad de acelerar la conservación en Baja California de modo que todas las comunidades vegetales y especies estén representadas en una red regional de áreas protegidas. El análisis de *brechas* de CONABIO et al. 2007 destaca la falta de representación de la gama completa de biodiversidad en las tierras conservadas en Baja California, lo que el documento denomina el *capital natural del país*.

La urgencia de implementar la visión del LCBCI va en aumento, debido a que las oportunidades de conservación son fugaces. El incremento de infraestructura de cercas fronterizas y el desarrollo asociado han separado aún más el hábitat silvestre en

Las opciones de conservación están más limitadas de lo que eran hace 10 años. Por ejemplo, algunas poblaciones de especies fueron extirpadas durante este período, perdiéndose la posibilidad de un enlace intacto de matorral costero entre las dos Californias.

las dos Californias. Las municipalidades de Tijuana y Playas de Rosarito se han extendido hacia el sur a lo largo de la costa y al este hacia Tecate. Mientras tanto, *Otay Mesa* en California y *Mesa de Otay* en Baja California han crecido y casi se han convertido en una sola comunidad, con un nuevo puerto de entrada y un aeropuerto transfronterizo en construcción. Los viñedos han consumido más de los valles interiores en Baja California, mientras que el crecimiento poblacional, la expansión rural, el desarrollo de energía renovable, las especies invasoras, los regímenes de incendios alterados, las actividades recreativas y un clima cambiante amenazan aún más la visión de conservación. Los administradores de tierra a ambos

Disparidad en la conservación entre California y Baja California Figura 4

Key

Study Area

Conservation in California

Conservation in Baja California

Developed

Las Californias Binational Conservation Initiative

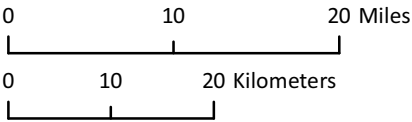


Sources:

Las Californias: NHD & INEGI Watersheds

Conservation: CBI, TNC, SanGIS, BLM

Developed: CA Dept. of Conservation FMMP; INEGI



lados de la frontera deben evaluar la forma de manejar las consecuencias ecológicas en cascada de esta fragmentación, de manera que estos hábitats no se degraden aún más.

Tabla 2. Ejemplos de disparidad en las áreas protegidas entre las dos Californias. Las áreas en letra cursiva representan parques regionales, estatales y nacionales *potencialmente* adicionales en Baja California en base a las áreas representadas en la visión de Las Californias.

CALIFORNIA (ejemplos; no incluye todas las tierras conservadas)	Acres	Hectáreas
<i>Cleveland National Forest</i> ¹	138,884	56,204
Tierras BLM ¹ — <i>Otay Mountain, Otay Mesa, Cedar Crk, Sycamore Canyon, Tecate Peak</i>	45,000	18,200
Límite de la adquisición San Diego NWR (70% de la cual está conservada)	43,860	17,750
<i>Cuyamaca Rancho State Park</i>	24,700	10,000
<i>Anza-Borrego Desert State Park</i> ¹	78,165	31,632
<i>Otay Lakes County Park</i>	78	32
<i>Otay Valley Regional Park</i>	200	81
Total ejemplos en área de estudio en California	330,887	133,899
BAJA CALIFORNIA (ejemplos; no incluye todas las tierras conservadas)	Acres	Hectáreas
Parque Nacional Constitución de 1857	12,400	5,000
Rancho Rodeo del Rey (servidumbre de conservación)	4,450	1,800
Cerro Cuchumá (solo México)	1,500	600
Total protegido en área de estudio en Baja California	18,340	7,400
Parque nacional sierra de San Pedro Mártir (fuera del área de estudio)	170,000	69,000
Propuesto para conservación (ejemplos)	Acres	Hectáreas
Sierra de Juárez norte APRN ²	102,700	41,600
Sierra de Juárez sur APRN ²	83,000	33,600
Sierra Blanca parque estatal o nacional	33,000	13,400
El Pinal parque estatal o nacional	177,000	71,600
Cerro Bola parque estatal	78,300	31,700
San Miguel parque estatal (parte del nodo Salsipuedes)	143	58
Parque estatal Río Tijuana	172	70
Parque regional La Presa, incluyendo la reserva	10,500	4,245
Parque regional Mesa Redonda	4,000	1,620
Total ejemplos de protección propuesta en el área de estudio en Baja California	488,815	197,893

¹ Incluye solo tierras dentro del área de estudio. BLM=Bureau of Land Management (Oficina de Manejo de Tierras)

² Incluye el Parque Nacional; APRN = Área de Protección de Recursos Naturales (Terra Peninsular y TNC 2010).

A pesar de estos contratiempos, las amplias metas originales a gran escala de la LCBCI todavía pueden lograrse (Figura 3):

- Proteger áreas núcleos de alta biodiversidad, que en conjunto representen la diversidad biológica, topográfica, geológica, y climática de la región.
- Conservar enlaces norte-sur y este-oeste entre estas áreas núcleos y entre las tierras que ya están protegidas para permitir que las comunidades bióticas se desplacen geográficamente en respuesta a los cambios climáticos.
- Establecer un sistema de parques binacionales para conectar el Parque Nacional Constitución de 1857 en la Sierra de Juárez en Baja California con los parques estatales, tierras forestales nacionales, y áreas silvestres en las sierras Peninsulares al norte de la frontera en California.

Las sierras Peninsulares que abarcan Las Californias siguen siendo la columna vertebral de inspiración de la visión de conservación, alojando a las especies más emblemáticas de esta zona—borrego cimarrón, puma, cóndor californiano, águila real, y plantas como el ciprés Cuyamaca, salvia (*Lepechinia ganderi*), y sotol (*Nolina interrata*) que no crecen en ningún otro lado del mundo. Hacer realidad la visión de la LCBCI—a través de políticas de uso del suelo, gestión del suelo, y adquisición de tierras y servidumbres—requerirá de medidas urgentes y compromisos renovados por parte de todos los actores. Las nuevas oportunidades y alianzas, estructuras de cruce innovadoras para reducir la barrera que las carreteras representan para el movimiento de la vida silvestre, así como nuevas perspectivas y políticas sobre la gestión conjunta de recursos ofrecen motivos para tener esperanza.

2 Revisión del progreso y pérdida en la conservación: 2004—2014

Se revisaron los avances de conservación en la región fronteriza desde 2004, así como la extensión, ubicación, y tipos de pérdida de hábitat en ambas Californias, por zona bioclimática y por categoría de gestión de conservación. La cuantificación de la pérdida de hábitat se vio complicada por la disponibilidad de las fuentes de datos, resolución de los datos, y los diferentes métodos de clasificación vegetal y de mapeo utilizados en diferentes partes del área de estudio (Apéndice B). En esta sección se resume el estado de conservación en el área de estudio, así como las nuevas amenazas y nuevas oportunidades de conservación desde 2004.

2.1 Ganancias en conservación

La conservación de más hábitat, el lanzamiento de nuevos programas de gestión y monitoreo, y el crecimiento de fideicomisos de tierras privadas y la extensión comunitaria de las ONG en ambas Californias han aumentado la visibilidad pública de la importancia de la conservación de la región y el valor de la protección de los espacios abiertos. La adquisición de tierras privadas para la conservación en cumplimiento del programa de Planificación para la Conservación de la Comunidad Natural de California (NCCP, por sus siglas en inglés) incrementó >5,260 hectáreas en el sur del Condado de San Diego entre 2004 y 2014, creando un núcleo de conservación de casi 33,185 hectáreas al sur de la carretera Interestatal-8.

Dentro de la porción del Condado de San Diego del área de la LCBCI, un total de 11,219 hectáreas fueron protegidas en la última década (Tabla 3, Figura 5). De esa área, 5,110 hectáreas fueron identificados como tierras de Categoría A en el informe de Las Californias de 2004. Los amortiguadores (ej., tierras de Categoría B) y los enlaces (ej., tierras de Categoría C) alrededor y entre estas áreas núcleos de conservación son críticos para su integridad y función a largo plazo; en la porción del Condado de San Diego del área de estudio desde 2004 se han protegido 2,575 hectáreas y 3,353 hectáreas adicionales en esas categorías, respectivamente.

El paisaje del NCCP en el área de estudio alberga >75 especies declaradas por el gobierno federal y estatal y otras especies raras, incluyendo plantas endémicas, la matraca (*Campylorhynchus brunneicapillus sandiegensis*), mariposa alas de telaraña (*Lycaena hermes* y *Callophrys gryneus thornei*) y aves migratorias neotropicales. Estas tierras conservadas, que proporcionan amortiguación entre la urbanización al oeste y las tierras naturales al este, sostienen actividades recreativas y generan aire y agua limpia, secuestro de carbono, y otros beneficios ecológicos.

Aunque los esfuerzos de conservación y gestión en Baja California continúan a escala local, no se encontró documentación de ninguna nueva área conservada en el área de estudio de Las Californias. Actividades de mejoramiento y restauración del hábitat (ej., a lo largo del Río Tecate/Arroyo Alamar por Pronatura Noroeste) y de educación ambiental (ej., a través de Fundación La Puerta) se están llevando a cabo y son fundamentales para el éxito de conservación en Baja California; por lo tanto, se debe apoyar el fortalecimiento de capacidad para dichos esfuerzos.

Tabla 3. Aumento de la tierra conservada en la porción del Condado de San Diego del área de estudio en 2014 comparado con 2004, por categoría de gestión y zona bioclimática, en acres (hectáreas entre paréntesis).

Zona	Categoría A	Categoría B	Categoría C	Categoría D	TOTAL
Costera	6,616(2,677)	103(42)	3,086(1,249)	349(141)	10,154(4,109)
Interior	3,797(1,536)	2,267(917)	3,927(1,589)	96(39)	10,087(4,082)
Montana	2,215(896)	3,992(1,615)	1,271(514)	3(1)	7,482(3,028)
TOTAL ¹	12,628(5,110)	6,362(2,575)	8,285(3,353)	448(181)	27,723(11,219)

¹ Leves diferencias numéricas entre las tablas se deben a los métodos de cálculo del SIG y de mapeo y las clasificaciones de cobertura del suelo entre los años; ver Apéndice B.

2.2 Pérdidas en conservación

Las Tablas 4, 5, y 6 muestran que más de >48,000 hectáreas han sido convertidos en desarrollo urbano, residencial rural, y agrícola en los últimos 10 años (Figura 6). Casi la mitad de esta pérdida de hábitat abarca comunidades vegetales raras consideradas importantes por las agencias de recursos locales, estatales, y federales (Tablas 7 y 8); 70% de esta pérdida fue en la Categoría C, donde los objetivos de conservación son enlazar las áreas de hábitat núcleo y mantener paisajes permeables al movimiento de la vida silvestre. Estos objetivos de conectividad son el corazón de la Iniciativa de Las Californias, tanto dentro como entre las dos Californias.

Durante la última década, más de 48,000 hectáreas de hábitats naturales han sido convertidas a usos humanos, sobre todo en áreas costeras e interiores.

El matorral rosetófilo costero en la porción del Condado de San Diego del área de estudio se redujo en 36%; la mayoría de los matorrales rosetófilos costeros restantes en *Otay Mesa* en el Condado de San Diego han sido desarrollados o formalmente protegidos (ver ejemplo, Figura 7). A lo largo de la costa de Baja California, el 72% del matorral rosetófilo costero (el equivalente aproximado de las áreas identificadas como matorral rosetófilo costero en California) presente al norte de Ensenada en 2004 se perdió al desarrollo y la agricultura en 2014, basado en sondeos de campo realizados en 2004 (Delgadillo y Ceballos Alcántara 2014) (Figura 8). Si bien se ha perdido al desarrollo <1% del bosque de ciprés de Tecate en todo el área de estudio, miles de hectáreas de este bosque se perdieron a causa de los incendios repetidos.

Conservación en el condado de San Diego desde 2004

Figura 5

Key

-  Study Area
-  Conservation since 2004
-  Conservation as of 2004
-  Conservation in Mexico
-  San Diego National Wildlife Refuge
-  Developed

Las Californias Binational Conservation Initiative



Sources:
 Las Californias: NHD & INEGI Watersheds
 Conservation: CBI, TNC, SanGIS, BLM
 Developed: CA Dept. of Conservation FMMP; INEGI

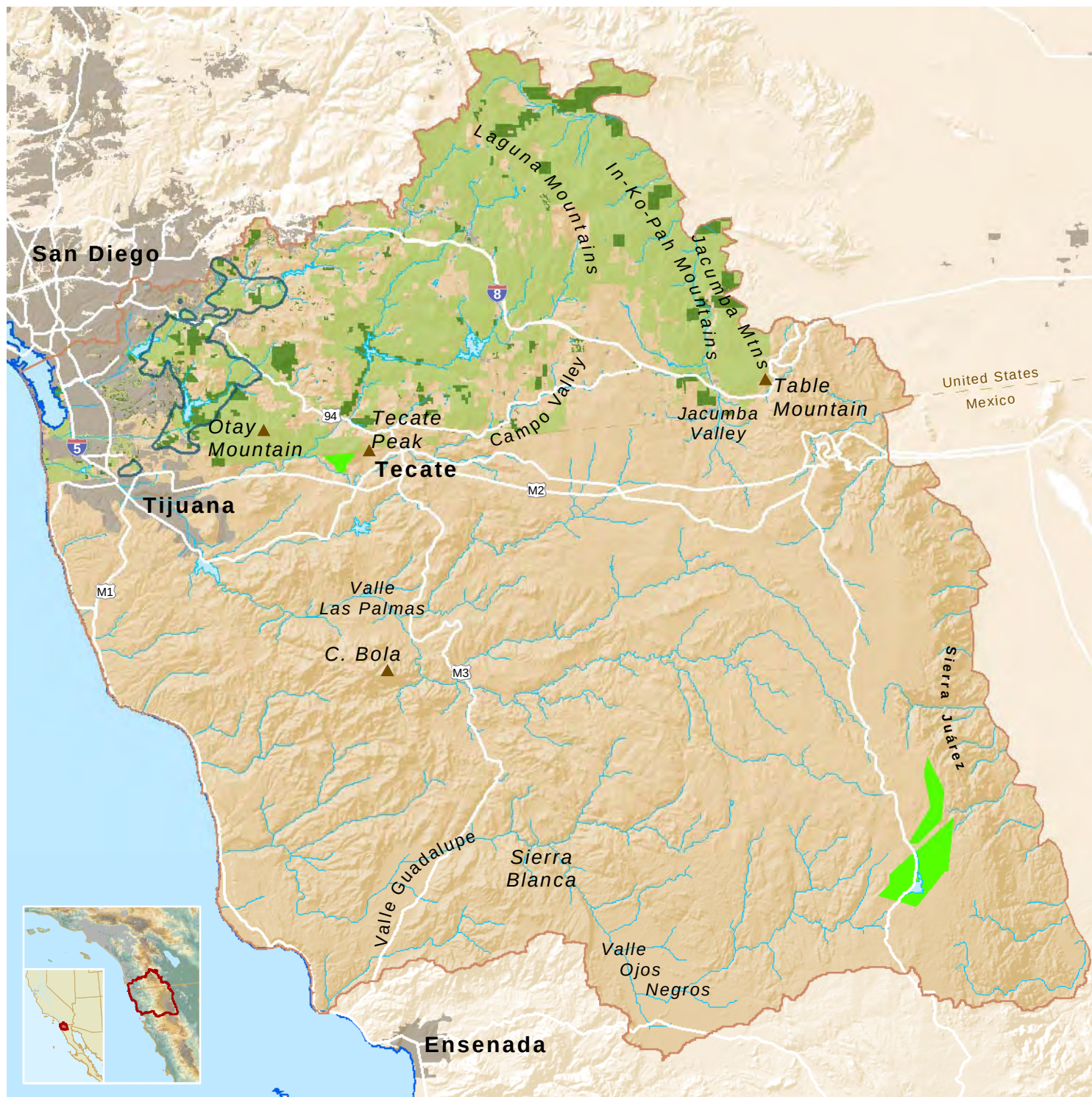
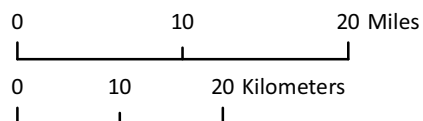


Tabla 4. Principales cambios en uso del suelo desde 2004 relevantes para las oportunidades de conservación y amenazas.

Use del suelo	Oportunidad	Amenaza
Desarrollo de energía renovable	Potencial de adquisición para conservación como mitigación fuera del sitio	Pérdida de hábitat y fragmentación, mortalidad de vida silvestre, fuente de ignición de incendio
Recreación en las sierras Peninsulares	Mayor acceso público a los senderos	Degradación del hábitat debido al abuso público y fuente de ignición de incendio
Urbanización en la costa	Potencial de disminución de expansión urbana y fuentes de ignición de incendio en zonas rurales al este	Pérdida y fragmentación de hábitats costeros, conectividad cortada entre California y Baja California, especialmente para especies de matorral costero
Expansión agrícola (ej., valle de Guadalupe, Campo Valley)	Potencial para proporcionar matriz de hábitat permeable entre áreas núcleo	Pérdida de hábitat, contaminación de aire y agua, agotamiento de aguas superficiales y subterráneas
Infraestructura fronteriza (triple cerca, carreteras, nuevo aeropuerto, nuevo cruce fronterizo)	Adquisiciones para conservación e investigación financiadas como mitigación	Pérdida de conectividad entre California y Baja California, pérdida y degradación del hábitat
Aumento de conservación y gestión en California	Potencial para conectar tierras conservadas y manejar amenazas	Insuficientes fondos para gestión y monitoreo, potencial de abuso público

Tabla 5. Aumento del desarrollo urbano, agrícola y residencial rural en 2014 comparado con 2004, por categoría de gestión en acres (hectáreas entre paréntesis).

Uso del suelo	Categoría A	Categoría B	Categoría C	Categoría D	TOTAL AUMENTO
Urbano	2,660 (1,076)	4,331 (1,753)	24,496 (9,913)	2,189 (886)	33,676 (13,628)
Agrícola	13,527 (5,474)	5,514 (2,231)	37,536 (15,190)	-531 (-215) ³	56,046 (22,681)
Rural residencial ^{1,2}	1,680 (680)	5,627 (2,277)	22,755 (9,209)	455 (184)	30,517 (12,350)
TOTAL AUMENTO ⁴	17,866 (7,230)	15,472 (6,261)	84,787 (34,312)	2,113 (855)	120,238 (48,658)

¹ Residencial espaciado/disperso; datos de uso del suelo de INEGI 1997; datos cuenca del Río Tijuana de 2000; datos de uso del suelo de SANDAG.

² Rural residencial (1 du/40, 80, 160, CA, SANDAG 2014) y asentamientos humanos (BC, INEGI 2006).

³ La agricultura en realidad disminuyó en la Categoría D entre 2004 y 2014.

⁴ Las leves diferencias numéricas entre las tablas se deben a los métodos de cálculo del SIG y de mapeo y las clasificaciones de cobertura del suelo entre los años; ver Apéndice B.

Tabla 6. Pérdida de hábitat entre 2004 y 2014, por zona bioclimática y categoría de gestión, en acres, hectáreas y % hábitat perdido entre 2004 y 2014 por zona/categoría específica.

Zona	Categoría A			Categoría B			Categoría C			Categoría D			TOTAL PÉRDIDA		
	ac	ha	%	ac	ha	%	ac	ha	%	ac	ha	%	ac	ha	%
Costera	-14,607	-5,911	8	-2,221	-899	1	-38,222	-15,468	21	-150	-61	<1	-55,200	-22,339	7
Interior	-2,847	-1,152	1	-11,516	-4,660	2	-40,491	-16,386	10	-1,491	-603	1	-56,345	-22,802	4
Montana	-413	-167	<1	-1,734	-702	<1	-6,074	-2,458	9	-472	-191	9	-8,694	-3,518	1
TOTAL PÉRDIDA ¹	-17,866	-7,230	2	-15,472	-6,621	2	-84,787	-34,312	13	-2,113	-855	1	-120,238	-48,658	4

¹ Las leves diferencias numéricas entre las tablas se deben a los métodos de cálculo del SIG y de mapeo y las clasificaciones de cobertura del suelo entre los años; ver Apéndice B.

Pérdida de hábitat

Figura 6

Key

-  Study Area
-  Habitat Loss since 2004
-  Developed or Agriculture

Las Californias Binational Conservation Initiative



Sources:
 Las Californias: NHD & INEGI Watersheds
 Habitat Loss: INEGI, CBI, TNC, SANGIS
 Developed: CA Dept. of Conservation FMMP; INEGI

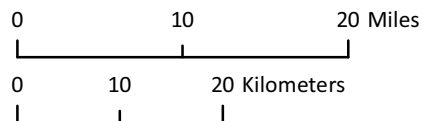


Tabla 7. Pérdida de selectas comunidades vegetales raras¹ entre 2004 y 2014, por categoría de gestión, en acres (hectáreas entre paréntesis).

Comunidad vegetal ¹	Categoría A	Categoría B	Categoría C	Categoría D	TOTAL PÉRDIDA	% Pérdida
Matorral costero CA	-979 (-396)	-205 (-83)	-4,033 (-1,632)	-136 (-55)	-5,353 (-2,166)	9%
Matorral costero BC	-1,253 (-507)	-1,321 (-534)	-15,708 (-6,357)	-121 (-49)	-18,403 (-7,447)	10%
Matorral rosetófilo costero CA	-31 (-12)	0	-285 (-115)	-3 (-1)	-319 (-129)	36%
Matorral rosetófilo costero BC	-11,584 (-4,688)	-1,206 (-488)	-3,991 (-1,615)	-227 (-92)	-17,008 (-6,883)	72%
Pastizal de valle/colina CA	-726 (-294)	-577 (-233)	-2,433 (-985)	-103 (-42)	-3,838 (-1,553)	36%
Pastizal de valle/colina BC	-80 (-32)	0	-1,183 (-479)	-10 (-4)	-1,273 (-515)	48%
Pastizal no nativo CA	-141 (-57)	-295 (119)	-2,163 (875)	-15 (-6)	-2,615 (-1,058)	38%
Pastizal no nativo BC	0	-156 (63)	-3,291 (-1,332)	-38 (-15)	-3,486 (-1,411)	8%
Hábitat ribereño CA ²	-258 (-104)	-423 (-171)	-1,285 (-520)	-277 (-112)	-2,243 (-908)	17%
Hábitat ribereño BC ²	-158 (-64)	-104 (42)	-2,946 (1,192)	-843 (-341)	-4,050 (-1,639)	16%

¹ Las leves diferencias numéricas entre las tablas se deben a los métodos de cálculo de SIG y de mapeo y las clasificaciones de cobertura del suelo entre los años; ver Apéndice B

² Incluye ribereño y tierra baja, matorrales ribereños y arroyo ribereño.

Tabla 8. Pérdida de hábitat crítico (CA) y hábitat modelado (BC) para el borrego cimarrón (PBS), y recuperación de hábitat para la mariposa Quino (QCB) en 2014 comparado con 2004, por categoría de gestión, en acres (hectáreas entre paréntesis).

Comunidad vegetal	Categoría A	Categoría B	Categoría C	Categoría D	TOTAL PÉRDIDA
Hábitat crítico, PBS-CA ¹	-217 (-189)	-3 (-1)	-11 (-4)	-36 (-14)	-267 (-108)
Hábitat modelado, PBS-BC ²	0	0	-544 (-220)	-35 (-14)	-579 (-234)
Recuperación, QCB-CA ³	-1,912 (-774)	-1,260 (-510)	-8,405 (-3,401)	-480 (-194)	-12,058 (-4,880)
Hábitat de recuperación, QCB-BC ⁴	0	0	0	0	0

¹ USFWS 2000.

³ USFWS 2003.

² CBI y TNC 2011.

⁴ Meseta Jesús María, BC (200 ac, ~80 ha).

Pérdida de matorral rosetófilo costero en *Otay Mesa* en el condado de San Diego desde 2004

Figura 7

Key

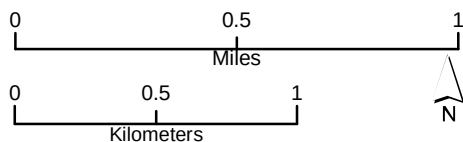
 Maritime Succulent Scrub



Las Californias
 Binational Conservation Initiative



Sources:
 Maritime Succulent Scrub: CBI, TNC, SANGIS
 Imagery: USGS 1996; NAIP 2014



Pérdida de matorral rosetófilo costero en Baja California desde 2004

Figura 8

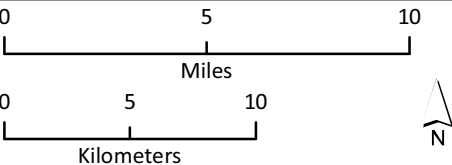
Key

- Study Area
- Matorral rosetofilo costero
 - Remaining 2014 (6,627 acres)
 - Extent 2004 (23,727 acres)

Las Californias
Binational Conservation Initiative



Sources:
Las Californias: NHD & INEGI Watersheds
Habitat Loss: INEGI, CBI, Delgadillo



Además del hábitat que se ha perdido por el desarrollo, los incendios frecuentes—especialmente los incendios forestales catastróficos de 2003 y 2007 en el Condado de San Diego—causaron la conversión de ciertos tipos de hábitat que no se reflejan con precisión en los mapas de comunidad vegetal. Por ejemplo, en la reserva ecológica Rancho Jamul, en el centro de la mayor zona núcleo de hábitat conservado en la costa del Condado de San Diego, los incendios forestales repetidos han convertido importantes áreas de matorral costero en pastizales anuales de especies invasoras, no nativas, y altamente inflamables (Figura 9). Estas pérdidas de hábitat han eliminado algunas poblaciones históricas de especies raras, como la mariposa Quino declarada en peligro a nivel federal (QCB, Tabla 8). La paja de los pastos invasivos no nativos ha impedido la germinación de algunas especies de plantas endémicas raras, como la menta espinosa de San Diego (*Acanthomintha ilicifolia*) declarada en peligro a nivel federal, que ocurre solo en el Condado de San Diego y el norte de Baja California. Las poblaciones de la perlita (*Polioptila californica*) declarada amenazada a nivel federal, que anteriormente tenía poblaciones núcleo en esta área, se han desplazado a otras partes o se han perdido. Mientras que las pérdidas de hábitat crítico para el borrego cimarrón en peligro a nivel federal no han sido tan grandes, la nueva fragmentación del hábitat causada por el *Sunrise Powerlink* y las actuales actividades de seguridad fronteriza, además de la fragmentación del hábitat causada antes por la carretera interestatal 8 (I-8) en California y la Carretera Federal 2 (MX-2) en Baja California, posiblemente han alterado la dinámica poblacional, dispersión, y comportamiento de estos animales (San Diego Zoo Global 2014, Buchalski et al. 2015).

2.3 Amenazas a la conservación

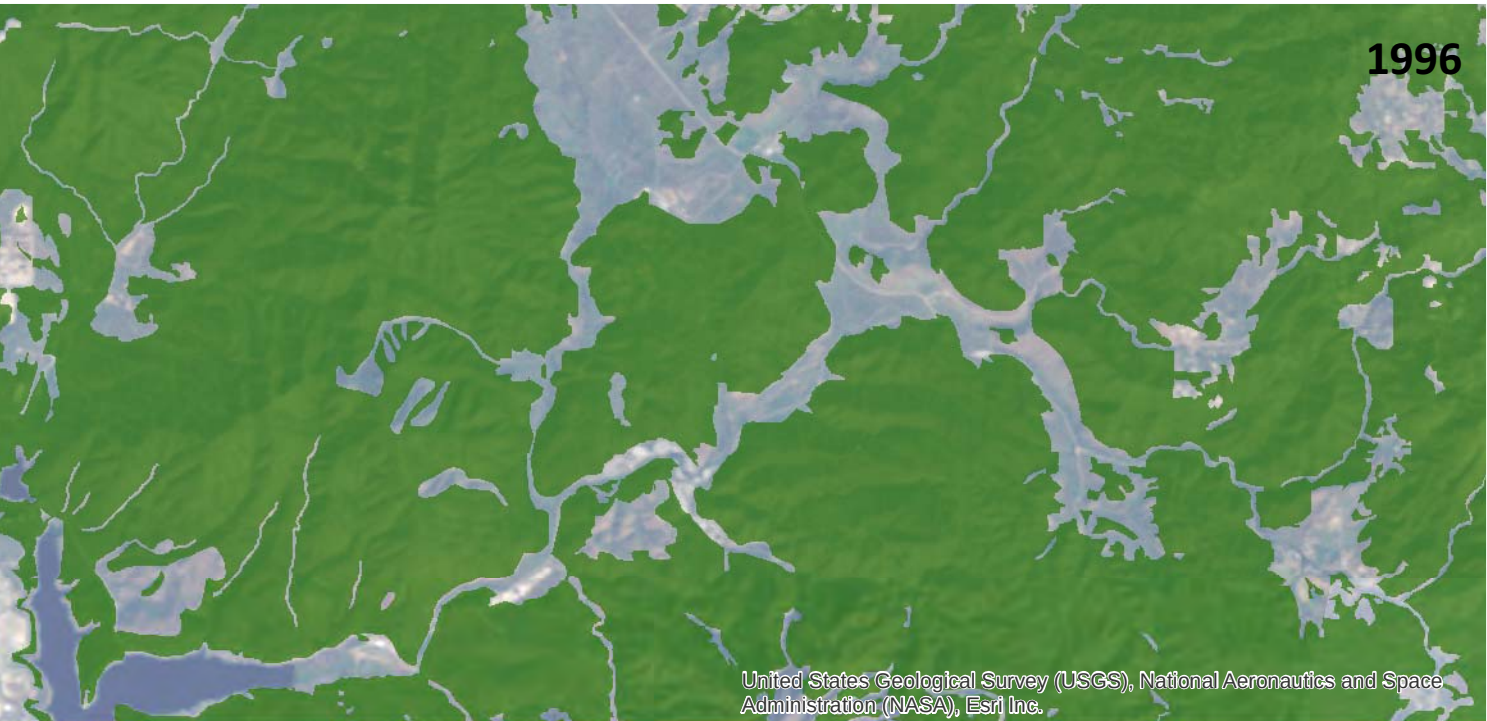
Gran parte de la pérdida de hábitat es el resultado del desarrollo urbano, construcción de carreteras, y expansión en general. Sin embargo, los datos mapeados no muestran la degradación y fragmentación del hábitat causada por impactos indirectos del crecimiento poblacional y el desarrollo, incluyendo los insidiosos efectos de borde de la luz y el ruido, las invasiones de especies no nativas de plantas y animales, aumento del uso recreativo en las áreas silvestres, los regímenes de incendios no naturales, la reducción de las aguas subterráneas, y el cambio climático (Tabla 9). Estos impactos indirectos tienen profundas implicaciones en la persistencia de muchas comunidades nativas. Incluso los recursos naturales dentro de grandes bloques de tierras conservadas son vulnerables a la pérdida si dichos bloques no están adecuadamente conectados, monitoreados, y manejados. La mala planificación del uso del suelo, dando lugar a la fragmentación y a la ubicación de estructuras en zonas de alto riesgo de incendio, se ha traducido en una mayor interfaz entre la vida silvestre y las áreas urbanas (Syphard et al. 2013.); esto a su vez puede conducir a una significativa pérdida adicional de hábitat por el desmonte para crear cortafuegos. Los impactos de los proyectos de energía renovable (Figura 10) y la infraestructura fronteriza y actividades asociadas apenas ahora están siendo reconocidos. Estas amenazas afectan los recursos naturales sinérgicamente de maneras que aún no entendemos plenamente.

Conversión del matorral costero a pastizal debido al fuego en la Reserva Ecológica Rancho Jamul

Figura 9

Key

- Coastal Sage Scrub
- Coastal Sage Scrub converted to Grassland



Las Californias Binational Conservation Initiative



Sources:
Coastal Sage Scrub: CBI, TNC, SANGIS
Imagery: Landsat 1989; NAIP 2014

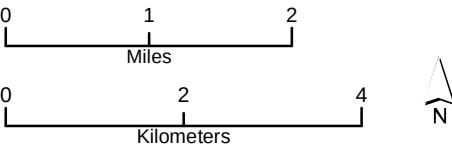


Tabla 9. Impactos indirectos del crecimiento poblacional, desarrollo, fragmentación del hábitat, regímenes de incendios no naturales, especies invasoras, cambio climático y sequía.

Amenaza ¹	Tipo de amenaza	Impactos indirectos
Efectos de borde por el desarrollo, carreteras y agricultura; extracción de arena del lecho de ríos	• Esguerramiento • Incremento de uso del agua • Ruido y luz • Deposición de nitrógeno • Alteración del lecho de ríos	• Impactos calidad y cantidad de agua • Niveles freáticos más bajos • Alteración de distribución y comportamiento de especies • Impactos en la calidad del aire • Mortalidad de vida silvestre • Degradación de ecosistemas ribereños
Fragmentación del hábitat	• Desarrollo • Carreteras • Infraestructura • Proyectos de energía renovable • Infraestructura fronteriza	• Aumento de fuentes de ignición de incendios • Mayor acceso a áreas naturales • Aumento de oportunidades para especies invasoras • Aumento interfaz vida silvestre-áreas urbanas y gestión de material combustible • Alteración de distribución y comportamiento de especies • Mortalidad de vida silvestre
Regímenes de incendios no naturales	• Incendios demasiado frecuentes • Supresión de incendios • Incendios forestales catastróficos	• Aumento de oportunidades para especies invasoras • Pérdida o extirpación de poblaciones de especies sensibles al fuego • Conversión de tipo de hábitat • Alteración o colapso de ciclos de reproducción • Alteración de la estructura, composición y función del hábitat
Especies invasoras	• Eliminación del pastoreo • Pastos anuales no nativos • Barrenador del encino • Especies acuáticas no nativas • Cerdos silvestres • Patógenos novedosos	• Acumulación de paja impide germinación y forrajeo, aumenta amenaza de incendio • Muerte de especies sinérgicas • Depredación • Degradación del hábitat • Enfermedad • Alteración de la estructura, composición y función del hábitat
Cambio climático y sequía	• Aumento del nivel del mar en la bahía de San Diego y estuario de Tijuana • Degradación del hábitat	• Cambios en distribución de poblaciones de especies y comunidades vegetales • Alteración de comportamiento y supervivencia de especies de vida silvestre debido a sequía prolongada • Falta de germinación de plantas anuales

¹ Existe una superposición de impactos de estas amenazas; las amenazas trabajan sinérgicamente para afectar los recursos naturales y los servicios ambientales.

Proyectos propuestos de energía renovable

Figura 10

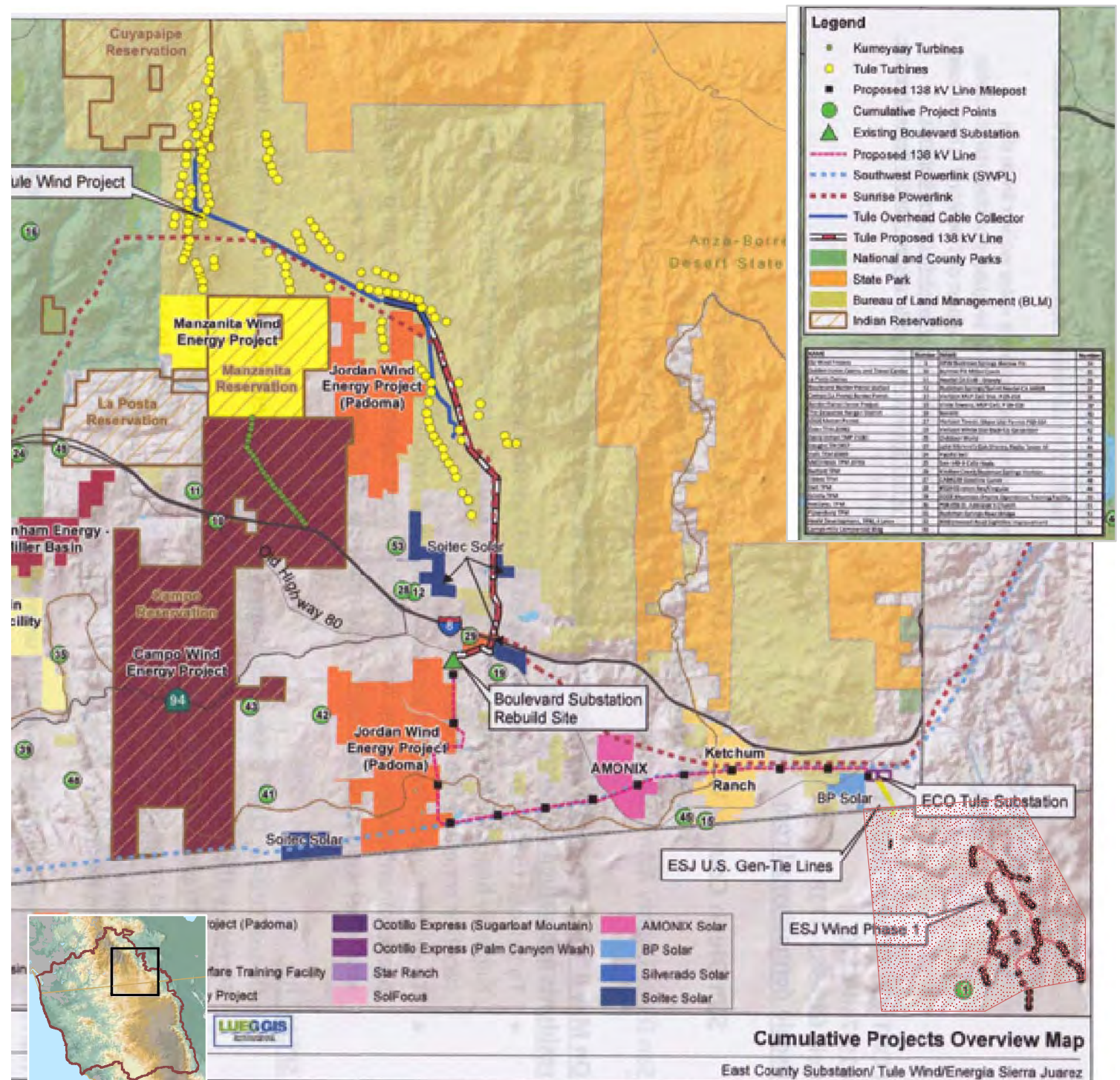
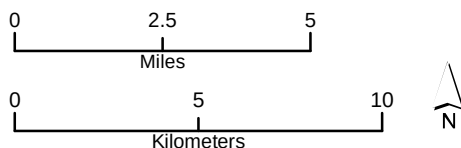
Key

 Energía Sierra Juarez

Las Californias
Binational Conservation Initiative



Sources:
Energy Projects: SDG&E



2.4 Oportunidades de conservación

Nuevas oportunidades de conservación se han presentado en ambas Californias en la última década (Tabla 10). En 2004, los votantes de Condado de San Diego aprobaron la extensión del medio centavo de impuesto de ventas TransNet para financiar mejoras en el transporte y mitigación ambiental asociada. El Grupo de Trabajo Ambiental TransNet, establecido como resultado de esta política, administra los fondos de conservación para la adquisición, manejo, y monitoreo de tierras. Esta medida también requirió un compromiso de financiamiento futuro para implementar los planes de conservación de hábitat en la región de San Diego, una vez que expire el impuesto de ventas actual. La fecha límite para el cumplimiento de este compromiso es noviembre 2016; si no se establece una nueva medida a esa fecha, no habrá financiamiento a largo plazo para la manejo y monitoreo de las tierras conservadas del NCCP en el Condado de San Diego.

El Plan General del Condado de San Diego 2011, que sustituyó al Plan General de 1978, presenta la mayor oportunidad para la conservación de tierras en el centro y este del Condado de San Diego. El nuevo Plan General desplaza 20% del crecimiento futuro pasando de la zona este hacia comunidades urbanas más costeras, disminuyendo la densidad de viviendas al este del condado mediante la adición de desarrollo de relleno al oeste del condado. Esperamos que este cambio dramático aleje la expansión rural en algunas zonas (ej., Uso Rural Múltiple y Sensible al Impacto: 1 unidad de vivienda por cada 4, 8, y 20 acres en 1978) hacia densidades más bajas (Tierras Rurales: 1 unidad de vivienda por cada 40, 60, y 80 acres en 2011) evitando reducciones dramáticas en la permeabilidad del movimiento de la vida silvestre, reduciendo las tasas de nueva fragmentación, y facilitando la conservación de propiedades más grandes. También debería reducir el crecimiento de las fuentes de ignición de incendios forestales, los gastos del manejo de incendios, y la pérdida de vida humana y de propiedades debido a los incendios forestales.

En Baja California, una política de 2008 certifica formalmente la conservación voluntaria en propiedades privadas como Área Destinada Voluntariamente a la Conservación (ADVC). Las ONG como Terra Peninsular y Pronatura Noroeste han utilizado esta política para proporcionar seguridad jurídica para la conservación y su manejo asociada. Sin embargo, los beneficios económicos, o incentivos, para la certificación y la longevidad de la protección deben aclararse a fin de que la conservación sea exitosa. En 2014, la *Resources Legacy Foundation* coordinó un taller en la ciudad de México para las ONG, con el objetivo de influir en la legislación ambiental a fin de proporcionar incentivos económicos para las ADVC y asignar fondos para la manejo y el monitoreo de estas áreas.

El Instituto Metropolitano de Planeación de Tijuana (IMPLAN 2010) designó áreas de conservación que apoyan los servicios ambientales, la recreación pasiva y mejor calidad de vida, especies listadas y endémicas, zonas federales de humedales, tierras con demasiada pendiente o con fallas geológicas por lo que son inadecuadas para el desarrollo (ej., cerro San Isidro), y áreas conservadas para la agricultura (ej., Valle de Las Palmas). Sin embargo, no está claro el efecto que esto pueda tener en la protección real de estas tierras. En 2013, el estado de Baja California, junto con SEMARNAT, preparó el POEBC (Programa de Ordenamiento Ecológico de Baja California) para hacer cumplir mejor las estrategias de planificación de uso sostenible del suelo, por área del estado, compatibles con los factores ambientales.

Tabla 10. Políticas selectas de uso del suelo desde 2004 relevantes para las oportunidades de conservación y las amenazas.

Política de uso del suelo	Oportunidad	Amenaza
Programa de Mitigación Ambiental Transnet 2004	Asigna fondos para conservación de tierra, manejo y monitoreo de recursos naturales	Permite ampliación de carreteras existentes, aumentando efectos de barrera para la vida silvestre
Ley de Soluciones al Calentamiento Global de California 2006 (AB 32)	Requiere que las municipalidades apoyen desarrollo compacto, minimiza los costos de infraestructura y protege el hábitat	Aumenta potencial de impactos por la energía renovable al este del Condado de San Diego
Borrador de NCCP al Este del Condado de San Diego 2008 (incompleto)	Proporciona orientación sobre prioridades de conservación	Áreas de Conservación Enfocadas necesita revisión integral y actualización
Plan General del Condado de San Diego Actualización 2011	Disminución de densidad de viviendas al este de San Diego	Aumento de pérdida de hábitat costero
Programa Subdivisión de Conservación de San Diego 2012	Minimiza relación borde-área de espacio abierto y evita recursos sensibles	Permite desarrollo de algunas áreas que no deben desarrollarse
Plan Estratégico de Manejo; Programa de Manejo y Monitoreo de San Diego 2013	Prioriza gestión y monitoreo a nivel regional, con metas a nivel de especies y población	No es independiente de supervisión política (SANDAG, agencias); insuficiente dotación de personal para implementar
Borrador de Plan Integral de Conservación del Refugio Nacional de Vida Silvestre de San Diego 2014	Cierra y restaura senderos inapropiados; mayor presupuesto para gestión de especies invasoras de plantas y animales y aplicación de la ley (si se aprueba)	Aumenta el uso público, potencial para más senderos autorizados y no autorizados (si se aprueba)
Ley de Cerca Segura de 2006	Fondos de mitigación usados para conservación e investigación	Fragmentación de hábitat, ruido, iluminación
Ordenanzas de Energía Solar (2010) y Viento (2013) del Condado de San Diego	Potencial de mitigación fuera del sitio, pero todavía no es obligatorio	Pérdida de hábitat y fragmentación, mortalidad de vida silvestre, fuente de ignición de incendios forestales
Subsidios para energía renovable de Estados Unidos y México	Potencial de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero	Pérdida de hábitat y fragmentación, mortalidad de vida silvestre, fuente de ignición de incendios forestales
Área Destinada Voluntariamente a la Conservación (ADVC) 2008	Legaliza protección de tierras privadas similar a la protección de ANP	Degradación del hábitat debido al abuso público
Ordenamiento Ecológico del Corredor San Antonio de las Minas—Valle Guadalupe (POEVG) 2006	Promueve usos sostenibles del suelo y servicios públicos; reconoce belleza natural y valores culturales del paisaje; promueve estrategias ecológicas generales que incluyen el turismo	No hay límites específicos que delimitan las áreas de conservación y áreas para agricultura o desarrollo; no hay niveles específicos de uso del agua; difícil de aplicar sin este nivel de especificidad
CONANP Servicios Ambientales 2003-2008	Incentivos para conservación, sosteniendo beneficios hidrológicos, ecológicos, y secuestro de carbono	Actualmente no ofrecido, pero a corto plazo se planea restituirlo en las sierras de Juárez y San Pedro Mártir
Programa de desarrollo urbano de Tijuana IMPLAN 2010	Designa áreas propuestas para la conservación	Difícil de hacer cumplir, significativa fragmentación y canalización del río
Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018	Promueve la salud, sostenibilidad y calidad de metas de vida	Pérdida potencial y fragmentación de hábitat debido a nueva infraestructura
Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California 2013 (POEBC)	Promueve políticas generales de conservación de recursos naturales, incluyendo los paisajes de trabajo	No es específica de sitio, difícil de hacer cumplir
Ley Agraria ¹ — certificación de derechos ejidales, reformada en 2012	Podría permitir la priorización de áreas específicas de un ejido, en lugar de tener que conservar todo el ejido	Fragmentación potencial del hábitat debido al desarrollo permitido por la parcelación
Programa de Conservación de la Vida Silvestre y Diversificación Productiva en el Sector Rural ¹	Incentivos de conservación, ej., a través de establecimiento de UMA ² para regular la caza del borrego cimarrón	Potencial abuso de las regulaciones

¹ No son políticas o usos nuevos del suelo, pero ahora están siendo utilizados con mayor frecuencia en Baja California.² Unidades para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre.

Tal vez los impactos negativos más significativos de las políticas en la región han sido causados por la Ley del Cerco Seguro de 2006, que autorizó la construcción de nuevas infraestructuras fronterizas sin revisión ambiental. La triple cerca e iluminación asociada, desmonte y relleno, y la degradación del hábitat como resultado de una mayor actividad de la Patrulla Fronteriza destruyeron grandes extensiones de hábitat y crearon una barrera formidable para el movimiento de la vida silvestre. Este desarrollo también ha alterado muchos procesos ecológicos dinámicos—regímenes naturales de fuego y regímenes hidrológicos, niveles de erosión y deposición de suelo, flujo de nutrientes y energía a través de las redes alimenticias, así como la dinámica poblacional, migración, flujo de genes, e interacciones de especies como la depredación, dispersión, polinización, y competencia. Sin embargo, aún hay oportunidades para alinear las metas de seguridad fronteriza con las metas regionales de conservación, en cuanto a que ambas se benefician de la protección de espacios abiertos a lo largo de la frontera. Los espacios abiertos—versus el desarrollo residencial, e industrial—facilitan la vigilancia fronteriza y minimizan el riesgo de la formación de túneles. La conservación estratégica de espacios abiertos como amortiguadores a ambos lados de la frontera también es esencial para proteger las conexiones de hábitat este-oeste y norte-sur las cuales son fundamentales para la vida silvestre.

3 Estrategias de conservación 2015–2025

La visión de Las Californias destaca una dependencia compartida de los recursos naturales y servicios ambientales y por lo tanto la responsabilidad de colaborar en la conservación transfronteriza. La visión combina esfuerzos para proteger la biodiversidad, los espacios abiertos y las cuencas, crear oportunidades para la recreación y la educación, cultivar el turismo y la inversión empresarial, y preservar el rico patrimonio agrícola y cultural. Esta complementariedad de los diversos intereses puede fomentar una visión común para proteger las zonas de espacios abiertos que representan la biodiversidad de la región, y proteger los servicios ambientales que las áreas naturales aportan a la economía, cultura, y calidad de vida de la región.

Las estrategias de conservación exitosas pueden alinear las metas de conservación de la biodiversidad con otras metas sociales, como la protección de cuencas o la promoción de oportunidades de ecoturismo, a todo lo largo del espectro de paisajes naturales, agrícolas, y otros usos humanos. De hecho, los esfuerzos de conservación deben demostrar la relevancia de estos valores para el bienestar humano, de manera que se desarrolle el apoyo ciudadano necesario para hacer realidad los resultados de conservación (ver Morrison 2014).

3.1 Estrategias de conservación

Esta sección describe algunas estrategias generales que se pueden aplicar en toda el área de estudio, con ejemplos específicos citados en la Sección 3.2. En México, las Áreas Naturales Protegidas (ANP) han sido la principal estrategia para promover la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad. Originalmente las ANP se establecieron de manera oportunista por su belleza escénica, pero más recientemente se han conservado estratégicamente algunas áreas por su biodiversidad, especies endémicas, y comunidades vegetales singulares (CONABIO et al. 2007).

En ambos países, todas las estrategias requieren de la colaboración de múltiples actores, especialmente los propietarios de tierra. Las agencias gubernamentales a todos los niveles, las ONG, científicos, y fundaciones deben trabajar juntos para desarrollar incentivos financieros para los propietarios de tierra y educar al público en general acerca de los innumerables beneficios culturales, sociales, económicos, y de salud derivados de la protección de los espacios abiertos y de la conservación de la biodiversidad.

3.1.1 Estrategias de protección de tierras

- Proteger tierras altamente integras vía adquisición o servidumbres de conservación.
- Proteger enlaces clave asegurando las servidumbres de conservación o manteniendo los paisajes de trabajo para acomodar el movimiento de la vida silvestre.
- Adquirir parcelas privadas en tierras forestales nacionales en California, y legalmente hacer cumplir o ampliar la protección forestal en la Sierra de Juárez (ver Terra Peninsular y TNC 2010).
- Restringir las actividades de la Patrulla Fronteriza en las áreas con vida silvestre y plantas sensibles a la intrusión (ej., áreas de cría y migración del borrego cimarrón).

3.1.2 Estrategias de gestión del suelo

- Evaluar las barreras, mejorar la infraestructura de cruce de carreteras y cercados, y establecer servidumbres de conservación bajo los puentes para mejorar la conectividad y permeabilidad al movimiento de la vida silvestre.
- Utilizar otros medios de asegurar la frontera aparte de las cercas las cuales son impermeables al movimiento de la vida silvestre, especialmente en áreas críticas necesarias para acomodar el movimiento de los animales (ej., arroyos fronterizos que son cruce preferido de muchas especies. Se necesitan alternativas especialmente en terrenos difíciles donde las cercas y otra infraestructura rígida podrían deslavarse.
- Restaurar la cobertura vegetal nativa alrededor de las cercas y áreas de construcción para minimizar la erosión.
- Desarrollar e implementar acciones de control y erradicación regional de especies invasoras, en particular, los cerdos ferales, rana toro, pez luna, y plantas invasoras (ej., especies de *alta* prioridad en el Inventario del Consejo de Plantas Invasoras de California, y en particular aquellas con una anotación de *alerta*).
- Restaurar el hábitat y manejar la recuperación y viabilidad de especies meta, incluyendo el ciprés de Tecate, especies raras de *Dudleya*, manzanitas (*Arctostaphylos* spp.), y otras especies de plantas endémicas, charcas vernaes, mariposa Quino, mariposas alas de telaraña (*L. hermes* y *C. gryneus*), sapo de arroyo (*Anaxyrus californicus*), matraca, águila real, cóndor californiano, y borrego cimarrón.
- Desarrollar planes de acceso/recreación pública para tierras de espacios abiertos naturales, incluyendo regulaciones para la caza y el uso de vehículos todo terreno, y estructuras para tarifas que sostengan los costos de manejo asociado.
- Desarrollar una estrategia de manejo del fuego que previene los intervalos de fuego corto y retorno del fuego y controla las fuentes de ignición (ej., endurecimiento de los caminos, manejo de materia orgánica de rápida combustión, cierre de caminos, control de acceso durante los vientos de Santa Ana, programas de vigilancia de incendios).
- Desarrollar planes de manejo del pastoreo que controlan las plantas no nativas invasoras, reducen la amenaza de fuego y mejoran el hábitat de especies raras.
- Establecer bancos de semillas y viveros para la restauración.

3.1.3 Estrategias de políticas

- Implementar las políticas del Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California (POEBC, SEMARNAT 2013), ajustadas específicamente a cada sitio.
- Generar nuevas fuentes de financiamiento que puedan apoyar las iniciativas de conservación; dirigir fondos de conservación a proyectos de alta prioridad y múltiples beneficios.
- Desarrollar programas de pago por servicios ambientales, como los fondos de agua, pagos por secuestro de carbono y emisiones evitadas, y otros incentivos financieros para los propietarios de tierras.
- Aplicar mejores prácticas en la jerarquía de mitigación (evitar, minimizar, mitigar) de los proyectos de energía renovable, transporte, y otros proyectos de desarrollo de infraestructura

(ver Cameron et al. 2012.); considerar los impactos a la conectividad y los impactos indirectos en cascada causados por las carreteras.

- Explorar oportunidades de conservación a través del programa de amortiguamiento del Departamento de Defensa (Integración de la Preparación y Protección Ambiental) para proteger el espacio abierto beneficioso tanto para la seguridad fronteriza como para la vida silvestre a lo largo de la frontera Estados Unidos-México.
- Tomar decisiones de uso del suelo que mantengan comunidades vegetales intactas, reduzcan la cobertura de carreteras (y por lo tanto la deposición de nitrógeno), y reduzcan las fuentes potenciales de ignición en áreas de alto riesgo de incendio.
- Establecer políticas de protección y mejoramiento de cuencas alrededor de playas, embalses, y corredores ribereños que también puedan proporcionar oportunidades recreativas y educativas.
- Aprobar iniciativas que proporcionen incentivos para minimizar o evitar el desarrollo en las parcelas privadas dentro de las tierras protegidas.
- Proteger las cuencas y mejorar las oportunidades para el turismo al mismo tiempo que se protege el espacio abierto comunitario.

3.1.4 Estrategias de investigación

- Caracterizar y cuantificar los servicios ambientales y otros valores de la biodiversidad y de las áreas naturales para las personas en la región de Las Californias, por ejemplo, recarga de aguas subterráneas, productividad agrícola, economías turísticas, y salud pública.
- Investigar el movimiento de mamíferos grandes en la región para dar prioridad a las propiedades de protección como los corredores de vida silvestre y proporcionar información para la planificación y mejoramiento de la infraestructura vial y de servicios públicos (ej., cruces por bajo, cruces por arriba, cercados) para mejorar la permeabilidad.
- Identificar y proteger corredores adicionales importantes para los movimientos de animales más pequeños, plantas, y otros organismos.
- Desarrollar un mapa de vegetación uniforme, actualizado y preciso para toda la región que pueda ser actualizado regularmente para establecer prioridades de conservación y dar seguimiento a los progresos de la conservación.
- Conducir sondeos, implementar estudios genéticos, y evaluar las amenazas para las poblaciones de especies meta en ambos países a fin de entender la estructura de la población y priorizar las acciones de conservación.
- Identificar refugios climáticos que permitan oportunidades para la adaptación y persistencia de las especies.

3.1.5 Estrategias de fortalecimiento de capacidad

- Fortalecer la capacidad de las ONG y fideicomisos de tierra en ambas Californias para proporcionar programas de extensión comunitaria y educación, así como para conservar, manejar, y administrar la tierra.
- Desarrollar alianzas entre las ONG y organizaciones hermanas en los dos países.

3.1.6 Estrategias de comunicación

- Ajustar los mensajes de conservación a las audiencias clave en la región para aumentar la conciencia sobre los recursos y valores que han sido protegidos, los que todavía deben protegerse, por qué son importantes, y qué perderíamos si se pierden.
- Desarrollar programas educativos para ejidatarios, periodistas, industria hotelera, proveedores de ecoturismo, investigadores académicos, agencias, políticos y funcionarios públicos, las ONG, y donantes que pudieran apoyar la conservación a fin de fomentar su participación en la iniciativa.
- Animar a las figuras públicas y organizaciones a promover la campaña de conservación.

3.2 Ejemplos de estrategias por categoría de conservación

Esta sección destaca potenciales acciones de conservación para sitios selectos representados en la visión (Figura 3), describiendo primero las tierras y estrategias más relacionadas con paisajes naturales (tierras de Categoría A y B, y luego con paisajes más modificados por el ser humano (tierras agrícolas de Categoría C y paisajes urbanos de Categoría D). La Figura 11 identifica algunas de estas áreas (ver también mapas más detallados en CBI et al. 2004).

3.2.1 Estrategias ilustrativas para tierra y agua en las Categorías A y B

A. Paisaje Binacional Parque-a-Park (zona bioclimática montana)

La visión de Las Californias puede promover la unidad binacional, mejorar las oportunidades de ecoturismo para los ejidos rurales, sostener los servicios ambientales y de cuencas, y mantener un enlace para los hábitats a escala de paisaje mediante la designación y protección de un parque binacional a lo largo de las sierras Peninsulares en California y Baja California. Lo anterior sigue las recomendación de CONABIO et al. (2007) en cuanto a (1) conectar las áreas protegidas como corredores biológicos y bosques certificados a fin de mantener los procesos ecológicos y (2) coordinar esfuerzos de conservación con otros países. Las áreas silvestres en gran parte intactas y escarpadas de las sierras Peninsulares incluyen el parque estatal Palomar, parque estatal desierto Anza-Borrego y el área silvestre Jacumba en los condados Imperial y San Diego, más el parque nacional Constitución de 1857 y el parque nacional sierra de San Pedro Mártir, en Baja California. La Iniciativa Binacional para la Conservación de Las Californias identifica el enlace Parque-a-Park (Figura 12) como un corredor de movimiento continental esencial para el mantenimiento de los procesos del ecosistema entre las dos Californias, conservando a la vez altos niveles de endemismo y diversidad de especies. Este paisaje de bosques de coníferas, chaparral, piñonera-huata (piñón-junípero) y matorral desértico, intercalado con afloramientos graníticos y amontonamientos de rocas, sostiene a poblaciones de cóndor californiano, puma, águila real, borrego cimarrón y tejón americano. Es la parte más intacta y probablemente más resiliente del área de estudio, con suelos graníticos quizá más resistentes a las plantas invasoras.

Ejemplos de estrategias de conservación

Figura 11

Key

 Study Area

Conservation Strategies

 Federal / State Park Designation

 Working Landscapes Easements

 Urban Green Space and University "adoption" for Research, Restoration, and Management

Natural landscapes with minimal human impacts

 Vision: Protect ecological function and intactness, and the viability of representative biodiversity

Light human land uses, such as grazing and working landscapes

 Vision: Protect ecological processes, landscape permeability, compatible development

Moderately intensive use, such as agriculture and rural development

 Vision: Protect ecosystem services, wildlife corridors, sustainable communities

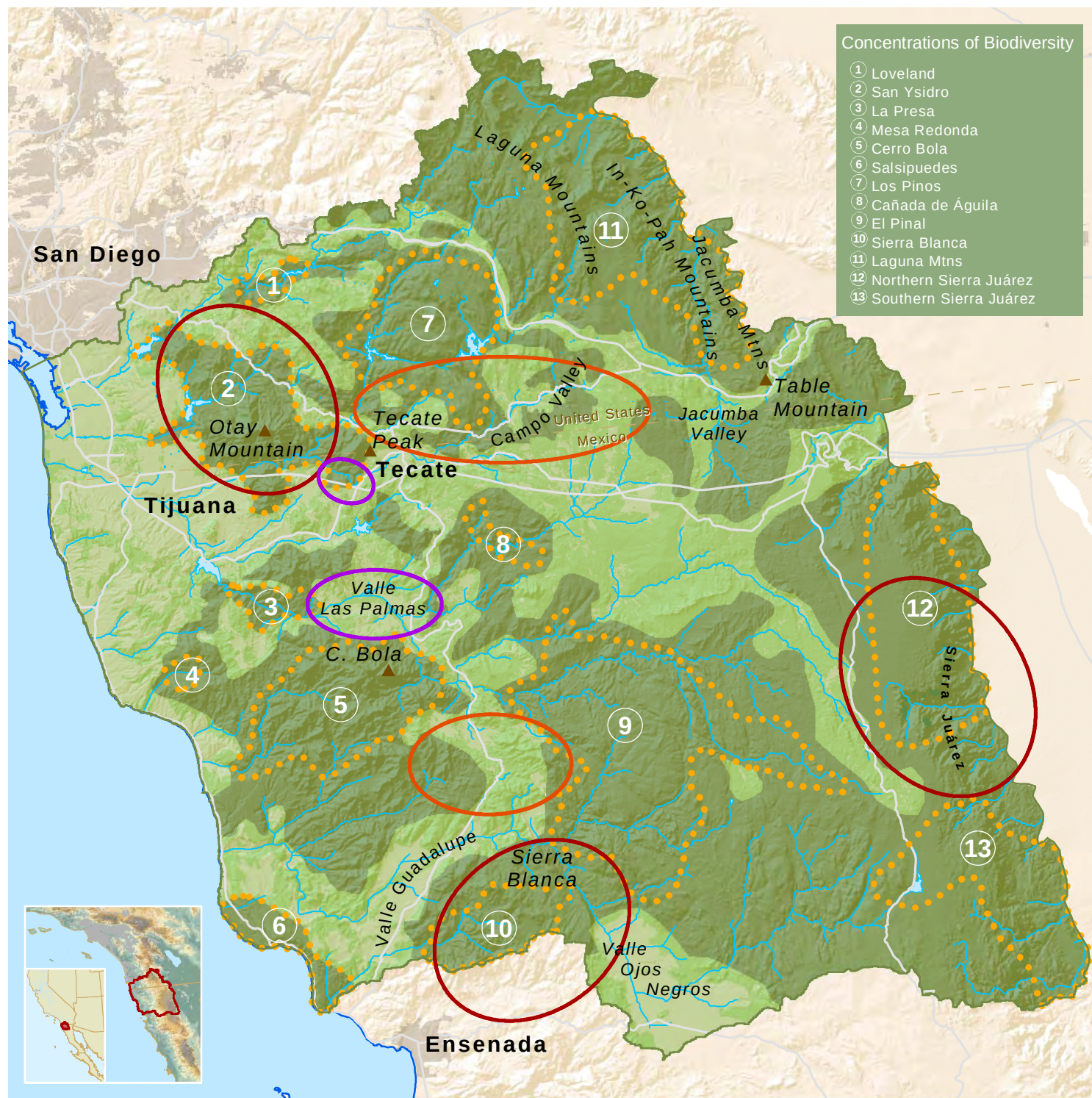
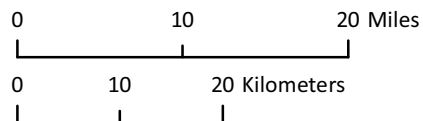
Intensive human land use, such as urban development

 Vision: Protect environmental health, urban greenspace, restricted species

Las Californias Binational Conservation Initiative



Sources:
Las Californias: NHD & INEGI Watersheds
Categories: CBI & TNC 2004



Enlace binacional Parque-a-Park

Figura 12

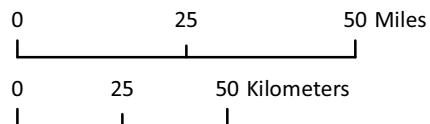
Key

- Study Area
- Conservation in United States
- Conservation in Mexico

Las Californias Binational Conservation Initiative



Sources:
Las Californias: NHD & INEGI Watersheds
Conservation: CBI, TNC, SANGIS, BLM



Las sierras Peninsulares comprenden las cabeceras de las cuencas que surten de agua a la agricultura y las grandes poblaciones humanas en la costa del Pacífico, mientras que sus bosques secuestran grandes cantidades de carbono. La orientación norte-sur y los gradientes de elevación permiten a las especies y hábitats la oportunidad de cambiar sus rangos de latitud y elevación en respuesta a las cambiantes condiciones climáticas. Si bien gran parte de esta zona está protegida en California, algunos cambios de manejo mejorarían su valor de conservación, por ejemplo, restringir el acceso a áreas importantes para el borrego cimarrón (*Carrizo Gorge, In-ko-Pah Gorge, Myer Valley, Davies Valley, Pinto Canyon*) y mejorar la conectividad a lo largo de la carretera I-8.

Sin embargo, el desarrollo de energía renovable en ambas Californias ya ha impactado este enlace de paisaje, en particular la línea de transmisión *Sunrise Powerlink* de la empresa Gas y Electricidad de San Diego en California y el proyecto de Energía Sierra Juárez en Baja California. El parque eólico La Rumorosa ya ha sido construido al norte de la MX-2, y la Fase 2 al sur de MX-2 propone hasta 1,000 turbinas de viento, 2,929 hectáreas de impactos temporales, 2,190 hectáreas de impactos permanentes, 1,230 kilómetros de líneas de transmisión, seis subestaciones, y 900 kilómetros de caminos. Estos impactos no tienen en cuenta los efectos indirectos en cascada de la fragmentación estimulados por este desarrollo.

Aunque la zona de impacto directo de este proyecto es principalmente en los ejidos de Gustavo Aubanel, cordillera Molina, y Sierra de Juárez, la mayoría, si no toda, la energía generada por este sistema se transporta a través de la frontera hacia California. Este proyecto abrirá la Sierra de Juárez a un mayor acceso humano y puede degradar sus valores silvestres. Los potenciales impactos ambientales no han sido adecuadamente evaluados, y actualmente no hay un programa propuesto para monitorear o mitigar los impactos a largo plazo en las plantas y vida silvestre por su construcción y operación.



Potenciales estrategias de conservación:

- Protección de la tierra—
 - Designar la Sierra de Juárez como Área de Protección de Recursos Naturales, bajo la autoridad y alianza de CONANP y CONAFOR y en consonancia con el Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California (SEMARNAT-POEBC 2013), que designa a esta área para turismo de baja densidad y silvicultura.
 - Adoptar el nuevo límite de protección forestal propuesto por Terra Peninsular y TNC.
 - Establecer servidumbres ecológicas, ADVC, u otros acuerdos de conservación formales con los propietarios de tierra.
 - Desarrollar planes para la protección de paisajes de conservación de "trabajo" que incluyen la promoción de mejores prácticas de manejo ganadera (ej., uso de corrales, manejar el acceso a áreas sensibles como humedales y áreas ribereñas), conservación y

manejo de parches de hábitat nativo, reduciendo la degradación debido a la cosecha no sostenible de leña, y mejoramiento de los servicios ambientales del paisaje.

- Trabajar con las empresas de energía renovable para ubicar las instalaciones en tierras de menor valor ecológico, diseñar redes de carreteras que minimizan la fragmentación, designar la conservación de tierra fuera del sitio como mitigación de los impactos directos e indirectos del desarrollo, y establecer servidumbres de conservación en tierras donde se ubican las instalaciones.
- Trabajar con el Departamento de Seguridad Nacional de EE.UU. (*US Department of Homeland Security*) para mejorar la compatibilidad de la conservación con el programa de seguridad fronteriza, en especial en las áreas más críticas para el movimiento de vida silvestre y la protección de especies raras.
- Manejo de la tierra—
 - Establecer lineamientos regionales para la manejo y monitoreo de los recursos para los parques, propietarios de tierra, cazadores, y usuarios recreativos, incluyendo el establecimiento de las UMA (Unidades para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre) para especies como el borrego cimarrón, y tarifas y reglamentos para la recreación tal como los vehículos todo terreno.
 - Fomentar y formalizar la colaboración e intercambio binacional, tal como:
 - Proyectos de parques hermanos (ej., el parque nacional Saguaro en EE.UU. es un parque hermano de dos parques nacionales en Baja California (Parque Nacional Constitución de 1857 y Parque Nacional Sierra de San Pedro Mártir).
 - Proyecto de la Cuenca del Río Tijuana—Colegio de la Frontera Norte (COLEF).
 - Una coalición fronteriza entre profesionales de la conservación, agencias gubernamentales, científicos y fideicomisos de tierras para fortalecer la capacidad de conservación y la coordinación.
 - Desarrollar proyectos de ecoturismo binacionales.
 - Controlar el acceso del público, ganado y el desarrollo en las principales áreas de uso del borrego cimarrón, incluyendo *Davies Valley*, *Myer Valley* y *Pinto Canyon* en el Condado Imperial y la cañada Los Álamos, cañón de los Muertos, y cañón Tajo en Baja California.
- Política—
 - Desarrollar incentivos de conservación a través de los programas del Tratado de Libre Comercio (TLC).
 - Establecer un parque de la paz transfronterizo/internacional en las sierras Peninsulares.
 - Desarrollar un acuerdo binacional de gestión integrada de cuencas para el río Tijuana.
 - Incorporar el LCBCI como una prioridad para el Comité Trilateral de Conservación y Manejo de Vida Silvestre y Ecosistemas.
 - Trabajar con el programa de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) para evaluar la designación de esta área binacional como una Reserva de la Biosfera y Patrimonio de la Humanidad.

- Establecer políticas para las empresas de energía renovable a fin de proteger las tierras de la cuenca con el objetivo de mantener la calidad y cantidad de agua para los usuarios aguas abajo.
- Fomentar la inversión pública y privada en programas de incentivos para los propietarios de tierra a fin de proteger los servicios ambientales (ej., protección de cuencas, secuestro de carbono) en paisajes de alto valor de conservación (ej., como el programa anteriormente instituido por CONANP—Programa de Pago de Servicios Ambientales en Áreas Naturales Protegidas).
- Explorar oportunidades de conservación a través del programa de amortiguamiento del Departamento de Defensa de EE.UU. (Integración de Preparación y Protección Ambiental) a fin de proteger el espacio abierto beneficioso tanto para la seguridad fronteriza como la vida silvestre a lo largo de la frontera Estados Unidos-México.
- Establecer normas para los vehículos todo terreno a fin de proteger los recursos naturales.
- Investigación—Estudiar los movimientos de los grandes mamíferos para identificar oportunidades de cruce en las principales carreteras, especialmente I-8, MX-2, y MX-3.
- Fortalecimiento de capacidad —Proporcionar fondos para el Parque Nacional Constitución de 1857 y establecer memorandos de entendimiento con los ejidos para manejar los usos del suelo y los recursos dentro del paisaje Parque-a-Park.
- Comunicaciones—
 - Asegurar que los actores clave entiendan su papel en la obtención de un enlace Parque-a-Park, incluyendo la Patrulla Fronteriza de Estados Unidos, Parques Estatales de California, CDFV, BLM, USFWS, CONANP, CONAFOR, y SEMARNAT
 - Desarrollar un programa de educación comunitaria para ejidatarios, ganaderos, y otros propietarios de tierras para que comprenda los valores de la conservación donde viven y trabajan.
 - Apoyar al personal de los Parques Nacionales Constitución de 1857 y Sierra de San Pedro Mártir para que se vuelvan promotores de la conservación a lo largo de las sierras Peninsulares en Baja California.

B. Complejo Sierra Blanca, Cañada del Águila y El Pinal (zona bioclimática interna)

Este complejo de montañas y extensiones intactas de matorral costero proporciona una oportunidad para la conservación a gran escala en torno al Valle de Guadalupe (pueblo histórico de Francisco Zarco) (Figura 11). Consta de la vertiente occidental de la Sierra de Juárez y va de 610 a 1,460 m, estas montañas incluyen los picos de granito blanco de Sierra Blanca (~1,340 m), Sierra de Ulloa, Cerro Blanco, Cerro Venado Macho y Cerro Apodaca. Albergan comunidades de matorral de salvia diegueño, chamiso (*Adenostoma fasciculatum*), y chaparral mixto, bosques de encinos, prados de montaña, y parches de bosque de pinos jeffrey. El Pinal incluye la unidad hidrológica en gran parte intacta asociada con el drenaje Las Calabazas en la Cañada El Testerazo.

Esta área podría también alojar la más alta biodiversidad de plantas del estado de Baja California (A. Rodríguez, com. pers.). Su clima mediterráneo y la neblina costera sostienen especies endémicas de manzanita (*Arctostaphylos* spp.), *Comarostaphylis diversifolia* ('summer holly'), ciprés de Tecate, encino de isla Cedros, palo blanco (*Ornithostaphylos oppositifolia*), y lila (*Ceanothus verrucosus*) conocida también como brasilillo o chaquirilla. Reductos de poblaciones de pino coulter (*Pinus coulteri*) y pino costero (*Pinus attenuata*) persisten debido a la relativamente alta precipitación invernal. El clima también es compatible con las pequeñas granjas orgánicas y viñedos en el Valle de Guadalupe. Las estrategias de conservación podrían basarse en la oportunidad extraordinaria para el turismo cultural, culinario, y recreativo, en consonancia con los servicios ambientales descritos en el Programa de Ordenamiento Ecológico para el Valle de Guadalupe. La zona cuenta con vistas excepcionales y oportunidades para escalar rocas, senderismo, paracaidismo, paseos a caballo, y visitas a ranchos históricos. La conservación ayudaría a proteger las cuencas críticas para las comunidades locales y las economías basadas en la agricultura y el turismo de la región. El desarrollo urbano en esta zona no es adecuado, teniendo en cuenta los impactos sobre la demanda de agua y eliminación de residuos sólidos: "Solo la agricultura mediterránea, junto con la conservación de las laderas y cañones puede dar lugar a un paisaje integrado armonioso" (Espejel et al. 1999). La agricultura y turismo se consideran usos sostenibles (Toledo et al. 1989).



Estrategias de conservación potenciales:

- Protección de la tierra—
 - Establecer un Área Protegida Natural estatal o federal o un Área Destinada Voluntariamente a la Conservación privada para este complejo de tierras entre Tecate y Ensenada, que podría mejorar las oportunidades para el turismo, proteger el patrimonio histórico y cultural y los servicios ambientales, así como facilitar espacios abiertos comunitarios coherentes con POEBE (2013), que designa esta área para la agricultura y el turismo.
 - La infraestructura turística podría basarse tanto localmente como en la cercana Ensenada, Tecate, Playas de Rosarito, y Tijuana.
 - Limitar y mitigar los impactos de la extracción de arena en los arroyos (Programa de Ordenamiento Ecológico del Valle de Guadalupe, SEMARNAT-POEVG 2006), y proteger los parches de hábitat nativo dentro y alrededor de los viñedos.
 - Contener el crecimiento del corredor industrial El Sauzal, y mitigar sus impactos por medio de la protección de la tierra (SEMARNAT-POEVG 2006).
- Manejo de la tierra—
 - Hacer cumplir las medidas para evitar la quema ilegal o desbroce de la vegetación del sotobosque para manejar los incendios forestales y recolección de leña asociada.

- Designar áreas de uso público y desarrollar señalización, áreas de picnic y senderos para asegurar la compatibilidad del acceso público con la conservación, mantener buenas relaciones con los propietarios de tierras vecinas, y mejorar la experiencia del visitante.
- Manejar el uso del agua y la reducción de los niveles de agua subterránea (SEMARNAT-POEVG 2006).
- Erradicar los cerdos ferales.
- Desarrollar planes de manejo del fuego, especialmente para las parcelas privadas en los bosques nacionales.
- Política—
 - Formalizar acciones específicas de protección y manejo de la tierra registrándolas en los planes municipales (Tijuana, Tecate, Ensenada) y regionales (Valle de Guadalupe).
 - Desarrollar acciones de conservación y programas de incentivos para las políticas del Ordenamiento Ecológico del Valle de Guadalupe, específicamente para (a) proteger las necesidades de agua y proactivamente asegurar y mejorar la sostenibilidad del agua, y (b) examinar las oportunidades para mejorar el turismo de naturaleza (ver también SEMARNAT y Gobierno del Ejecutivo Estatal Secretaría de Protección al Ambiente de 2013).
- Investigación—
 - Desarrollar y financiar un programa de investigación, por ejemplo, en la Universidad Autónoma de Baja California (UABC), que incluya comparar genéticamente las especies de plantas endémicas de la región.
 - Explorar las sinergias entre el uso del suelo y la conservación de la biodiversidad (POEVG 2006).
- Fortalecimiento de capacidad—Financiar una ONG local o grupo de amigos para monitorear los usos del suelo y ayudar a promover los esfuerzos de conservación
- Comunicaciones—
 - Trabajo de extensión con los propietarios de tierras en el Valle de Guadalupe en Baja California para manejar la tierra de forma compatible con la protección de los recursos, incluyendo el agua.
 - Desarrollar materiales de comunicación para los viñedos y otras instalaciones turísticas en Baja California a fin de fomentar su apoyo y promover la protección de los recursos naturales.

C. Islas de cielo (zona bioclimática costera)

Las "islas de cielo" de *Otay Mountain*, *San Miguel Mountain*, *Sycuan Peak*, *McGinty Mountain*, Cerro San Isidro, Cerro Bola/Cerro Gordo, y *Tecate Peak* (Cerro Cuchumá) sostienen algunos de los mayores parches remanentes de matorral costero diegueño, chaparral máfico, y de suelos gabros y metavolcánicos que sostienen a numerosas especies de plantas endémicas, incluyendo la chaquirilla de Cerro Bola (*Ceanothus bolensis*), manzanita de Cerro Bola (*Arctostaphylos bolensis*), ciprés de Tecate, y dos especies de salvia (*Lepechinia spp.*) Los arroyos que drenan del lado oriental de Cerro Bola (ej.,

Cañada Las Palmas) sostienen a la población más occidental de palma de abanico (*Washingtonia filifera*). El Cerro Cuchumá (>810 ha) representa la única tierra conservada formalmente en la zona costera de Baja California dentro del área de estudio. El Cerro San Isidro, Cerro Bola y Cerro Gordo no están oficialmente protegidos, aunque IMPLAN (2008) muestra que el Cerro San Isidro es importante para la conservación y probablemente no sea factible para el desarrollo.

Estrategias de conservación potenciales:

- Protección de la tierra—
 - Establecer servidumbres de conservación en los Cerros Bola y Gordo, trabajando con los propietarios de tierra para asegurarse de que sigan apoyando los usos humanos compatibles (ej., torres de microondas en Cerro Bola) y funcionen como parte del ecosistema.
 - Establecer servidumbres de conservación para mantener conexiones de paisaje entre los Cerros Bola y Gordo y entre las charcas vernaes en Valle de Las Palmas.
- Manejo de la tierra—Mapear y monitorear los recursos raros en estas montañas para identificar los usos del suelo incompatibilidades y las amenazas.
- Política—Formalizar la protección de la tierra en los planes municipales (Tijuana y Tecate).
- Investigación—Desarrollar y financiar un programa de investigación, ej., en UABC, que incluya análisis genéticos de especies endémicas.
- Fortalecimiento de capacidad—Desarrollar y financiar grupos locales de amigos para monitorear los usos del suelo y promover los esfuerzos de conservación.
- Comunicaciones—Desarrollar un programa de extensión con los administradores de tierras e investigadores sobre las prioridades de Las Californias.



Manzanitas en cerro Bola, A. Rodriguez

D. Área de adquisición del refugio nacional de vida silvestre de San Diego (zona bioclimática costera)

El refugio nacional de vida silvestre de San Diego aumentó con la adquisición de 3,160 hectáreas para la conservación en este período de 10 años, aumentando la cantidad de tierra protegida dentro de los límites de adquisición a un 70% (12,462 hectáreas). Este núcleo de tierra silvestre representa cientos de millones de dólares de inversiones públicas en conservación administrados por una serie de organismos y organizaciones públicas y privadas. El valor del hábitat de estas tierras depende de la acción continua para minimizar la fragmentación de las áreas circundantes y manejar y mejorar de forma eficaz las poblaciones de especies nativas y los procesos ecológicos.

Estrategias de conservación potenciales:

- Protección de la tierra—Compra de tierras clave para la conservación a fin de minimizar la fragmentación y mejorar la conectividad dentro de los límites de la adquisición.
- Manejo de la tierra—
 - Colaborar en todas las jurisdicciones y parcelas privadas a fin de maximizar la manejo y el monitoreo eficaces en toda el área del refugio de conservación.
 - Mantener refugios y viveros del ciprés de Tecate y semillas almacenadas de diferentes poblaciones para usar en la restauración.
 - Administrar para prevenir intervalos de incendios cortos y su repetición, incluyendo el control de la ignición (carreteras endurecidas, manejar combustibles, control de acceso durante los vientos de Santa Ana, eliminar el tiro al blanco).
- Política—
 - Cerrar la calle *Proctor Valley* para reducir la fragmentación, y prohibir mayor desarrollo dentro del ámbito del refugio.
 - Desarrollar un programa de colaboración con Caltrans y los administradores de tierras para mejorar la infraestructura y favorecer el movimiento de la vida silvestre, incluyendo cercados para dirigir a la vida silvestre a cruces designados, incluyendo la carretera SR-94 y *Otay Lakes Road*.
- Investigación—Conducir estudios para priorizar áreas para mejorar la infraestructura vial a fin de favorecer el movimiento de la vida silvestre (ej., SR-94, *Otay Lakes Road*).
- Fortalecimiento de capacidad—Financiar las ONG locales para monitorear los usos del suelo y promover los esfuerzos de conservación, incluyendo *Friends of San Diego Wildlife Refuges*, *Earth Discovery Institute*, *Chaparral Lands Conservancy*, *Friends of Otay Valley Regional Park*, *Endangered Habitats Conservancy*, y otras.
- Comunicaciones—
 - Identificar ONG y supervisores de condado que puedan promover la campaña de conservación de Las Californias.
 - Desarrollar campañas de extensión para que las personas entiendan las amenazas de las plantas y animales no nativos y aprendan lo que pueden hacer al respecto.
 - Trabajar con los planificadores de uso del suelo para asegurar que entiendan los costos y riesgos de nuevos desarrollos en áreas propensas a incendios.
 - Desarrollar programas de “Alerta de incendio”.

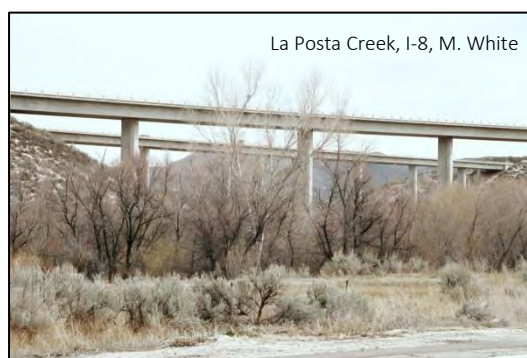
3.2.2 Estrategias ilustrativas para tierra y agua en las Categorías C y D

Las tierras de Categoría C, sobre todo en la sección interna del área de estudio, pueden protegerse como paisajes de trabajo y mantener así la herencia de ganadería rural en ambos países. Las tierras de Categoría D—dentro de áreas urbanas—proveen espacio abierto que podría mejorar la calidad de vida y las oportunidades recreativas y crear oportunidades para una educación ambiental ‘práctica’ en el sitio.

A. Conectividad al este del condado de San Diego (zona bioclimática interna)

Gran parte de la zona interior es importante por su conectividad, tanto entre California y Baja California, como entre los ecosistemas costeros y montañosos. Estos valles y colinas funcionan como una zona de transición de divergencia genética (Vandergast et al. 2008) que sostienen recursos de las tres zonas climáticas de la región. Algunas de estas áreas son muy adecuadas para proteger con servidumbres de conservación que permitan el pastoreo, la agricultura, o la recreación pasiva (ej., paisajes de trabajo). La instalación de los SEAL de la naval estadounidense en Campo es un buen ejemplo de un paisaje de trabajo, donde los militares entrenan pero el hábitat se mantiene intacto, y las tierras privadas alrededor del centro se conservan como amortiguadores. Estas tierras comprenden *La Posta Linkage* (CBI 2003) entre las tierras del Servicio Forestal de Estados Unidos al norte de la I-8 y las tierras del BLM en la frontera; >850 hectáreas de esta área han sido protegidos desde 2004.

Esta zona aloja una diversidad de comunidades de chaparral, incluyendo chaparral máfico mixto, chaparral norteño mixto, chaparral de chamiso, chaparral de matorral de encino, y chaparral de chamiso vara colorada (*Adenostoma sparsifolium*), así como campos de flores silvestres y bosques de encino. *Campo Valley*, que aloja una matriz de usos humanos del suelo, es también importante como área de alimentación y dispersión de especies que dependen de áreas grandes como el águila real, pumas, y tejones.



Estrategias de conservación potenciales:

- Protección de la tierra—
 - Adquirir parcelas privadas en tierras públicas y parcelas priorizadas para enlaces transfronterizos (CBI et al., 2004); algunas parcelas prioritarias pueden calificar como mitigación fuera del sitio para otros proyectos de desarrollo o elegibles para financiamiento de la Sección 6.
 - Establecer servidumbres de conservación en tierras de pastoreo a lo largo de *La Posta Creek*, *Kitchen Creek*, *Cottonwood Creek*, y *Pine Valley Creek* donde los puentes altos sobre la I-8 permiten que la vida silvestre se mueva fácilmente por debajo de la autopista.
- Manejo de la tierra—
 - Erradicar los cerdos ferales, liberados hace varios años, que degradan y destruyen los espacios naturales y agrícolas, alteran los sistemas hidrológicos, compiten con las especies nativas por alimento, y transmiten enfermedades a las personas y los animales, a menudo a través de las fuentes de agua.
 - Controlar las plantas no nativas y especies de animales acuáticos para mantener las poblaciones de especies raras, incluyendo sapos de arroyo y tortugas, especialmente en los arroyos *Pine Valley* y la parte alta del arroyo *Cottonwood*.
 - Administrar las actividades humanas y del suelo para reducir el riesgo de incendios forestales catastróficos, a fin de restaurar los intervalos naturales de retorno del fuego.

- Identificar, mantener, y mejorar el hábitat para las poblaciones de la mariposa Quino, en peligro, en esta área entre las unidades de recuperación del suroeste y sureste de San Diego (Jacumba).
- Política—
 - Retomar el plan NCCP del Este del Condado de San Diego actualizando el uso del suelo, la tenencia, y las bases de datos biológicos para identificar las prioridades de conservación, antes de permitir que avancen los grandes proyectos de desarrollo.
 - Exigir a los proyectos de desarrollo de energía renovable que sigan las mejores prácticas en la aplicación de la jerarquía de mitigación, incluyendo la mitigación compensatoria de los impactos (ver Cameron et al. 2012).
- Investigación—Estudiar los movimientos de los grandes mamíferos a fin de priorizar tierras para la conservación y mejorar la infraestructura vial para facilitar su movimiento.
- Fortalecimiento de capacidad—Proveer financiamiento a las ONG para monitorear y administrar áreas protegidas de propiedad privada, y formar alianzas con organismos públicos en materia de conservación y manejo.
- Comunicaciones—
 - Hacer trabajo de extensión con los propietarios de tierra en Campo, Corte Madera, y *Skye Valley* para manejar la tierra de forma compatible con la protección de los recursos.
 - Trabajar con los propietarios de tierras públicas para desarrollar un programa de comunicación para los usuarios recreativos en tierras públicas en California.
 - Hacer trabajo de extensión con los ganaderos, grupos de planificación comunitaria, y las ONG sobre prioridades de conservación específicas para esta área.
 - Desarrollar talleres de educación ambiental con CalFire y el *Border Agency Fire Council* (Consejo de Agencias Fronterizas para Incendios) en materia de prioridades de conservación regional.
 - Recomendar al CDFW, Departamento de Agricultura de Estados Unidos, y SANDAG que incrementen la escala y el ritmo de la erradicación de cerdos ferales en la región fronteriza.

B. Charcas vernaes (zona bioclimática costera)

Las charcas vernaes son humedales efímeros que ocurren en determinados tipos de suelos y sustratos; a veces estas pequeñas charcas se llenan por solo un par de semanas en un lapso de varios años. En esta región albergan una extraordinaria diversidad de especies endémicas, raras, y en peligro. Las tierras del San Diego NWR protegen las últimas charcas vernaes remanentes al sur del Condado de San Diego, mientras que las mesetas al norte y sur de La Misión, la meseta Jesús María, la tierra alrededor del aeropuerto de Tijuana, y las terrazas fluviales al sureste de Valle de Las Palmas alojan a las últimas charcas vernaes en la zona fronteriza de Baja California, a pesar de estar amenazadas por el desarrollo y la agricultura (Figura 11). El área alrededor de La Misión sostiene una baja densidad de charcas de alta calidad (Guilliams et al 2015.). Actualmente su naturaleza no perturbada y proximidad a la expansión urbana de Playas de Rosarito y Ensenada las vuelve una prioridad para la protección y la educación

ambiental. La Universidad Autónoma de Baja California (UABC) en Ensenada y el capítulo en Baja de la *California Native Plant Society* (CNPS) pueden ser posibles colaboradores para la investigación y ulterior protección de estas charcas. Algunas charcas vernaes todavía permanecen en Valle Redondo y Valle de Guadalupe (M. Guilliams, Jardín Botánico de Santa Bárbara, com. pers.), pero su persistencia se ve amenazada por la degradación y destrucción asociadas con la urbanización y la agricultura.

La meseta Jesús María, en la ladera del Cerro San Isidro en Tijuana, contiene una baja densidad de charcas con algunas plantas raras y una población de mariposa Quino que podría ser una potencial población fuente de esta mariposa federalmente declarada en peligro en el Condado de San Diego. Sin embargo, el hábitat está amenazado por el desarrollo urbano. Dada su proximidad con Tijuana, la meseta Jesús María podría ser un buen lugar para los espacios abiertos, investigación, y extensión educativa.

Las terrazas fluviales al sureste de Valle de Las Palmas alojan charcas vernaes biológicamente únicas (M. Guilliams, com. pers.). Están en su mayoría intactas y rodeadas de mezquite y otras especies nativas, a pesar de que han sido usadas para pastoreo y se han hundido en las arcillas pesadas. Estas charcas vernaes alojan una especie potencialmente no descrita de menta de meseta que podría ser endémica de la meseta (Bauder y McMillan 1998, Silveira y Simpson 2013). Las charcas vernaes son una prioridad para protección inmediata (A. Rodríguez, com. pers.). UABC en Valle de Las Palmas, el capítulo de Baja del CNPS, y el Jardín Botánico de Santa Bárbara podrían ser potenciales colaboradores en su investigación y ulterior protección; ej., un campus universitario local podría "adoptar" un complejo de charcas vernaes y utilizar el sitio como una estación de campo y laboratorio vivo para educación ecológica y capacitación. Vincular ecológicamente esta área con las áreas naturales protegidas de Cerro Bola aumentaría aún más su persistencia. El mantenimiento de "paisajes de trabajo" en esta área garantizará la protección de la biodiversidad y el patrimonio rural.



Oportunidad institucional para una estación de campo multidisciplinaria en UABC para explorar los vínculos entre las personas y la naturaleza en el sistema socio-ecológico de Valle de Las Palmas.

Estrategias de conservación potenciales:

- Protección de la tierra—Establecer servidumbres de conservación de paisaje de trabajo para las charcas vernaes, sus cuencas, y matrices naturales circundantes.
- Gestión de la tierra—
 - Evaluar las amenazas a las charcas vernaes y sus cuencas.
 - Evaluar el pastoreo de ganado como herramienta de manejo, ej., en Valle de Las Palmas.
 - Mantener y mejorar el hábitat de la mariposa Quino.
- Política—Incorporar servidumbres de conservación y educación comunitaria en los documentos de planificación de las municipalidades de Tijuana, Tecate, y Ensenada.

- Investigación—
 - Establecer una estación de campo en UABC, Valle de Las Palmas.
 - Expandir estudios genéticos para comparar las poblaciones de especies en las charcas vernaes en ambos países, a fin de comprender los grados de endemismo, biogeografía, e interconexión ecológica.
 - Hacer pruebas e identificar mejores prácticas de manejo para estos hábitats y especies, especialmente con respecto al pastoreo de ganado.
 - Formar alianzas con los administradores de tierras y las ONG para desarrollar la extensión y educación comunitaria.
- Fortalecimiento de capacidad—Proveer financiamiento a las ONG y administradores de tierras a fin de proteger estas tierras y para que las instituciones académicas amplíen su investigación.
- Comunicaciones—Realizar trabajo de extensión con los propietarios e investigadores acerca de las oportunidades de colaboración para la conservación y la investigación.

C. Matorral rosetófilo costero (zona bioclimática costera)

Aparte de las charcas vernaes y otros humedales de agua dulce, las comunidades vegetales más raras en el área de estudio son las dunas, marismas, y las formas suculentas del matorral de salvia costera diegueña, que incluye el matorral rosetófilo costero (Figura 7). Solo 235 hectáreas de matorral rosetófilo costero permanecen en la parte californiana del área de estudio—un 36% de disminución comparado con 2004, todo ello en un área de *Otay Mesa*; 78% de la cual está conservada, y el resto está muy fragmentado por el desarrollo y los vehículos todo terreno. Delgadillo y Ceballos Alcántara (2014) mapearon 2,688 hectáreas de matorral costero rosetófilo remanente entre Playas de Rosarito y Ensenada, una disminución de 72% desde 2004; todo lo cual está amenazado por la expansión urbana. Esta comunidad vegetal, que antes fue continua, de plantas endémicas raras a lo largo de la costa del Pacífico de Baja California está ahora representada por solo siete parches discretos entre Playas de Rosarito y Ensenada. Estos parches remanentes deben ser documentados y protegidos por su valor para la conservación, restauración, e investigación de la biodiversidad.

Estrategias de conservación potenciales:

- Protección de la tierra—Promover y proteger estas áreas como parques de espacios abiertos, manejados para proteger la flora y vida silvestre nativas, proporcionar oportunidades para la recreación de naturaleza (ej., senderismo, observación de aves), educación, investigación, y mejorar la calidad de vida de los residentes y visitantes de la región.
- Manejo de la tierra—
 - Documentar la composición de especies y evaluar las amenazas a estos hábitats.
 - Mantener y mejorar el hábitat para la matracá y plantas raras.



- Política—Formalizar las servidumbres de conservación y la educación comunitaria incorporándolas en los documentos de planificación de las municipalidades de Tijuana, Playas de Rosarito, y Ensenada.
- Investigación—
 - Expandir estudios genéticos para comparar las poblaciones de especies en las charcas vernaes en ambos países, a fin de comprender los grados de endemismo, biogeografía, e interconexión ecológica.
 - Formar alianzas con los administradores de tierras y las ONG para desarrollar la extensión y educación comunitaria.
- Fortalecimiento de capacidad—Proveer financiamiento a las ONG, administradores de tierras, grupos comunitarios locales de naturaleza, y socios universitarios para proteger estas tierras y lograr la persistencia de su flora endémica.
- Comunicaciones—Crear un programa de extensión al público dentro del CNPS de Baja California para promover los recursos únicos de esta comunidad.

D. Espacio verde urbano (zona bioclimática costera)

Las zonas costeras sostienen la mayor y más alta densidad de comunidades humanas en el área de estudio—el espacio público abierto es un tema prioritario para la calidad de vida. Mientras que las tierras públicas abarcan >4,050 hectáreas en las comunidades urbanas costeras de San Diego, incluyendo el *South Bay NWR*, *Sweetwater Marsh NWR*, *Tijuana Estuarine Reserve*, *Border Field State Park*, y *San Diego NWR (en Otay-Sweetwater)*. En las zonas urbanas costeras de la parte de Baja California de Las Californias no existen tierras formalmente conservadas. La conservación de espacios abiertos naturales y la biodiversidad que alojan puede ser compatible con los usos públicos, ej., a lo largo de las zonas ribereñas, alrededor de los embalses y mesetas (ej., Presa Abelardo L. Rodríguez, Meseta Redonda, Cerro Colorado, Río Tijuana, Río Tecate/Arroyo Alamar), en las islas de cielo, y a lo largo de las dunas y playas.

Pronatura Noroeste está trabajando para promover un parque estatal en el Río Tijuana cerca de la Presa Abelardo L. Rodríguez, así como un parque estatal costero en el Arroyo de San Miguel al norte de Ensenada, donde un grupo local está restaurando la zona de uso público en la cuenca San Antonio de Las Minas (un ecosistema ribereño crítico que contribuye arena y piedras que forman el muy reconocido sitio de surf en San Miguel). Este grupo y otros están pidiendo al gobernador de Baja California que declare esta zona de ~58 hectáreas como el primer parque estatal de Baja California, garantizando así la protección a largo plazo de la cuenca y el acuífero y proporcionando espacio verde para la comunidad de Ensenada.

Como parte de su misión de conservación, Fundación La Puerta en Tecate está proporcionando programas de educación ambiental y extensión comunitaria en Río Tecate/Arroyo Alamar entre Cerro San Isidro y Cerro Cuchumá, considerado sagrado por los indígenas kumiai. Pronatura Noroeste está restaurando los humedales a lo largo de Río Tecate/Arroyo Alamar.

Estrategias de conservación potenciales:

- Protección de la tierra—
 - Asegurar servidumbres de conservación a lo largo de los Ríos Tijuana, Tecate, *Sweetwater* y *Otay*, así como a lo largo de las playas, embalses, y zonas que podrían servir como centros de aprendizaje al aire libre (ej., Cerro Cuchumá, meseta Jesús María, Cerro Colorado, y meseta Descanso).
 - Designar un parque estatal en el Arroyo de San Miguel.
- Manejo de la tierra—
 - Desarrollar e implementar planes para manejar la diversidad nativa en el contexto del acceso público y los efectos de borde urbano.
 - Limpiar y restaurar corredores fluviales, playas, y bordes de los embalses como parques públicos de espacios abiertos.
 - Restaurar la hidrología y hábitat de los ríos para manejar los flujos de inundación y el transporte de sedimentos.
- Política—
 - Trabajar con los gobiernos locales y estatales para excluir el desarrollo urbano en áreas de hábitat prioritario, y en su lugar promover parques comunitarios y la recreación compatible.
 - Trabajar con ambos países para mejorar el tratamiento de aguas residuales.
 - Hacer cumplir los planes de Tijuana para conservar 1,627 hectáreas en la Zona Federal de Arroyo y Conservación Agrícola y otras áreas designadas.
- Investigación—Establecer memorandos de entendimiento entre las instituciones académicas y las municipalidades para apoyar la investigación y la conservación de los recursos biológicos raros aislados por el desarrollo urbano.
- Fortalecimiento de capacidad—Desarrollar y apoyar organizaciones de extensión comunitaria y programas para promover la participación local y la administración de la diversidad nativa en los parques urbanos, quizá como parte integral de una campaña de orgullo comunitario e iniciativas para mejorar la calidad de vida y la educación basada en la naturaleza dentro del paisaje urbano.
- Comunicaciones—
 - Trabajar con organizaciones de extensión comunitaria para desarrollar estrategias de comunicación pública.
 - Establecer centros de interpretación en los parques y tierras conservadas.

3.3 Conclusiones

La visión de la Iniciativa Binacional de Conservación de Las California es proteger la diversidad natural extraordinaria que define la región y que contribuye de manera fundamental a la calidad de vida y a la vitalidad social, económica, y cultural a largo plazo de sus residentes y visitantes. La visión destaca la interconexión de los dos estados y las dos naciones que comparten la responsabilidad de administrar este punto de alta biodiversidad de importancia mundial. El valor a largo plazo de las inversiones en conservación realizadas en la parte de California dependen mucho del rápido aumento de la inversión—y la conectividad—de los espacios abiertos protegidos en Baja California, especialmente en el contexto del cambio climático. Mientras tanto, las áreas extensas al sur de la frontera que todavía son áreas silvestres presentan una oportunidad excepcional, aunque fugaz, de proteger grandes áreas de hábitat, de manera que los centros urbanos, residenciales, y agrícolas de Baja California disfruten de los innumerables beneficios de la planificación proactiva de la conservación a escala de paisaje. La salud de las poblaciones de especies nativas y de los procesos ecológicos vitales en ambos lados de la frontera depende de una red interconectada de tierras silvestres protegidas. Las acciones necesarias para este fin, y la resultante conservación de la biodiversidad, pueden ser compatibles, y de hecho pueden ser un requisito previo, para lograr muchas otras metas sociales, entre ellas el desarrollo económico (ej., ecoturismo, desarrollo de energía renovable compatibles con la conservación) y la protección de los servicios ambientales de la región (ej., protección de cuencas para garantizar la seguridad del agua). La visión destaca numerosas oportunidades para mejorar la conservación en la región, abarcando la diversidad de comunidades humanas de la región. Todos los ciudadanos—de ganaderos a desarrolladores de energía renovable, de empresas locales a agencias federales, de investigadores universitarios a agentes de seguridad fronteriza, de viticultores a defensores de la juventud urbana—deben desempeñar un papel en la protección de la diversidad nativa singular e insustituible de la región. Es nuestro deseo que esta evaluación impulse este esencial esfuerzo.



4 Referencias

- AECOM. 2012. Western San Diego County vegetation map GIS shapefile. Preparado para San Diego Association of Governments.
- Barr, K.R., A.G. Vandergast, and B.E. Kus. 2013. Genetic structure in the cactus wren in coastal southern California. Preparado por US Geological Survey para California Department of Fish and Wildlife.
- Bauder, E.T., and S. McMillan. 1998. Current distribution and historical extent of vernal pools in southern California and northern Baja California, Mexico. Pp. 56-70 *in* Witham, C.W., E. Bauder, D. Belk, W. Ferren, and R. Ornduff (eds.), Ecology, conservation, and management of vernal pool ecosystems—proceedings from a 1996 conference. California Native Plant Society, Sacramento, CA.
- Bezaury-Creel, J.E., J.F. Torres, N. Moreno, y M.L. Ochoa-Ochoa. 2007. Base de datos geográfica de Áreas Naturales Protegidas estatales, del Distrito Federal y municipales de México para el análisis de vacíos y omisiones en conservación. The Nature Conservancy—Pronatura—Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad—Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. 1 Capa ArcINFO + 1 Archivo de Metadatos Word.
- Brown, C., S.A. Hathaway, and R.N. Fisher. 2012. Data summary for the TransNet Environmental Mitigation Program grant agreement 5001140 regarding southwestern pond turtle restoration at Sycuan Peak Ecological Reserve, March 2012. US Geological Survey data summary prepared for the TransNet Environmental Mitigation Program, San Diego, CA. 20 pp.
- Buchalski, M.R., A.Y. Navarro, W.M. Boyce, T.W. Vickers, M.W. Tobler, L.A. Nordstrom, J.A. Garcia, D.A. Gille, M.C.T. Penedo, O.A. Ryder, and H.B. Ernest. 2015. Genetic population structure of Peninsular bighorn sheep (*Ovis canadensis nelsoni*) indicates substantial gene flow across US-Mexico border. *Biological Conservation* 184:218-228.
- California Invasive Plant Council. www.Cal-IPC.org
- Cameron, D.R., B.S. Cohen, and S.A. Morrison. 2012. An approach to enhance conservation-compatibility of renewable energy development siting. *PLoS ONE* 7: e38437. doi:10.1371/journal.pone.0038437
- Committee on Binational Regional Opportunities (COBRO). 2007. Final Otay Mesa–Mesa de Otay binational corridor strategic plan. San Diego Association of Governments, San Diego, CA. Julio.
- Committee on Binational Regional Opportunities (COBRO). 2012. Tecate, Tijuana, and Playas de Rosarito Metropolitan Strategic Plan 2034. San Diego Association of Governments, San Diego, CA.
- CONABIO-CONANP-TNC-Pronatura-FCF, UANL. 2007. Análisis de vacíos y omisiones en conservación de la biodiversidad terrestre de México: espacios y especies. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, The Nature Conservancy-Programa México, Pronatura Noroeste, A.C., Facultad de Ciencias Forestales,

Universidad Autónoma de Nuevo León, México. En seguimiento al programa de trabajo de Áreas Protegidas, México, CDB-COP-7.

Conservation Biology Institute (CBI). 2003. La Posta linkage portfolio. Preparado para The San Diego Community Foundation. Grant #C-2002-00340.

Conservation Biology Institute (CBI). 2009. An assessment of the known and potential impacts of feral pigs (*Sus scrofa*) in and near San Diego County with management recommendations. Preparado para The Nature Conservancy. Octubre.

Conservation Biology Institute (CBI) and Terra Peninsular. 2010. Maintaining a landscape linkage for Peninsular bighorn sheep. Preparado para The Nature Conservancy. Abril. 56 pp.

Conservation Biology Institute (CBI) and The Nature Conservancy (TNC). 2011. Potential bighorn sheep habitat in Baja California (revised) *in* CBI and Terra Peninsular 2010, Maintaining a landscape linkage for Peninsular bighorn sheep.

Conservation Biology Institute (CBI), The Nature Conservancy (TNC), and PRONATURA. 2004. Las Californias Binational Conservation Initiative—a vision for habitat conservation in the border region of California and Baja California. Preparado para The San Diego Foundation, Resources Legacy Foundation y The International Community Foundation. Septiembre.

Cordova, A., and C. de la Parra (eds.). 2007. A barrier to our shared environment—the border fence between the United States and México. Secretariat of Environment and Natural Resources, National Institute of Ecology, El Colegio de la Frontera Norte, and Southwest Consortium for Environmental Research and Policy.

Cox, R.D., K.L. Preston, R.F. Johnson, R.A. Minnich, and E.B. Allen. 2014. Influence of landscape-scale variables on vegetation conversion in Southern California, USA. *Global Ecology and Conservation* 2:190-203.

Delgadillo, J., and H. Ceballos Alcántara. 2014. Current status of “rosetófilo” coastal scrub (INEGI) and diversity between Playas de Rosarito and Ensenada, Baja California, México. Informe preparado para The Nature Conservancy. Diciembre.

Espejel, I., D.W. Fischer, A. Hinojosa, C. García, and C. Leyva. 1999. Land-use for the Guadalupe Valley, Baja California, México. *Landscape and Urban Planning* 45:219-232.

Flesch, A.D., C.W. Epps, J.W. Cain III, M. Clark, P.R. Krausman, and J.R. Morgart. 2010. Potential effects of the United States-México border fence on wildlife. *Conservation Biology* 24(1):171-181.

Forister, M., and A. Lucas. 2012. Thorne’s hairstreak (*Callophrys [Mitoura] thornei*) monitoring. Informe final. Octubre.

Guilliams, C.M., K. Hasenstab-Lehman, J. Delgadillo, and B.G. Baldwin. 2015. Vernal pool landscapes of Baja California México: an ongoing project to assess vernal pool loss and protect what remains. *In*

- Schlising et al. (eds.), Vernal pools in changing landscapes, from Shasta to Baja. AquAlliance Vernal Pools Conference, unpublished proceedings, Chico, CA. April.
- Herzog, L.A. 2009. Global crossroads—planning and infrastructure for the California-Baja California border region. University Readers, San Diego, CA.
- Instituto Metropolitano de Planeación de Tijuana (IMPLAN). 2008. Programa parcial de desarrollo urbano de Valle de Las Palmas en el centro de población de Tijuana.
- Instituto Metropolitano de Planeación de Tijuana (IMPLAN). 2010. Actualización del Programa de Desarrollo urbano del centro de población de Tijuana, BC. PDUCP T 2010-2030. El H. XIX Ayuntamiento de Tijuana. <http://www.implantijuana.org/planes-y-programas/> accedido Nov. 2, 2014.
- International Council for Local Environmental Initiatives (ICLEI). 2012. Sea level rise adaptation strategy for San Diego Bay. Prepared by ICLEI-Local Governments for Sustainability for the project's Public Agency Steering Committee, with the support of The San Diego Foundation.
- Koleff, P., A. Lira-Noriega, T. Urquiza, and E. Morales. 2007. Priorities for biodiversity conservation in Mexico's northern border. Pp. 131-144 in Cordova, A., and C. de la Parra (eds.), A barrier to our shared environment—the border fence between the United States and México. Secretariat of Environment and Natural Resources, National Institute of Ecology, El Colegio de la Frontera Norte, and Southwest Consortium for Environmental Research and Policy.
- Lasky, J.R., W. Jetz, and T.H. Keitt. 2011. Conservation biogeography of the US-México border: a transcontinental risk assessment of barriers to animal dispersal. *Diversity and Distributions* 17:673-687.
- Madden-Smith, M., E.L. Ervin, K.P. Meyer, S.A. Hathaway, and R.N. Fisher. 2005. Distribution and status of the arroyo toad (*Bufo californicus*) and western pond turtle (*Emys marmorata*) in the San Diego MSCP and surrounding areas. Final report prepared by US Geological Survey for County of San Diego and California Department of Fish and Game. Octubre.
- Minnich, R.A., and E. Franco-Vizcaíno. 1998. Land of chamise and pines: historical descriptions of vegetation in northern Baja California. *University of California Publications in Botany* 80:1-166.
- Morrison, S.A. 2014. A framework for conservation in a human-dominated world. *Conservation Biology*. doi:10.1111/cobi.12432.
- Ojeda-Revah, L., G. Bocco, E. Ezcurra, and I. Espejel. 2008. Land-cover/use transitions in the binational Tijuana River watershed during a period of rapid industrialization. *Applied Vegetation Science* 11:107-116.
- ProNatura Noroeste. 2007. Tecate east unit and land tenure study, Las Californias Binational Conservation Initiative. Preparado para The Nature Conservancy. Abril. 15 pp.

- ProNatura Noroeste. 2007. San Ysidro unit, Las Californias Binational Conservation Initiative. Preparado para The Nature Conservancy. Mayo. 25 pp.
- Riemann, H., and E. Ezcurra. 2005. Plant endemism and natural protected areas in the peninsula of Baja California, Mexico. *Biological Conservation* 122:141-150.
- San Diego Association of Governments (SANDAG) Service Bureau. 2008. California-Baja California border master plan. Submitted to California Department of Transportation District 11, San Diego, CA.
- San Diego Association of Governments (SANDAG) and Instituto Metropolitano de Planeación de Tijuana (IMPLAN). 2014. *Altas de la región fronteriza San Diego–Baja California*. Septiembre.
- San Diego Zoo Global—Institute for Conservation Research. 2014. Las Californias linkage for large mammals—Peninsular bighorn sheep surveys in the Sierra Juárez, Baja California, México. Final Report 2013-2014. Preparado para The Nature Conservancy. June. 32 pp.
- Secretaría de Protección al Ambiente de Baja California. 2015. La Glosa del Primer Informe de la SPA ante el Congreso del Estado. *Revista Digital Trimestral. Ecología BC*. Año 1 No. 3 febrero-marzo-abril.
- SEMARNAT. 2000. Programa Regional de Ordenamiento Ecológico del Municipio del Mexicali. *Periódico Oficial del Estado de Baja California* No. 51.
- SEMARNAT. 2006. Programa Regional de Ordenamiento Ecológico del Corredor San Antonio de las Minas—Valle de Guadalupe (POEGV). *Periódico Oficial del Estado de Baja California* No. 8.
- SEMARNAT, Gobierno del Ejecutivo Estatal, Secretaría de Protección al Ambiente. 2013. Actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California, México (POEBC). Mexicali, BC. Septiembre.
- Silveira, M.A., and M.G. Simpson. 2013. Phylogenetic systematics of the mesa mints: *Pogogyne* (Lamiaceae). *Systematic Botany* 38.3:782-794.
- Syphard, A.D., A. Bar Massada, V. Butsic, and J.E. Keeley. 2013. Land use planning and wildfire: development policies influence future probability of housing loss. *PLoS* 8(8):e71708. Doi:10.1371/journal.pone.0071708.
- Tecate, Ayuntamiento de. 2005-2007. Plan municipal de desarrollo.
- Terra Peninsular. 2005. Rancho Rodeo del Rey report. Noviembre.
- Terra Peninsular and The Nature Conservancy. 2010. Estudio previo justificativo para la recategorización de la “Reserva Forestal de Sierra de Juárez” como “Área de Protección de Recursos Naturales Sierra de Juárez.” Preparado para CONANP. Noviembre. 140 pp.

- Tijuana River Valley Recovery Team. 2012. Recovery strategy—living with the water. San Diego Regional Water Quality Control Board, San Diego, CA.
- Toledo, V., J. Carabias, C. Toledo, and C. González-Pacheco. 1989. La producción rural en México: alternativas ecológicas. *Fundación Universo* 21(6):402.
- US Department of Energy. 2012. Energía Sierra Juárez US transmission line project. Final Environmental Impact Statement. Office of Electricity Delivery and Energy Reliability, Washington DC.
- US Fish and Wildlife Service (USFWS). 2000. Recovery plan for bighorn sheep in the Peninsular Ranges, California. Portland, OR. xv + 251 pp.
- US Fish and Wildlife Service (USFWS). 2003. Recovery plan for the Quino checkerspot butterfly (*Euphydryas editha quino*). Portland, OR. X + 179 pp.
- US Fish and Wildlife Service (USFWS). 2009. Designation of Critical Habitat for Peninsular bighorn sheep and determination of a Distinct Population Segment of desert bighorn sheep (*Ovis canadensis nelsoni*). *Federal Register* 74, No. 70, pp. 17288-17365.
- US Fish and Wildlife Service (USFWS). 2014. San Diego National Wildlife Refuge draft comprehensive conservation plan/environmental assessment. Pacific Southwest Region, Sacramento, CA. Junio.
- Vacariu, K., and J. Neeley. 2005. Outcomes and recommendations of the Border Ecological Symposium. Tucson, AZ. March 9-10.
- Vandergast, A.G., A.J. Bohonak, S.A. Hathaway, J. Boys, and R.N. Fisher. 2008. Are hotspots of evolutionary potential adequately protected in southern California? *Biological Conservation* 141:1648-1664.
- Watson, J.E.M., N. Dudley, D.B. Segan, and M. Hockings. 2014. The performance and potential of protected areas. *Nature* 515:67-73.
- White, M.D., J.A. Stallcup, K. Comer, M. Angel Vargas, J. Maria Beltrán Abaunza, F. Ochoa, and S.A. Morrison. 2004. Designing and establishing conservation areas in the Baja California-Southern California border region. SCERP Monograph Series 10, Border Institute, Rio Rico, AZ.

APÉNDICE A—Listado de abreviaturas

ADVC	Área Destinada Voluntariamente a la Conservación
ANP	Área Natural Protegida
APRN	Área de Protección de Recursos Naturales
BC	Baja California
BLM	Bureau of Land Management [Oficina de Administración de Tierras]
CA	California
Cal-IPC	California Invasive Plant Council [Consejo para Plantas Invasoras de California]
CBI	Conservation Biology Institute
CDFW	California Department of Fish and Wildlife [Departamento de Pesca y Vida Silvestre de California]
CNPS	California Native Plant Society
COLEF	Colegio de la Frontera Norte
CONAFOR	Comisión Nacional Forestal
CONANP	Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
IMPLAN	Instituto Metropolitano de Planeación de Tijuana
LCBCI	Las Californias Binational Conservation Initiative [Iniciativa Binacional de Conservación de Las Californias]
NCCP	Natural Community Conservation Planning [Planificación de Conservación de Comunidades Naturales]
NWR	National Wildlife Refuge [Refugio Nacional de Vida Silvestre]
ONG	Organización No Gubernamental
PBS	Borrego cimarrón peninsular
POEBC	Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California
POEGV	Programa de Ordenamiento Ecológico del Valle de Guadalupe
QCB	Mariposa quino
SDMMP	San Diego Management and Monitoring Program [Programa de Gestión y Monitoreo de San Diego]
SEAL	Sea, Air, Land teams of the US Navy [Equipos de Mar, Aire y Tierra de la Naval de EE.UU.]
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
TLC	Tratado de Libre Comercio de Norte América
TNC	The Nature Conservancy
UABC	Universidad Autónoma de Baja California
UMA	Unidades para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre
UNESCO	Programa de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
USFWS	US Fish and Wildlife Service [Servicio de Pesca y Vida Silvestre de EE.UU.]

APÉNDICE B—Fuentes de datos y limitaciones

Los límites del área de estudio del proyecto fueron creados usando: (1) la costa del océano Pacífico como el límite oeste, (2) la cuenca del Río Guadalupe como el principal límite sur, (3) la cuenca del Río *Sweetwater* como el principal límite norte, y (4) la ecorregión de la Costa Sur de California de TNC como el límite este. Utilizando imágenes Landsat 7 de 2001 y 2002 y digitalización en pantalla en ArcView 8.3, el límite este se ajustó para seguir la punta de la escarpa este de la Sierra de Juárez en Baja California. En el borde noreste del área de estudio, el límite de la ecorregión se modificó para coincidir con los límites de los 500 km² derivados de la cuenca.

No se cuenta con datos completos de los recursos naturales para esta región, conocida por su concentración de recursos biológicos singulares a nivel mundial. Gran parte de la zona es inaccesible o no ha sido estudiada en cuanto a especies raras, por lo tanto utilizamos las distribuciones de la comunidad vegetal como fuente primaria de información biológica y la cobertura del suelo modificada para uso humano como medida de la integridad del hábitat. Para efectos del cálculo de la pérdida de las comunidades vegetales, actualizamos las capas de datos de vegetación usadas en 2004 con los datos más recientes de cobertura del suelo (urbano, rural residencial, agrícola, y carreteras) disponibles actualmente (SANDAG 2014 e INEGI 2006).

Los datos correspondientes a las comunidades vegetales varían según los datos, la resolución, los sistemas de clasificación, y los métodos de mapeo, algunos son de campo, y otros de fotointerpretación aérea (donde no se conoce la composición de especies). Estos datos no reflejan los niveles de perturbación, ya sea por especies invasoras, fuego, u otras causas (en particular en el sotobosque), por lo que la pérdida real de hábitat debido a los impactos indirectos no se puede calcular con precisión, y las necesidades de manejo no están muy claras. Existe mayor detalle en los mapas para ciertas porciones del área de estudio, importantes para el seguimiento de la diversidad de especies, pero no para toda el área, por lo que no se hizo uso de estos datos (ej., Minnich-Franco, Sierra Juárez, 1998). Mapas de vegetación más recientes están disponibles para el Condado de San Diego (AECOM 2012), pero, debido a las diferencias en los métodos de clasificación y la falta de evaluación de la precisión, no se utilizaron. Delgadillo y Ceballos (2014) mapearon el matorral rosetófilo costero utilizado en este estudio, pero los protocolos y resolución difieren de los datos del INEGI.

Se actualizó la base de datos de tierras conservadas del Condado de San Diego usando Habitak 2004 y la Base de Datos de Tierras Conservadas de SANDAG 2014.

Tabla B-1. Fuentes de datos digitales.

Nombre	Tipo	Escala	Fecha	Fuente
Frontera nacional - México	polígono	1:250,000	2003	CONABIO
Frontera estatal - México	polígono	1:250,000	2003	CONABIO
Ecorregiones	polígono	1:250,000	1995	TNC
Carreteras—condado de San Diego	línea	1:24,000	2008	SANDAG
Carreteras - México	línea	1:200,000	2004	ESRI
Vegetación—condado de San Diego	polígono	1:1,200–1:24,000	1995 ¹	SANDAG
Vegetación—Anza-Borrego Desert State Park	polígono	1:24,000	1998 ¹	ABDSP
Vegetación—California	polígono	2.5 ac mmu	2003 ¹	FRAP
Vegetación—cuenca río Tijuana	polígono	0.5 ac mmu	2000 ¹	CESAR-SDSU
Vegetación—México	polígono	1:250,000	2006	INEGI
Vegetación—matorral rosetófilo costero	polígono		2014	Delgadillo/Ceballos
Límite de cuenca —condado de San Diego	ráster	1:24,000	2014	SANDAG
Límite de cuenca —México	polígono	1:100,000	1998	CONABIO
Límite de cuenca —río Tijuana	polígono	desconocido	2000	CESAR-SDSU
Uso del suelo—condado de San Diego	polígono	múltiple	2014	SANDAG
Uso del suelo—México	polígono	1:250,000	2006	INEGI
Base de datos de tierras conservadas—condado de San Diego	polígono	múltiple	2014	SANDAG
Áreas protegidas—México	polígono	1:50,000	2003	Pronatura Noroeste
Áreas Naturales Protegidas	polígono	1:50,000	2003	CONANP

¹ Actualizado con uso del suelo 2014 (SANDAG)

ABDSP = Anza-Borrego Desert State Park

CESAR-SDSU = Center for Earth Systems Analysis Research, San Diego State University

CONABIO = Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad

CONANP = Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas

FRAP = California Department of Forestry and Fire Protection

INEGI = Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática

INEGI-GEMA = Geomodelos de Altimetría del Territorio Nacional

SANDAG = San Diego Association of Governments

TNC = The Nature Conservancy

USGS = US Geological Survey