

PLAN DE CONSERVACIÓN DEL CHORLO LLANERO

Estrategia para la conservación de los pastizales del Desierto Chihuahuense II



Editores

*Mauricio de la
Maza Benignos*

*Adrián Varela
Echavarría*

*Andrea Cantú
Garza*



Autores—

Mauricio De la Maza Benignos, Adrián Varela Echavarría, Andrea Cantú Garza, Iris Banda Villanueva, Lissette Aurora Sepúlveda, Alfredo Álvarez, David Borré, José Ignacio González Rojas, Gabriel Ruiz Ayma, Alberto Lafón, Miguel Ángel Cruz, Antonio De la Mora Covarrubias, Juan A. García Salas, Armando J. Contreras Balderas, Hugo González Páez, Juan Carlos Guzmán †, Irene Ruvalcaba, Alina Olalla, Antonio Cantú de Leija, Armando Sánchez Escalera, Nancy Hernández Rodríguez, Pedro A. Calderón Domínguez, José Manuel Ochoa Barraza, Luz Francelia Torres González, José Roberto Rodríguez Salazar, Mauricio Coterá Correa.

Editores—

Mauricio De la Maza Benignos, Adrián Varela Echavarría, Andrea Cantú Garza

Financiamiento del proyecto—

U.S. Fish and Wild Life Service

Contenido—

01_RESUMEN	4
02_INTRODUCCIÓN	5
03_JUSTIFICACIÓN	8
04_PROPÓSITO	9
05_ANTECEDENTES	10
5.1_Clasificación taxonómica	10
5.2_Identificación	11
5.3_Información sobre época reproductiva	12
5.3.1_Distribución y abundancia	12
5.3.2_Características del hábitat	14
5.4_Información sobre época invernal	15
5.4.1_Distribución y abundancia	15
5.4.2_Características del hábitat	17
5.5_Estatus de conservación	18
06_OBJETIVO GENERAL	19
07_OBJETIVOS ESPECÍFICOS	20
08_OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE POBLACIÓN	21
09_METODOLOGÍA	23
9.1_Manejo adaptativo basado en Estándares Abiertos	24
10_RESULTADOS	27
10.1_Visión conjunta	27
10.2_Objetos de conservación	27
Chorlo llanero (<i>Charadrius montanus</i>)	27
Pastizales cortos del Desierto Chihuahuense	28
Colonias de perrito de la pradera (<i>Cynomys mexicanus</i> y <i>C. ludovicianus</i>)	28
GPCAs (Tokio, Malpaís, Janos, Valle Centrales, Alto Conchos, Llano de las Amapolas, Lagunas del Este, Mapimí, Valle Colombia y Cuatro Ciénegas)	29
Pastizales del Desierto Chihuahuense fuera de GPCAs (Corredor Villa Ahumada, San Luis Potosí, Sur de Tamaulipas, Aguascalientes, Zacatecas, Jalisco)	29
Humedales (Humedales de Ascensión, Chihuahua y Santiaguillo, Durango)	30
Ganadería como actividad económica	30
10.3_Amenazas directas y factores de deterioro	32
10.4_Estrategias de acción	39
11_CONCLUSIONES	57
12_LITERATURA CITADA	60
ANEXOS	64

Resumen—

El chorlo llanero (*Charadrius montanus*) es considerado como una especie de preocupación común en Norteamérica para México, Estados Unidos y Canadá, debido a que su población global está en declinación desde que se tiene registro de datos en la década de los años treinta, y que los ecosistemas de pastizal a los que se asocian sus hábitats se encuentran altamente amenazados. Esta especie está catalogada como amenazada (A) en México según la norma ecológica (NOM-059-ECOL-2010). De igual manera, para los gobiernos de Estados Unidos y Canadá está ubicada en estatus de protección.

Atendiendo el estatus e importancia de esta especie se construyó el *Plan de conservación del chorlollanero (Charadrius montanus) en el Desierto Chihuahuense*. Dicho plan cumplió con el objetivo de establecer las líneas de acción necesarias para la instauración de una estrategia integral de conservación mediante un proceso de planeación participativa, el cual incluyó la formación de un grupo de trabajo conformado por especialistas y actores involucrados.

El propósito del *Plan de conservación del chorlo llanero (Charadrius montanus) en el Desierto Chihuahuense*, es servir como una guía para conservar esta especie en su intervalo de distribución en esta ecorregión, proponiendo poblaciones focales, áreas de forrajeo, procesos biológicos, ecológicos y antropológicos prioritarios para un esfuerzo colectivo de manejo. De esta manera, con base en la participación de especialistas de la academia, manejadores y organizaciones conservacionistas, se definieron los objetos de conservación asociados que influyen en la conservación de las poblaciones del chorlo llanero; los pastizales cortos del Desierto Chihuahuense, las colonias de perritos de la pradera, las áreas de los pastizales prioritarias para su conservación (GPCAs, por sus siglas en inglés) y otros sitios de pastizal adecuados, los humedales de Ascención (Chihuahua) y Santiaguillo (Durango), así como la ganadería como actividad económica que influye directamente en los hábitats del chorlo llanero. Asimismo, se definieron las amenazas y factores de deterioro que afectan las poblaciones de chorlo llanero y los objetos asociados. Finalmente se proponen las estrategias de acción para contrarrestar los efectos de estas amenazas, sentando las bases para la conservación de las poblaciones invernales y reproductivas del chorlo llanero en el Desierto Chihuahuense.

Introducción—

El chorlo llanero (*Charadrius montanus*) es un ave playera poco común que ocurre en ecosistemas de pastizales cortos asociados a matorrales desérticos y llanuras con vegetación escasa (incluyendo campos de agricultura) en las planicies del Oeste de Estados Unidos, Sur de Canadá y el Norte de México. Los pastizales han sido reconocidos por muchos especialistas como el ecosistema más amenazado a nivel mundial. En este sentido, los cambios ocurridos en los usos del suelo de las grandes llanuras de Norteamérica desde la invasión europea, ocasionaron alteraciones en las dinámicas biológicas y ecológicas de los ecosistemas, afectando con esto las abundancias, uso de hábitat y distribución de las especies. Tal es el caso del chorlo llanero, cuyas poblaciones están en declinación desde que se tiene registro de datos en la década de los años treinta.

El chorlo llanero es un ave catalogada como amenazada (A) por el gobierno mexicano según la norma ecológica en la materia (NOM-059-ECOL-2010).

Para el gobierno de los Estados Unidos de Norteamérica, es considerada como un ave migratoria neotropical de preocupación nacional, enlistada como especie en peligro focal para acciones de conservación y también de prioridad regional para la montaña y las praderas en donde ocurren en sus más altas abundancias y densidades, y donde se debe asegurar que sus necesidades de hábitat sean mantenidas a través del tiempo. Para Canadá está protegida bajo el acta de la convención de aves migratorias, evaluada como en peligro por la Comisión del Estatus de la Vida Silvestre en Peligro en Canadá (COSEWIC, por sus siglas en inglés) e incluida por el gobierno en la misma categoría en el Acta de Especies en Riesgo.

Esta especie se reproduce en las praderas norteñas, pastos cortos y valles intermontanos de Montana, Wyoming, Colorado, Nebraska, Kansas, Oklahoma, Nuevo México en Estados Unidos de Norteamérica (EU), y en las provincias Alberta y Saskatchewan en Canadá. Su invernación la realiza en los desiertos de Mojave y Sonorense, abarcando California y Arizona (EU), Sonora y Baja California en México. El caso del Desierto Chihuahuense y Texas es muy particular, ya que además de los registros invernales se han encontrado individuos y/o poblaciones reproductoras en los estados mexicanos de Chihuahua, Nuevo León, Coahuila, San Luis Potosí y el Oeste de Texas (EU). Para este último estado, al igual que para Tamaulipas, se han registrado también individuos invernantes en la planicie costera del Golfo de México.

Atendiendo el estatus e importancia de esta especie, para Estados Unidos y Canadá se han desarrollado diversos estudios científicos y documentos de manejo, sin embargo, para México solo existen publicaciones científicas y tesis puntuales y aisladas, así como un plan de manejo a escala microrregional, por lo que es necesario la instauración de una estrategia integral de conservación con una perspectiva multidisciplinaria, multisectorial y subsidiaria de manejo, que implique un esfuerzo sustancial de investigación científica para determinar una línea base fidedigna sobre el estatus de la especie como eje para la toma de decisiones. Todo esto para una ventana geográfica en el Desierto Chihuahuense, ecorregión que alberga la mayor superficie de los hábitats conocidos para el chorlo llanero.



Fig. 1. Vista panorámica de la region del Tokio.
Fuente: Mauricio De la Maza

Justificación—

El chorlo llanero (*Charadrius montanus*) es considerado como una especie de preocupación común en Norteamérica para México, Estados Unidos y Canadá, debido a que su población global está en declinación, y que los ecosistemas de pastizal a los que se asocian sus hábitats se encuentran altamente amenazados con un remanente de solo el 20% de su superficie original (Comisión para la Cooperación Ambiental de América del Norte 2000; Andres & Stone 2009).

En este contexto, el Desierto Chihuahuense en México resguarda el 14% de la extensión de pastizales de Norteamérica, conformados por un mosaico de fragmentos aislados en esta gran ecorregión (Gauthier et al. 2003).

La influencia antropogénica ha alterado históricamente los regímenes de disturbio naturales (manadas de herbívoros y fuego), así como los propios hábitats, de tal manera que actualmente para los ecosistemas del

Desierto Chihuahuense persisten amenazas tales como conversión de tierras a la agricultura, expansión de especies leñosas en pastizales, manejo inadecuado del ganado, sequías recurrentes, erosión, uso y persistencia de pesticidas, la falta de capacitación y de una cultura ambiental en habitantes y productores locales, así como la falta de la aplicación de la ley ambiental. Estas amenazas, aunadas a la reducción de especies asociadas (perritos llaneros: *Cynomys mexicanus* y *C. ludovicianus*), inciden directamente en las poblaciones de chorlos llaneros que se ven impactadas en sus dinámicas e interacciones específicas.

Por otro lado, a pesar de lo anterior, en México existen pocos estudios del chorlo llanero y solo un instrumento de manejo acotado a una escala microrregional, por lo que ante estos vacíos de información y de esfuerzos significativos de manejo para su conservación, es indispensable instaurar formalmente un grupo de trabajo de especialistas para que, de manera participativa, se construya el *Plan de conservación del chorlo llanero (Charadrius montanus) en el Desierto Chihuahuense*.

Propósito—

El propósito del *Plan de conservación del chorlo llanero (Charadrius montanus) en el Desierto Chihuahuense* es servir como una guía para conservar esta especie en su intervalo de distribución en esta ecorregión, proponiendo poblaciones focales, áreas de forrajeo, procesos biológicos, ecológicos y antropológicos que deberán ser prioridades para un esfuerzo colectivo de manejo. Este plan también provee el contexto de soporte de acciones de manejo a través de un marco lógico para definir los objetos de conservación asociados a la especie, así como las amenazas a su conservación y las subsecuentes metas y estrategias para contrarrestarlas y encaminar la permanencia y el aumento de sus poblaciones y de la disponibilidad de sus hábitats.

La meta final es proveer un instrumento de acciones de conservación para los distintos actores y tomadores de decisiones de los sectores gubernamental, civil y académico, involucrados en la conservación del chorlo llanero.

Lo anterior proporcionando la información suficiente y el conjunto de acciones necesarias propuestas para mantener o aumentar la población ecorregional de chorlos llaneros.

Para sostener esta estrategia se forma el *Grupo de trabajo del chorlo llanero* que incluye inicialmente a representantes de instituciones académicas, organizaciones conservacionistas y manejadores de vida silvestre, cuyo campo de acción abarca todo el intervalo de distribución de la especie en México. Las funciones del grupo son: 1) compilar y compartir información científica nueva de la especie en su área de distribución; 2) definir de manera participativa las necesidades de información así como las estrategias de conservación de amplio espectro para la especie y sus hábitats; 3) transmitir las estrategias de conservación a los actores y tomadores de decisiones; 4) evaluar y dar seguimiento a resultados de investigación y acciones de conservación, y usar esta evaluación para colectivamente adaptar las estrategias de conservación.

El grupo de trabajo también promoverá y en su caso desarrollará planes de trabajo para actualizar las acciones específicas de conservación, los costos y los actores responsables de implementación.

Antecedentes—



5.1— Clasificación taxonómica

Orden_ Charadriiformes

Familia_ Charadriidae

Subfamilia_ Charadriinae

Género_ *Charadrius*

Especie_ *Charadrius montanus*

J. K. Townsend, 1837.

Fig. 2. Chorlo llanero (*Charadrius montanus*).
Fuente: Tom Benson

5.2- Identificación

El chorlo mide de 21 a 23.5 cm de longitud. Es un chorlito marrón pálido con las partes superiores color gris parduzco, partes inferiores blanquecinas lavadas en los lados del pecho y los flancos, frente blanca y la ceja contrasta con barra negro frontal y lore. Pico negro y largo, piernas marrón-amarillo pálido. Adultos no reproductores carecen de negro en la cabeza, tienen franjas rufas en plumas jóvenes de las alas, marcas en el pecho más extensas y suavizadas. Juveniles similares pero con las cejas suavizadas y más amplias, más franjas suavizadas y partes inferiores marcadas. En vuelo luce como de alas largas y muestra barra en el ala, plumas cobertoras del ala y de la cola, blancas. (Birdlife International 2015).



Fig. 3. Chorlito llanero (*Charadrius montanus*).

Fuente: Greg Page



Fig. 4. Polluelo de chorlo llanero
(*Charadrius montanus*).
Fuente: Miguel Ángel Cruz Nieto

5.3– Información sobre época reproductiva

5.3.1. DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA

Se sugiere una población global de chorlos llaneros en un rango entre 15,000 y 20,000 individuos reproductores, (Tipton et al. 2008), esto como producto de una extrapolación de datos obtenidos en Colorado (EU). En este sentido, Andres y Stone (2009) proponen abundancias <50 individuos reproductores en Alberta y Saskatchewan en Canadá, 11,000 en Colorado, 3,400 en Wyoming, 1,600 en Montana, 500 en Nuevo México, 500 Nebraska, 200 en Kansas, 200 Oklahoma, 100 en Arizona, <50 en Utah. Mientras

que para México: <50 en Chihuahua, 100 para Coahuila, 100 en Nuevo León y <50 en San Luis Potosí para un total aproximado de 18,000 individuos reproductores globales.

Información del Muestreo Reproductivo de Aves de Norteamérica (BBS, por sus siglas en inglés), sugiere que las poblaciones reproductivas han declinado en una tasa del 2.6% anual entre 1966 y 2007, (Andres & Stone 2009).

Para el caso de México, González-Rojas et al. (2006), reportan individuos reproductores en Galeana, Nuevo León, posteriormente Luévano et al. (2010), los registraron para el Tapado, San Luis Potosí. Por otro lado, Manzano-Fischer et al. (2006), mencionan la importancia del área de Janos-Casas Grandes, Chihuahua para anidación de chorlo llanero. En este tenor, Cotera-Correa et al.,(2014), calculan 624 individuos reproductores en tres colonias de la región del Tokio, en Coahuila y Nuevo León, México. También remarca que la ocurrencia de poblaciones reproductoras para el Tokio representa un fenómeno biológico muy significativo para la especie, sobre todo si se considera lo disyunto de las poblaciones con respecto a las áreas de distribución en Canadá y Estados Unidos, denotando así la importancia de esta región.



Fig. 5. Huevo de chorlo llanero (*Charadrius montanus*).
Fuente: Miguel Ángel Cruz Nieto



Fig. 6. Perrito llanero (*Cynomys mexicanus*) en la region del Tokio.
Fuente: Mauricio De la Maza

5.3.2. CARACTERÍSTICAS DEL HÁBITAT

En Estados Unidos los chorlos llaneros anidan en hábitats asociados a pastizales xéricos de baja cobertura y altura, generalmente en sitios de disturbio con bajas coberturas de arbustos dispersos, asociados a áreas intensamente pastoreadas. (Knowles et al. 1982; Andres & Stone 2009; Finzel 1964; Beauvais & Smith 1999; Olson & Edge 1987; Holliday 2004; Augustine & Skagen 2014; Augustine & Derner 2012). Estas áreas en Estados Unidos suelen estar asociadas a colonias de perritos de la pradera (*Cynomys ludovicuanus*), (Childers & Dinsmore 2008; Augustine & Skagen 2014).

Para México, Cotera-Correa et al., (2014) resaltan la importancia de los pastizales halófitos para las poblaciones reproductivas del Tokio. Luévano et al., (2010), señalan su presencia con comportamiento reproductivo en la salina de una laguna endorreica en San Luis Potosí, esto es un plano salino con baja cobertura de arbustos halófitos dispersos. Referente a esto, Graul, (1975), Knopf & Miller (1994); González-Rojas et al. (2006) y Andres y Stone, (2009), sugieren la importancia de la presencia de arbustos o elementos prominentes del paisaje para protección, como elemento importante para la selección del sitio de anidación. Al igual que en los Estados Unidos, en el área del Tokio en México, las observaciones de chorlos llaneros reproductores están asociadas a colonias de perritos de las praderas (*Cynomys mexicanus*) y otros mamíferos fosoriales, (Knopf & Rupert 1995; González-Rojas et al. 2006; Andres & Stone 2009).

5.4-

Información sobre época invernal

5.4.1. DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA

Wunder & Knopf en 2003, mencionan que con base en los reportes a esa fecha, los registros de chorlos llaneros en el sur de Arizona y Texas son considerablemente menores que en California, en donde la mayor parte de las poblaciones de la especie invernan, y donde registraron 4037 individuos invernantes para ese año. Para el caso de México, el chorlo llanero inverna principalmente en el Desierto Chihuahuense en los estados Chihuahua, Coahuila, Durango, San Luis Potosí, Nuevo León y Zacatecas; con registros eventuales en la planicie costera del Golfo de México en Tamaulipas. Dentro de este intervalo, los pastizales de Janos en el Noroeste de Chihuahua (Manzano-Fischer et al. 2006; Manzano-Fischer et al. 1999; Macías-Duarte & Panjabi 2010), así como las praderas del Tokio en los estados de Nuevo León, Coahuila, San Luis Potosí y Zacatecas (González-Rojas et al. 2006; González-Rojas et al. 2008; Macías-Duarte & Panjabi 2010; González-Rojas et al. 2012; Cotera-Correa et al. 2014; González-Rojas 2014), son las regiones más importantes confirmadas. Para la zona de Janos, Manzano-Fisher, et al., (supra cit) registran 150 individuos invernantes, mientras que Salinas (2006), estimó 1,435 para los años 2005-2006. Por otra parte, para el Llano de la Soledad en el Tokio, México, Cotera-Correa, et al., (Supra cit), calculan 700 individuos invernantes (registros de 2003-2006) y Rojas, et al., (2008), calculan 633 (registros de 2007-2008) individuos. Macías-Duarte y Panjabi en 2010 reportan según datos obtenidos por UANL, aplicando la estimación de la densidad de 2005-2006, una población invernante de 2,110 individuos para el mismo sitio. Esto es comparable con el dato obtenido por la Red Hemisférica de Reservas para Aves Playeras que estima 1,500 individuos. Al extrapolar los datos de la UANL para toda el área de los pastizales del Tokio, Macías-Duarte y Panjabi (op cit) obtuvieron una cifra de 6,800 chorlos llaneros, los cuales, si los sumamos a los calculados por Salinas (supra cit) para esa misma temporada, podemos inferir que los pastizales de Janos y el Tokio soportan alrededor de 8,200 chorlos llaneros durante el invierno.

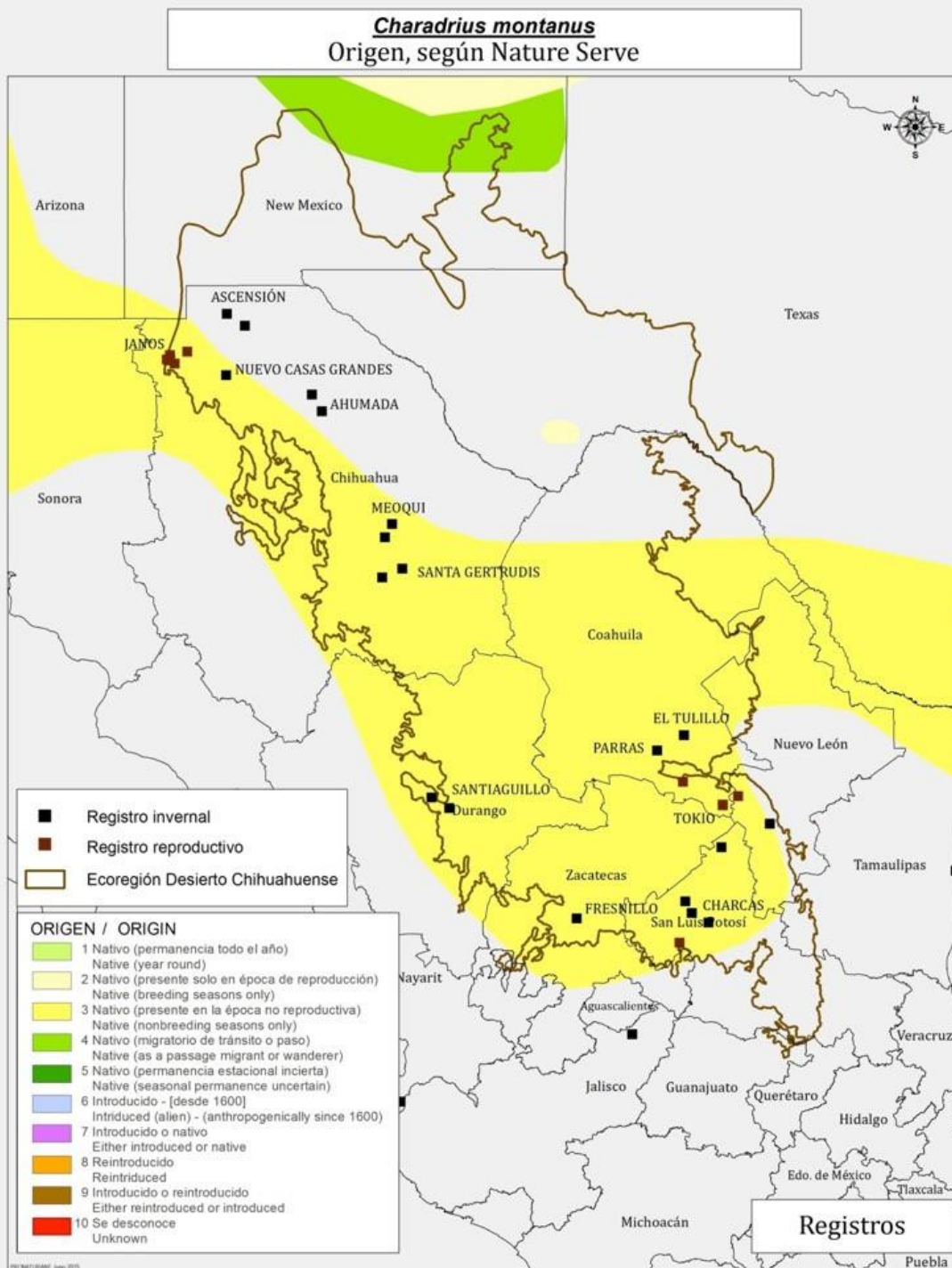


Fig. 7. Distribución invernial y registros reproductivos de chorlo llanero en México

5.4.2. CARACTERÍSTICAS DEL HÁBITAT

Para los Estados Unidos en general, los chorlos llaneros usan hábitats no reproductivos (migratorios), que son similares a los que usan en época reproductiva, como lo son: potreros pastoreados intensamente con matorrales dispersos, planos salinos, además de campos quemados y áreas de cultivo barbechadas y cultivadas, así como praderas costeras. Todo esto en California, Arizona y Texas principalmente, (Knopf & Rupert 1995; Hunting et al. 2001; Wunder & Knopf 2003; Andres & Stone 2009). Para el caso de las áreas de cultivo, es importante mencionar que aunque son recurrentemente registrados en campos agrícolas en periodo invernal, estos denotan una fuerte preferencia sobre planos salinos, campos quemados y áreas de pastizal sobreutilizadas por ganado doméstico o en su caso por animales silvestres como ratas canguro gigantes o ardillas de tierra. Sin embargo los chorlos se ven forzados a utilizar los campos agrícolas debido a la pérdida de sus hábitats nativos (Knopf y Rupert, Supra cit).

De manera similar, en el Tokio y Janos, México, destaca el uso de áreas intensamente pastoreadas, pastizales halófilos y colonias de perritos de las praderas o hábitats cercanos a estas (Salinas 2006; Allen-Bobadilla 2014; Cotera-Correa et al. 2014; Andres & Stone 2009; Macías-Duarte & Panjabi 2010). En este tenor, Salinas, (Op cit), y Allen-Bobadilla, (Op cit), mencionan también que la estrecha relación de aves especializadas en pastos cortos como el chorlo llanero, con colonias de perritos de la pradera (*Cynomys ludovicuanus* y *C. mexicanus*), refiere a que las poblaciones de estos mamíferos mantienen las condiciones óptimas para los primeros debido a su acción forrajera, la cual mantiene áreas de pastos cortos alrededor de las colonias, creando el hábitat que ocupa el chorlo llanero durante el invierno. Además, estos mismos autores notan que a diferencia de los Estados Unidos (California) y Baja California, para el Tokio y Janos no se ha documentado que los chorlos llaneros usen campos agrícolas, sugiriendo que mientras haya hábitats nativos disponibles, el ave tendrá preferencia sobre estos.

5.5- Estatus de conservación

El chorlo llanero está catalogado como especie amenazada (A) por el Gobierno Mexicano según la **NOM-059-ECOL-2010**. Además está ubicada en la lista roja de especies de UICN donde aparece como casi amenazada (**Near Threatened**) por sus poblaciones globales moderadamente bajas y su declinación continua. Para el Gobierno de los Estados Unidos de Norteamérica, es considerada como una ave migratoria neotropical de *preocupación nacional*, y está listada como *especie en peligro focal* para acciones de conservación y de prioridad regional para la montaña y las praderas en donde ocurren en sus más altas abundancias y densidades; mismas donde se debe asegurar que sus necesidades de hábitat sean mantenidas a través del tiempo.

La cooperación para la conservación del chorlo llanero entre los tres gobiernos podría manejarse a través del Comité Trilateral para la Conservación y gestión de la Vida Silvestre y los Ecosistemas, encabezado por los directores del Servicio de Vida Silvestre de Canadá (CWS), el Servicio de Pesca y Vida Silvestre de Estados Unidos (USFWS), y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales de México (SEMARNAT), (Comisión para la Cooperación Ambiental de América del Norte 2000; Andres & Stone 2009).

Para Canadá el ave está protegida bajo el acta de la convención de aves migratorias, evaluada como en peligro por la Comisión del Estatus de la Vida Silvestre en Peligro en Canadá (COSEWIC, por sus siglas en inglés), e incluida en dicha categoría en el Acta de Especies en Riesgo.

Objetivo General—

Establecer las líneas de acción necesarias para la instauración de una estrategia integral de conservación del chorlo llanero (*Charadrius montanus*) en el Desierto Chihuahuense de México, mediante un proceso de planeación participativa.

Objetivos Específicos—

Realizar talleres participativos para definir las bases de una propuesta de una estrategia integral de conservación del chorlo llanero en el Desierto Chihuahuense de México.

Crear el *Grupo de trabajo del chorlo llanero*, conformado por especialistas y actores involucrados, para definir las estrategias y dar seguimiento al proceso de conservación de la especie.

Construir un plan de conservación del chorlo llanero como instrumento rector del proceso de conservación de la especie a través de reuniones participativas y siguiendo un marco lógico estándar de planeación.

Objetivos específicos de población—

El grupo de trabajo propone mantener o incrementar las poblaciones de *Charadrius montanus* en las localidades confirmadas del Desierto Chihuahuense. Esta sugerencia es en una ventana temporal de los próximos 30 años (2015-2045), considerando que el objetivo a largo plazo propuesto para los chorlos llaneros en el *Plan de conservación de aves playeras* para Estados Unidos es incrementar la población global en un aproximado del 110% de su población actual, esto obtenido a partir de la tendencia de decrecimiento de 2.07% durante 30 años de BBS.

Debido a la variabilidad y la incertidumbre en las estimaciones actuales de la población, se sugiere la adopción de un objetivo de mantener o aumentar poblaciones en los próximos 30 años, similar a lo propuesto en plan de conservación para la especie en E.U., (Andres & Stone, 2009).



Fig. 8. Vista aérea de la Hediondilla, en la region del Tokio.
Fuente: Mauricio De la Maza

Metodología—

Para identificar los objetos de conservación, las amenazas, objetivos, estrategias de conservación, así como la importancia relativa de cada factor relacionado al chorlo llanero, se desarrollaron durante el mes de marzo y junio del 2015, dos talleres participativos integrados por expertos en la especie y/o en sus hábitats principales, incluyendo académicos y representantes de organismos de la sociedad civil, (se anexa lista de personas e instituciones participantes).

A través de estos talleres se conjuntó la evidencia científica relativa a la especie con las visiones, experiencias, valores y conocimientos de los participantes para facilitar la transformación del conocimiento obtenido en un *Plan de conservación del chorlo llanero en el Desierto Chihuahuense*. Este instrumento conjunta la información más relevante para la definición de acciones para su manejo y conservación.

Esto permitió la identificación, así como la calificación y priorización de la problemática ambiental relacionada con los objetos de conservación. Dicha metodología se basó primeramente en el concepto de ciclo adaptativo sensu Estándares Abiertos, (Open Standards for Practice of Conservation, CMP, 2004), lo cual permitió identificar los principales objetos de conservación; así

En los talleres se aplicó una metodología híbrida basada en la noción del ciclo adaptativo de los proyectos, la cual se encamina al diálogo participativo y está sustentada en la apertura, introspección, colaboración, identificación de fortalezas, perspectivas, revaluación de supuestos, búsqueda de significados y acuerdos comunes entre los participantes.

como en la metodología de Signos Vitales (De la Maza et al. 2012), a través de la que se identificaron puntualmente los principales factores directos e indirectos de deterioro ambiental. Dichos factores fueron priorizados por los asistentes de acuerdo al nivel percibido de urgencia, alcance y severidad de los mismos en relación a la integridad ambiental de los objetos de conservación seleccionados.

9.1–

Manejo adaptativo basado en Estándares Abiertos

La base de la metodología es el **Manejo adaptativo basado en Estándares Abiertos** (CMP, 2004), que se sustenta en un proceso de aprendizaje por «prueba y error» que surge de la experiencia de la organización para cumplir las metas planteadas en el proyecto y determinar acciones concretas a ejecutar, las cuales posterior a una evaluación de resultados es preciso definir cómo y por qué algunas acciones pueden tener éxito, mientras que otras fracasan. Para lograr esto, se sigue el flujo lógico del **ciclo del proyecto**, de tal manera que en caso de ser necesario se replanteen las estrategias y acciones con el fin de mejorar las prácticas de la conservación y maximizar la eficacia y los futuros programas y proyectos específicos. El flujo se describe a continuación:



Fig. 9. Ciclo de los proyectos, conforme a la Metodología de Estándares, (CMP, 2004).

A partir de la información obtenida en las fases de consulta previas a los talleres participativos, así como durante el desarrollo de los mismos, se creó un mapa conceptual de las relaciones existentes entre las causas raíz, los factores indirectos, los factores directos y los objetos de conservación. La información obtenida se procesó utilizando el software Miradi 4.1.3. (MIRADI, 2014), lo cual permitió integrar a través de un esquema

gráfico los objetos de conservación (representados en color verde), amenazas directas (representadas en color rosa), amenazas indirectas o factores que contribuyen a las amenazas directas (representadas en color naranja), así como las causas raíz (dentro del rectángulo izquierdo) y estrategias generales para abordar las mismas (representadas en color amarillo), (Figura 6), según los siguientes pasos:

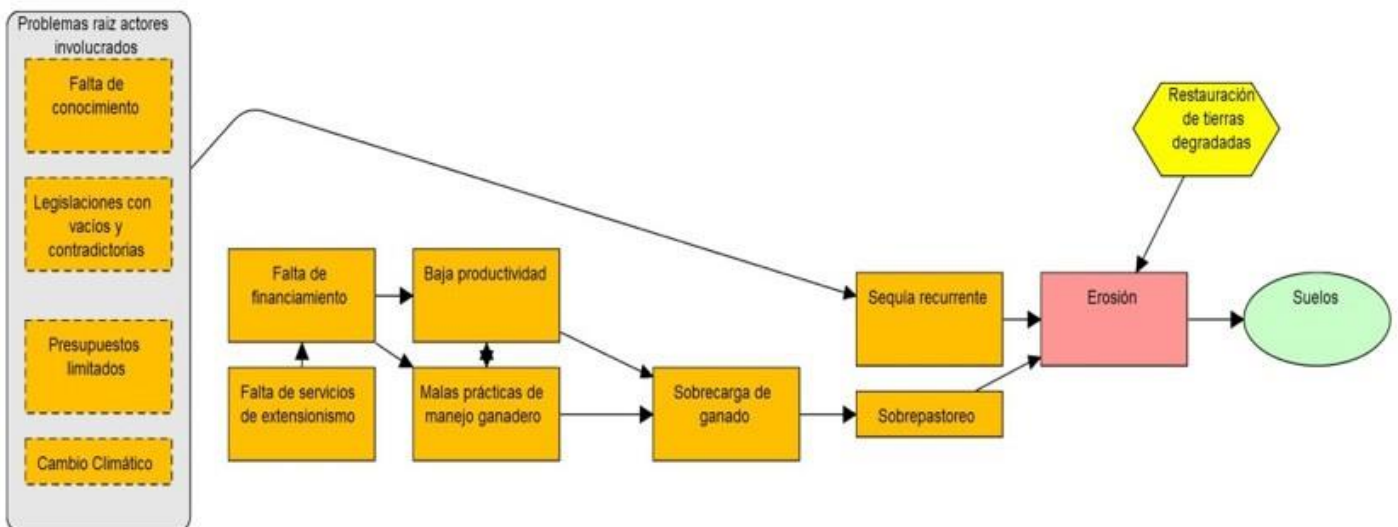


Fig. 10. Segmento del modelo conceptual utilizando el software MIRADI, (MIRADI, 2014)

Propuesta y revisión de los objetos de conservación. Los objetos de conservación corresponden a factores de la biodiversidad hacia los cuales el programa de manejo de la especie *Charadrius montanus* enfocará acciones y monitoreará su progreso. Los objetos de conservación pueden ser ecosistemas, sitios, especies focales, o procesos ecológicos.

Identificación de un listado de amenazas directas y factores de deterioro, los cuales se calificaron de acuerdo a su urgencia, alcance y severidad en un intervalo del 1 al 3. El resultado fue una sumatoria para cada uno de estos, lo cual permitió colocar, con base en una escala del grado de importancia relativa, donde 0= menos importante y 9= más importante, cada uno de dichos factores identificados.

Establecimiento de objetivos para cada objeto de conservación, los cuales se definieron como proposiciones enunciando propósitos de largo alcance.

Establecimiento de metas SMART (por sus siglas en inglés)= Específicas, Medibles, Alcanzables, Realistas y acotadas en el Tiempo para cada objeto de conservación.

Identificación de estrategias generales, y actividades específicas, así como de posibles responsables para llevarlas a cabo.

Revisión e integración de resultados al **modelo conceptual**.

Construcción de un documento del **Plan de conservación del chorlo llanero**, con base en la organización y jerarquización de la información obtenida del proceso participativo, respaldado por una revisión bibliográfica de antecedentes.

Resultados—

10.1— Visión conjunta

Los habitantes del Desierto Chihuahuense reconocen y valoran al chorlo llanero como especie prioritaria que requiere de atención, e implementan prácticas productivas que conserven a la especie y su hábitat en el largo plazo.

10.2— Objetos de conservación

Con base en la opinión y participación de los especialistas, definimos los siguientes objetos de conservación. Estos consisten en atributos del medio físico-biológico, elementos de la biodiversidad, especies focales, ecosistemas, procesos ecológicos, recursos naturales e hídricos, aspectos paisajísticos y sitios focales que tienen alguna significancia para la conservación del chorlo llanero. Los objetos de conservación corresponden a factores hacia los cuales el plan de conservación de la especie *Charadrius montanus* enfocará acciones y monitoreará su progreso. Cada objeto se acompaña de una descripción, que justifica su selección.

Para este plan de conservación los esfuerzos se enfocarán en los siguientes objetos:

CHORLO LLANERO (*Charadrius montanus*)

Es la especie objetivo de este esfuerzo. El chorlo llanero (*Charadrius montanus*) es considerada como amenazada por la NOM-059-SE-MARNAT-2010 (DOF 2010). Poblaciones globales moderadamente bajas y en declinación continua (Birdlife International 2015), 18,000 individuos reproductores aprox., (Andres & Stone, 2009; Tipton, et al., 2008). En el Desierto Chihuahuense anida en Janos y El Tokio (Localidades Confirmadas); Cotera y Cols., (2014), estiman 624 individuos reproductores para tres colonias del Tokio. Inverna en pastizales cortos del Desierto Chihuahuense; se estiman 8,200 chorlos llaneros aproximadamente para Janos y El Tokio en conjunto (Salinas, 2006; González-Rojas, et al., 2008; Macias-Duarte & Panjabi, 2010; Cotera, et al., 2014).

PASTIZALES CORTOS DEL DESIERTO CHIHUAHUENSE

Los pastizales cortos nativos son el ecosistema característico que contiene los hábitats reproductivos e invernales del chorlo llanero (Finzel 1964; Knowles et al. 1982; Olson & Edge 1987; Knopf & Miller 1994; Beauvais & Smith 1999; Manzano-Fischer et al. 1999; Wunder & Knopf 2003; González-Rojas et al. 2006; Patricia Manzano-Fischer et al. 2006; González-Rojas et al. 2008; Andres & Stone 2009; Luévano et al. 2010; Macías-Duarte & Panjabi 2010; Augustine & Skagen 2014; Augustine & Derner 2012; González-Rojas et al. 2012; Cotera-Correa et al. 2014). Según los especialistas, se parte del supuesto que el hábitat ideal es aquel que alcanza alturas debajo de los 9 cm, y es conformado por gramíneas y herbáceas principalmente. No obstante, los participantes coinciden en que se requiere más investigación para determinar las características ideales de hábitat.

COLONIAS DE PERRITO DE LA PRADERA (*CYNOMYS MEXICANUS* Y *C. LUDOVICIANUS*)

Las colonias de *Cynomys mexicanus* y *C. ludovicianus* se definen como un objeto importante de conservación en este plan debido a que se ha registrado que resguardan poblaciones invernales y reproductivas de *Charadrius montanus* en todo su intervalo de distribución. Estos mamíferos mantienen las condiciones óptimas para los chorlos llaneros debido a su acción forrajera, la cual conserva un rango de pastos cortos alrededor de sus colonias, permitiendo crear el hábitat que ocupa el chorlo llanero (Salinas 2006; Allen-Bobadilla 2014). Knopf and Rupert (1999) y Gonzalez-Rojas et al. (2006), mencionan la importancia de manejar y conservar las colonias de *Cynomys mexicanus* y *C. ludovicianus* que se encuentran en peligro de extinción, para mejorar el hábitat de los chorlos llaneros.

GPCAS (TOKIO, MALPAÍS, JANOS, VALLE CENTRALES, ALTO CONCHOS, LLANO DE LAS AMAPOLAS, LAGUNAS DEL ESTE, MAPIMÍ, VALLE COLOMBIA Y CUATRO CIÉNEGAS)

Las GPCAs (por sus siglas en inglés), son las áreas prioritarias para la conservación de pastizales definidas por la Comisión para la Cooperación Ambiental de América del Norte, (CEC por sus siglas en inglés). La construcción del documento rector que las contiene fue facilitada como parte de la implementación del *Plan estratégico para la cooperación en América del Norte para la conservación de la biodiversidad*, auspiciado por Canadá, México y los Estados Unidos. Su relación con el chorlo llanero radica en que albergan los fragmentos más importantes de pastizales para Norteamérica, principal ecosistema usado por la especie tanto en época reproductiva como invernal. En este sentido el chorlo llanero está considerado como una de las especies focales dependientes de pastizales empleadas como bandera de la biodiversidad de los pastizales centrales de Norteamérica. (CEC & TNC 2005).

PASTIZALES DEL DESIERTO CHIHUAHUENSE FUERA DE GPCAS (CORREDOR VILLA AHUMADA, SAN LUIS POTOSÍ, SUR DE TAMAULIPAS, AGUASCALIENTES, ZACATECAS, JALISCO)

Estas localidades son zonas de pastizales que no fueron incluidas en GPCAs, sin embargo en estas se ha registrado o sugiere la presencia de la especie (Luévano, et al., 2010).

HUMEDALES (HUMEDALES DE ASCENCIÓN, CHIHUAHUA Y SANTIAGUILLO, DURANGO)

Se definen como los humedales en el Desierto Chihuahuense, en los cuales han sido registrados chorlos llaneros en su área de influencia. Para el caso de los humedales de Ascención existen reportes de chorlo llanero (WHSRN 2015). Por otro lado los especialistas en los talleres participativos mencionan a la especie para la laguna Santiaguillo, Durango.

GANADERÍA COMO ACTIVIDAD ECONÓMICA

Esta actividad es sugerida por los especialistas en función de ser una actividad económica vocacional que también incide sobre los procesos ecológicos que dan lugar al hábitat que necesita el chorlo llanero en el Desierto Chihuahuense. Es común que tanto para Estados Unidos como para México, tanto en época reproductiva como en época invernal, los chorlos llaneros utilicen hábitats de pastizales generalmente en sitios de disturbio con bajas coberturas de arbustos dispersos, asociados a áreas intensamente pastoreadas, (Finzel 1964; Knowles et al. 1982; Olson & Edge 1987; Holliday 2004; Knopf & Rupert 1995; Beauvais & Smith 1999; Hunting et al. 2001; Andres & Stone 2009; Augustine & Derner 2012; Augustine & Skagen 2014).



Fig. 11. Ganadería caprina en la region del Tokio.
Fuente: Pronatura Noreste - David Borre

10.3–

Amenazas directas y factores de deterioro

A continuación se enlistan las amenazas directas y los factores de deterioro que afectan negativamente a los objetos de conservación poniendo en riesgo la preservación de las poblaciones del chorlo llanero. Estas se obtuvieron a partir de entrevistas, la deliberación durante los talleres, así como de la revisión de la literatura técnica y científica disponible entorno a la especie. Las amenazas directas y factores de deterioro ambiental se identificaron, consensaron y calificaron de acuerdo al nivel de urgencia, alcance y severidad relativos percibidos por los asistentes. La valoración se dio en un intervalo escalar del 1 al 3. El valor resultante para cada elemento se obtuvo por la sumatoria de cada sub-valor, lo cual permitió colocar a cada factor o amenaza en una escala de importancia relativa, donde 0= menos importante y 9= más importante.

TABLA 1. AMENAZAS DIRECTAS Y FACTORES DE DETERIORO

Factores de deterioro	Urgencia	Alcance	Severidad	Grado 0-9	Notas
Agricultura—					
Conversión de tierras a la agricultura en zona de Villa Ahumada	3	3	3	9	
Conversión de tierras a la agricultura en Janos	3	3	3	9	Apertura de pozos descontrolada / Falta información
Conversión de tierras a la agricultura en el Tokio	3	3	3	9	Compra de tierras en las Vegas y Carbonera en el Tokio / Actualmente se continúan abriendo zanjas / Existe una laguna jurídica
Uso de agroquímicos (pesticidas, etc.)	2	2	2	6	No hay información en cantidades, tiempos, tipos de agroquímicos usados y efectos en las especies / Falta información

Factores de deterioro	Urgencia	Alcance	Severidad	Grado 0-9	Notas
Agricultura—					
Persistencia de agroquímicos y metales pesados (bioacumulación)	2	2	2	6	No hay información en cantidades, tipos de agroquímicos usados y bioacumulación. Existe el supuesto de químicos usados que no son bioacumulables, pero falta información y saber que están usando / Identificar prácticas agrícolas en relación al tipo de agroquímicos / Falta información
Drenes agrícolas asociados a los campos menonitas (zanjas profundas)	2	2	2	6	Desvían cursos de agua
Conversión de tierras a la agricultura en los Pastizales del sur (San Luis Potosí, sur de Tamaulipas, Aguascalientes, Zacatecas, Jalisco)	1	1	1	3	No hay información del estatus de la zona, acuíferos, poblaciones y afectación / Falta información
Ganadería—					
Expansión de especies vegetales leñosas en el Tokio	2	1	3	6	Acentuado en San Luis Potosí
Expansión de especies vegetales leñosas en Janos	2	2	2	6	Indirecto por sobrecarga y prácticas inadecuadas (ej. no rotacionales)
Expansión de especies vegetales leñosas en pastizales del sur (San Luis Potosí, sur de Tamaulipas, Aguascalientes, Zacatecas, Jalisco)	2	1	3	6	
Expansión de especies vegetales leñosas en Valles Centrales	1	2	2	5	NOM-020 / RECNAT (2001)

Factores de deterioro	Urgencia	Alcance	Severidad	Grado 0-9	Notas
Ganadería—					
Expansión de especies vegetales leñosas en Valles Centrales	1	2	2	5	NOM-020 / RECNAT (2001)
Expansión de especies vegetales leñosas en Villa Ahumada	1	2	2	5	
Manejo inadecuado del ganado bovino (sobrecarga y prácticas no rotacionales) en Janos	2	1	2	5	Más notorio en los ejidos
Manejo inadecuado del ganado bovino (sobrecarga y prácticas no rotacionales) en el Tokio	1	1	1	3	Nota: en predio los Arrieros (contiene alrededor de 42 vacas)
Manejo inadecuado del ganado bovino (sobrecarga y prácticas no rotacionales) en pastizales del sur (San Luis Potosí, sur de Tamaulipas, Aguascalientes, Zacatecas, Jalisco)	1	1	1	3	
Manejo inadecuado del ganado caprino (sobrecarga y prácticas no rotacionales) en el Tokio	1	1	1	3	
Manejo inadecuado del ganado caprino (sobrecarga y prácticas no rotacionales) en pastizales del sur (San Luis Potosí, sur de Tamaulipas, Aguascalientes, Zacatecas, Jalisco)	1	1	1	3	Falta información
Manejo inadecuado del ganado equino (sobrecarga y prácticas no rotacionales) en el Tokio	1	1	1	3	

Factores de deterioro	Urgencia	Alcance	Severidad	Grado 0-9	Notas
Ganadería—					
Manejo inadecuado del ganado equino (sobrecarga y prácticas no rotacionales) en Janos	1	1	1	3	
Manejo inadecuado del ganado equino (sobrecarga y prácticas no rotacionales) en pastizales del sur (San Luis Potosí, sur de Tamaulipas, Aguascalientes, Zacatecas, Jalisco)	1	1	1	3	Falta información
Pisoteo de nidos de aves por pastoreo	1	1	1	3	La población residente de N.L., tiende a anidar más al centro del llano de la Soledad / Evaluar los sistemas ultraintensivos de manejo rotacional no dan la oportunidad a las aves de pastizal de completar el ciclo de anidación / Falta de información
Manejo inadecuado del ganado caprino (sobrecarga y prácticas no rotacionales) en Janos	0	0	0	0	
Elementos Paisajísticos—					
Minería en pastizales del sur (San Luis Potosí, sur de Tamaulipas, Aguascalientes, Zacatecas, Jalisco)	2	1	3	6	Minería de Barita
Desarrollo urbano en Tokio	1	1	3	5	Por expansión de Saltillo

Factores de deterioro	Urgencia	Alcance	Severidad	Grado 0-9	Notas
Elementos Paisajísticos—					
Construcción con mala planeación de infraestructura (energía) eólicos	2	1	2	5	Falta información sobre amenaza de las líneas eléctricas o parques eólicos / Considerar disturbio por cambio de uso de suelo de estas obras, ruido o colisión
Apertura de brechas en Tokio	1	2	1	4	
Apertura de brechas en pastizales del sur (San Luis Potosí, sur de Tamaulipas, Aguascalientes, Zacatecas, Jalisco)	1	2	1	4	
Apertura de brechas en Janos	1	1	1	3	Fragmentación de hábitat / Se sugiere investigar los efectos de las obras de Fracking / Falta información
Minería	1	1	1	3	Falta información
Contaminación de cuerpos de agua	0	0	0	0	Falta información
Contaminación industrial	0	0	0	0	Falta información
Desarrollo urbano en Janos	0	0	0	0	
Desarrollo urbano en pastizales del sur (San Luis Potosí, sur de Tamaulipas, Aguascalientes, Zacatecas, Jalisco)	0	0	0	0	
Construcción con mala planeación de infraestructura (energía) eólicos Tokio	0	0	0	0	Se sugiere revisar Atlas de viento de N.L. para definir los sitios susceptibles a tal actividad
Construcción con mala planeación de infraestructura (energía) eólicos Janos	0	0	0	0	Verificar prospecciones para esta industria en Janos

Factores de deterioro	Urgencia	Alcance	Severidad	Grado 0-9	Notas
Cambio Climático—					
Sequía recurrente	2	3	3	8	Falta información
Aumentos de temperatura	1	3	0	4	Falta información
Cambio en patrones de lluvia (lluvias arriba del promedio)	1	1	1	3	Puede afectar al perrito por ende puede ser importante para el Chorlo Llanero / Falta información
Aumento de eventos extremos (granizadas, heladas)	1	1	1	3	Falta información
Supresión de fuego JANOS	1	1	1	3	Se sugiere que el hábitat del Chorlo sea beneficiado por el régimen de incendios / Falta información
Supresión de fuego TOKIO	1	1	1	3	Se sugiere que el hábitat del Chorlo sea beneficiado por el régimen de incendios / Falta información
Falta de información—					
Falta de información de la especie (Sobre uso de hábitat, amenazas)	3	3	3	9	
Sociales y Culturales—					
Falta de capacitación a los productores de manejar correctamente sus terrenos JANOS	3	3	3	9	
Falta de cultura ambiental	3	3	3	9	
Falta de aplicación de la ley	3	3	3	9	
Políticas públicas inadecuadas	3	1	3	7	Ejemplo: Nopaleras en colonias de perrito de la pradera establecidas con programas de apoyos oficiales gubernamentales
Falta de capacitación a los productores de manejar correctamente sus terrenos TOKIO	1	1	2	4	

Factores de deterioro	Urgencia	Alcance	Severidad	Grado 0-9	Notas
Otros—					
Disminución de colonias de perrito llanero cola negra	2	3	3	8	Janos (por Peste) y Sequía
Erosión hídrica y eólica JANOS	2	2	3	7	
Reducción de especies asociadas	2	2	3	7	
Disminución de colonias de perrito llanero mexicano	2	2	2	6	
Mala planeación en el desarrollo de obras para la recuperación de suelos y captación de agua	1	2	1	4	En el Tokio gaviones, bordos, etc. En Pastizales de San Luis Potosí, curvas de nivel en planicies.
Erosión hídrica y eólica TOKIO	1	1	2	4	
Erosión hídrica y eólica en pastizales del sur (San Luis Potosí, sur de Tamaulipas, Aguascalientes, Zacatecas, Jalisco)	1	1	1	3	
Predación	0	0	0	0	Rapaces en invierno, víboras, <i>Vulpex</i> sp., tlalcoyote, gato montés / No está evaluado / Falta información

10.4– Estrategias de acción

La identificación y calificación de amenazas y factores de deterioro permitieron priorizarlas según su impacto sobre los objetos de conservación. Con esta base se definieron de manera modular las líneas de acción para contrarrestar las amenazas, relacionadas con cada objeto de conservación. Además se definieron los actores tentativos para encaminar dichas líneas de acción.

A continuación se describen para cada objeto de conservación sus objetivos, metas, estrategias, acciones y actores responsables:



Fig. 12. Chorlito llanero (*Charadrius montanus*)
Fuente: Pronatura Noreste - Hugo González Páez

TABLA 2. OBJETOS DE CONSERVACIÓN, OBJETIVOS Y ESTRATEGIAS OBTENIDOS DURANTE LOS DOS TALLERES LLEVADOS A CABO EN MONTERREY Y CHIHUAHUA.

Objetos de conservación	Propósitos de largo alcance	Metas (SMART) Específico, Medible, Alcanzable, Realista, Sensible al tiempo	Estrategias	Acciones	Actores / Responsables
Pastizales cortos del Desierto Chihuahuense	Mantener / aumentar la superficie de ecosistema de pastizal en el DCH.	Para el 2016 se determina la distribución de pastizales cortos en el DCH utilizando una escala de 1:20,000 la cual permitiría obtener una definición más clara de los sitios potenciales. / Para el 2016 se determina el índice de ajuste de hábitat (HSI).	Desarrollo de caracterización diagnóstica de los pastizales del DCH.	1) Hacer un estudio más fino mediante teledetección, establecer la diversidad de los pastizales para el DCH. (Utilizando imágenes hiperespectrales). 2) Determinar el hábitat crítico invernal de la especie.	Universidades /Pronaturane/ ESH/Profauna / IMC
		Para el 2018 se detiene la pérdida de pastizales cortos en las áreas de distribución del Chorlo Llanero.	Estrategia de gestión y gobernanza ambiental.	Gestión activa para la conservación de pastizales.	Pronaturane / Pronaturano ESH / Profauna/ IMC / Agencias ambientales de distintos niveles de gobierno
		Para el 2018 se cuenta con el modelo para monitorear los avances en materia de recuperación o restauración del hábitat.	Establecimiento de un mecanismo de monitoreo de avances.	1) Puntos de control en campo en diferentes zonas de riesgo. 2) Se desarrolla un mapa de riesgo considerando las variables identificadas en el plan de conservación.	Universidades /Pronaturane/ Profauna/ESH / IMC

Objetos de conservación	Propósitos de largo alcance	Metas (SMART) Específico, Medible, Alcanzable, Realista, Sensible al tiempo	Estrategias	Acciones	Actores / Responsables
Pastizales cortos del Desierto Chihuahuense	Mantener / aumentar la superficie de ecosistema de pastizal en el DCH.	Para el 2020 se tienen ranchos piloto donde se hace manejo de hábitat dirigido a la conservación del chorlo.	Desarrollo de modelos piloto de manejo de hábitat.	1) Identificar tierras con presencia de la especie, sujeta a acuerdos de conservación. 2) Desarrollar contratos de conservación y planes de manejo. 3) Desarrollar un protocolo que permita ver el avance en la conservación de la especie.	Pronaturane / Profauna / IMC/ Universidades / SAGARPA / Agencias estatales de desarrollo rural
Chorlo Llanero (<i>Charadrius montanus</i>)	Se mantienen / aumentan los números de las poblaciones del Chorlo Llanero.	Para el 2016 se desarrolla un proyecto a gran escala (en todo el ciclo de vida) que permita marcar a las especies para determinar los patrones de migración.	Instauración de prospección para el establecimiento de una línea base científica para la toma de decisiones.	1) Determinar los parámetros de dispersión y migración enfatizando áreas críticas. 2) Censos. 3) Uso de hábitat. 4) Otros parámetros biológicos y ecológicos básicos. 5) Telemetría satelital.	Universidades / Pronaturane / ESH / Profauna / IMC
		Para el 2016 se cuenta con una base de datos pública digital que integre la literatura científica y gris relacionada con la especie.	Establecimiento de un proceso de investigación documental.	1) Diseño de base de datos. 2) Investigación documental de bases de datos. 3) Estructuración y alimentación de bases de datos.	Universidades / Pronaturane / ESH / Profauna / IMC

Objetos de conservación	Propósitos de largo alcance	Metas (SMART) Específico, Medible, Alcanzable, Realista, Sensible al tiempo	Estrategias	Acciones	Actores / Responsables
Chorlo Llanero (<i>Charadrius montanus</i>)	Se mantienen / aumentan los números de las poblaciones del Chorlo Llanero.	Para el 2016 se establece y promueve la educación ambiental acerca del chorlo llanero y su conservación dirigida a productores, usuarios y habitantes en general de las áreas involucradas.	Diseño e implementación de un programa regional de capacitación, sensibilización y educación ambiental.	1) Diseño de programa. 2) Consenso y gestión con actores involucrados. 3) Implementación.	Pronaturane / ESH / Profauna / IMC
		Para el 2016 se identifican y se tiene un registro de los pesticidas aplicados a los principales agroecosistemas. Para 2016 se implementa un programa de monitoreo que nos permita ir evaluando el efecto de los pesticidas.	Caracterización diagnóstica sobre los efectos de los pesticidas en el chorlo llanero.	1) Diagnóstico. 2) Definición de Propuestas de manejo / Diseño de un programa de confinamiento temporal, envases y residuos (ej. 'Campo limpio', Casas Grandes y Sinaloa) Bitácora de lo que aplican.	Universidades locales
		Para el 2016 se cuenta con un SIG de las colonias reproductoras en México.	Desarrollo de diagnóstico y SIG.	En Tokio: 1) Diseño de SIG. 2) Identificación de colonias reproductoras dentro de las reservas (trabajo de campo). 3) Investigación documental. 4) Alimentación de SIG. En otras áreas: 1) Inicio de la prospección.	Universidades locales

Objetos de conservación	Propósitos de largo alcance	Metas (SMART) Específico, Medible, Alcanzable, Realista, Sensible al tiempo	Estrategias	Acciones	Actores / Responsables
Chorlo Llanero (Charadrius montanus)	Se mantienen / aumentan los números de las poblaciones del Chorlo Llanero.	Para el 2017 crear un SIG del Chorlo Llanero que facilite y permita la toma de decisiones en crecimiento urbano y manejo de agua.	1) Proyección del crecimiento urbano relacionado a la ciudad de Saltillo. 2) Análisis para adquisición de terrenos o establecimiento de convenios de conservación de tierras.	1) Diseño de programa. 2) Consenso y gestión con actores involucrados. 3) Implementación.	Universidades locales / Pronaturane / ESH / Municipio de Saltillo
			1) Análisis en torno a los planes de desarrollo urbano e hídrico. 2) Acciones específicas para evitar la expansión urbana en zonas críticas de la especie.	1) Diagnóstico. 2) Definición de Propuestas de manejo / Diseño de un programa de confinamiento temporal, envases y residuos (ej. 'Campo limpio', Casas Grandes y Sinaloa) Bitácora de lo que aplican.	Universidades locales / Pronaturane / ESH / Municipios involucrados / Agencias ambientales estatales involucradas / INECC / CAN
		Para el 2017 se crean planes de manejo en base al SIG de las poblaciones reproductoras identificadas.	Construcción de planes de manejo específicos.	1) Caracterización del sitio. 2) Diagnóstico del sitio. 3) Propuesta de manejo. 4) Implementación.	Pronaturane / ESH / Profauna / IMC / otras asociaciones civiles locales
		Para el 2018 seguir con los monitoreos en las zonas en donde se sabe que se encuentran, y extender los monitoreos a otras zonas potenciales donde podría estar el Chorlo (Charcas, SLP; Santa Gertrudis, etc.)	Establecimiento de un programa de seguimiento para valorar tendencias a partir de línea base	1) Utilizar protocolos ya existentes, pero aumentar así los esfuerzos en las áreas potenciales (como pastos cortos). 2) Crear protocolo ad hoc a la especie.	Universidades / Pronaturane / ESH / Profauna / IMC

Objetos de conservación	Propósitos de largo alcance	Metas (SMART) Específico, Medible, Alcanzable, Realista, Sensible al tiempo	Estrategias	Acciones	Actores / Responsables
Chorlo Llanero (<i>Charadrius montanus</i>)	Se mantienen / aumentan los números de las poblaciones del Chorlo Llanero.	Para el 2019 se identifican puntualmente los factores que están determinando el declive de la especie desde una perspectiva del ciclo completo de vida.	Conocer la biología del ciclo completo de la vida de la especie para la toma de decisiones en materia de conservación.	1) Fusionar y/o integrar el presente plan con los esfuerzos integrales en la ruta migratoria.	Pronaturane / ESH / Profauna / IMC / Pronaturane / RMBO
Colonias de perrito de la pradera (<i>Cynomys mexicanus</i> y <i>C. ludovicianus</i>): El Tokio: El Manantial SLP, La Soledad y el Compromiso. JANOS: Pancho Villa, el Cuervo, las Yeguas.	Mantener, conservar y restaurar colonias de Perritos Llaneros.	Para el 2016 se concreta un programa de educación ambiental en las comunidades que son propietarias de las colonias de los perritos.	Diseño e implementación de un programa regional de capacitación, sensibilización y educación ambiental.	1) Diseño de programa. 2) Consenso y gestión con actores involucrados. 3) Implementación.	Pronaturane / ESH / Profauna/IMC / Municipios / SEP Estatales / Agencias ambientales estatales
		Para el 2016 revisar los planes de manejo de las ANP e integrar los elementos específicos tanto en las reservas ejidales, como en las privadas y públicas donde se considera la presencia de la especie.	Adecuación de planes de manejo.	1) Caracterización del sitio. 2) Diagnóstico del sitio. 3) Adecuación de planes de manejo. 4) Implementación.	Pronaturane / ESH/Profauna/IMC/CONANP / Agencias ambientales Estatales
		Janos - para el 2017 se identifican las colonias activas del perrito de la pradera en las zonas con registros históricos de los dos.	Proyecto de caracterización diagnóstica de colonias activas de perritos (fortalecer trabajo de la UNAM).	1) Sistematizar la información referente a las colonias de los perritos de la pradera en la región de Janos-Ascención. Con énfasis en aquellas colonias donde se cuenta con registros históricos del chorlo llanero.	Universidades locales

Objetos de conservación	Propósitos de largo alcance	Metas (SMART) Específico, Medible, Alcanzable, Realista, Sensible al tiempo	Estrategias	Acciones	Actores / Responsables
Colonias de Perrito de la pradera (<i>Cynomys mexicanus</i> y <i>C. ludovicianus</i>): El Tokio: El Manantial SLP, La Soledad y el Compromiso. JANOS: Pancho Villa, el Cuervo, las Yeguas.	Mantener, conservar y restaurar colonias de Perritos Llaneros.	Para el 2018 se renuevan los contratos o establecen herramientas jurídicas de conservación en las colonias Manantial, Soledad y Compromiso.	Estrategia de seguimiento a la conservación de tierras privadas en colonias protegidas.	1) Gestión con propietarios. 2) Gestión de recursos financieros y obras. 3) Firma de nuevos convenios.	Pronaturane
		Janos- para el 2018 se crean contratos o establecen herramientas jurídicas de conservación con los propietarios de los terrenos.	Estrategia de conservación de tierras privadas en colonias protegidas.	1) Definición de predios potenciales. 2) Gestión con propietarios. 3) Gestión de recursos financieros y obras. 4) Firma de convenios. 5) Iniciar proyectos piloto para el manejo específico de la sp.	Pronaturane
		Para el 2020 se desarrolla un plan de trabajo con las comunidades propietarias que incluya estímulos para la conservación por medio de pagos por servicios ambientales.	Diagnóstico para valoración de servicios ambientales en predios con colonias de perritos llaneros.	1) Caracterización del sitio. 2) Diagnóstico del sitio. 3) Propuesta de pago deservicios ambientales. 4) Implementación.	CONAFOR / Agencias ambientales estatales / Pronaturane / Profauna / ESH / IMC
GPCA (Tokio, Malpaís, Janos, Valle Centrales, Alto Conchos, Llano de las Amapolas, Lagunas del Este, Mapimí, Valle Colombia y Cuatro Ciénegas)	Conservar la funcionalidad ecológica de las GPCAs mediante el manejo ambiental.	2018 Se cuantifica la problemática agrícola en función de la disponibilidad de agua y sitios de hábitat para la especie.	Diagnóstico sobre balance hídrico y uso y manejo de agua / Ordenamiento ecológico de territorio.	1) Caracterización. 2) Diagnóstico. 3) Desarrollar una estrategia de manejo hídrico para las regiones.	Agencias ambientales estatales / Municipios / PROFEPA / CONANP / CONAGUA / SEMARNAT / INECC / Pronaturane / Profauna / ESH / IMC

Objetos de conservación	Propósitos de largo alcance	Metas (SMART) Específico, Medible, Alcanzable, Realista, Sensible al tiempo	Estrategias	Acciones	Actores / Responsables
Pastizales del Desierto Chihuahuense fuera de GPCAs (Corredor Villa Ahumada, San Luis Potosí, Sur de Tamaulipas, Aguascalientes, Zacatecas, Jalisco)	Conocer, identificar y conservar las zonas o sitios prioritarios para la especie dentro de los pastizales del sur.	En el 2017 se delimitan las áreas prioritarias correspondientes al mosaico de ecosistemas que se ubican en esa región.	Proyecto de prospección de sitios prioritarios.	1) Aplicar los protocolos de caracterización diagnóstica para la identificación de las GPCAs. 2) Replicar protocolos y acciones identificadas al Tokio que aplican a la región.	Universidades locales / Pronaturane / Pronaturano / Profauna/ESH RMBO/IMC
		Para el 2017 se realiza se diagnóstica la problemática de la zona e identifican acciones específicas para su conservación.	Construcción de planes de manejo específicos.	1) Caracterización del sitio. 2) Diagnóstico del sitio. 3) Propuesta de manejo. 4) Implementación.	Universidades locales / Pronaturane / Pronaturano / Profauna / ESH / IMC
Humedales (Humedales de Ascensión, Chihuahua y Santiagoillo, Durango)	Se conocen, identifican y conservan las zonas o sitios prioritarios para la especie dentro de los humedales de Ascensión y Santiagoillo.	Para 2017 validar la importancia de los humedales de Ascensión y Santiagoillo para el Chorlo llanero.	Evaluación de estatus poblacional de chorlo llanero en Humedales de Ascensión y Santiagoillo.	1) Censos. 2) Uso de hábitat.	Pronaturane / Universidades locales

Objetos de conservación	Propósitos de largo alcance	Metas (SMART) Específico, Medible, Alcanzable, Realista, Sensible al tiempo	Estrategias	Acciones	Actores / Responsables
Ganadería como actividad económica.	Conservar la ganadería como actividad económica preponderante.	Para el 2017 se cuenta con un directorio de predios ganaderos donde existe presencia potencial de la especie.	Establecimiento de mejores prácticas de manejo ganadero.	1) Desarrollar modelos de pastoreo caprinos y bovinos en predios específicos en las diferentes geografías identificadas. 2) Validar en campo las modelaciones de nicho que resulten de las anteriores metas para asociarlos a predios particulares con potencial de manejo.	Pronaturane / Profauna / IMC/ESH
		Para el 2018 se contempla el manejo de la especie en los planes de manejo de por lo menos 4 predios.			

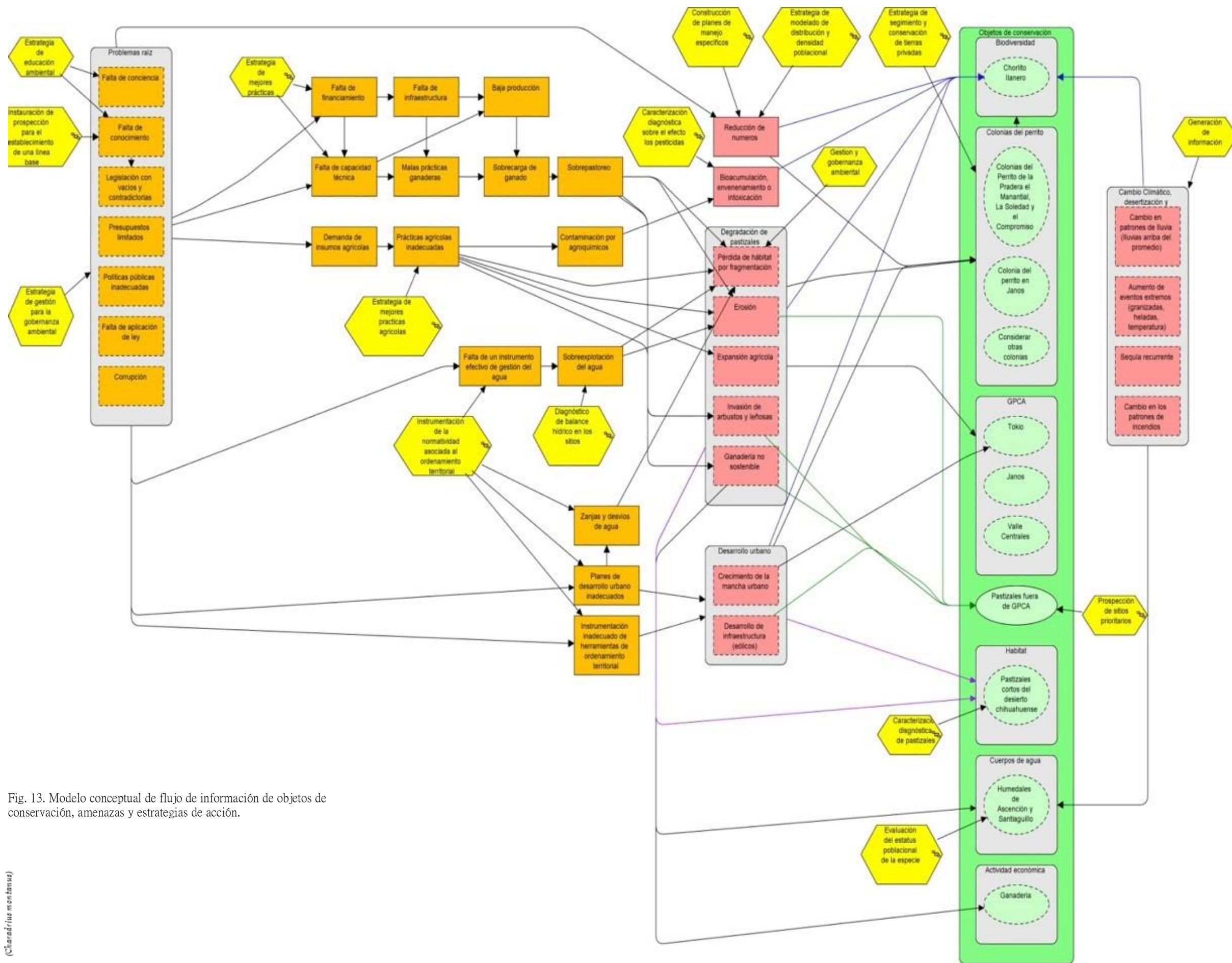


Fig. 13. Modelo conceptual de flujo de información de objetos de conservación, amenazas y estrategias de acción.

El modelo conceptual es un resumen gráfico de cómo el Grupo de Trabajo del Chorlo Llanero contextualiza lo que está trabajando y es utilizado para intercambiar ideas para estrategias de conservación potenciales. Esto representa el entendimiento común del grupo de trabajo de la situación general que rodea los esfuerzos de conservación del Chorlo Llanero y los objetos de conservación asociados, define las amenazas directas y los factores que contribuyen a estas. Además señala el marco social, cultural, político y económico. Esta visualización incluye la representación de las estrategias para contrarrestar los efectos de las amenazas. Este modelo conceptual sirvió como sustento para priorizar factores que más necesitan esfuerzo de intervención.

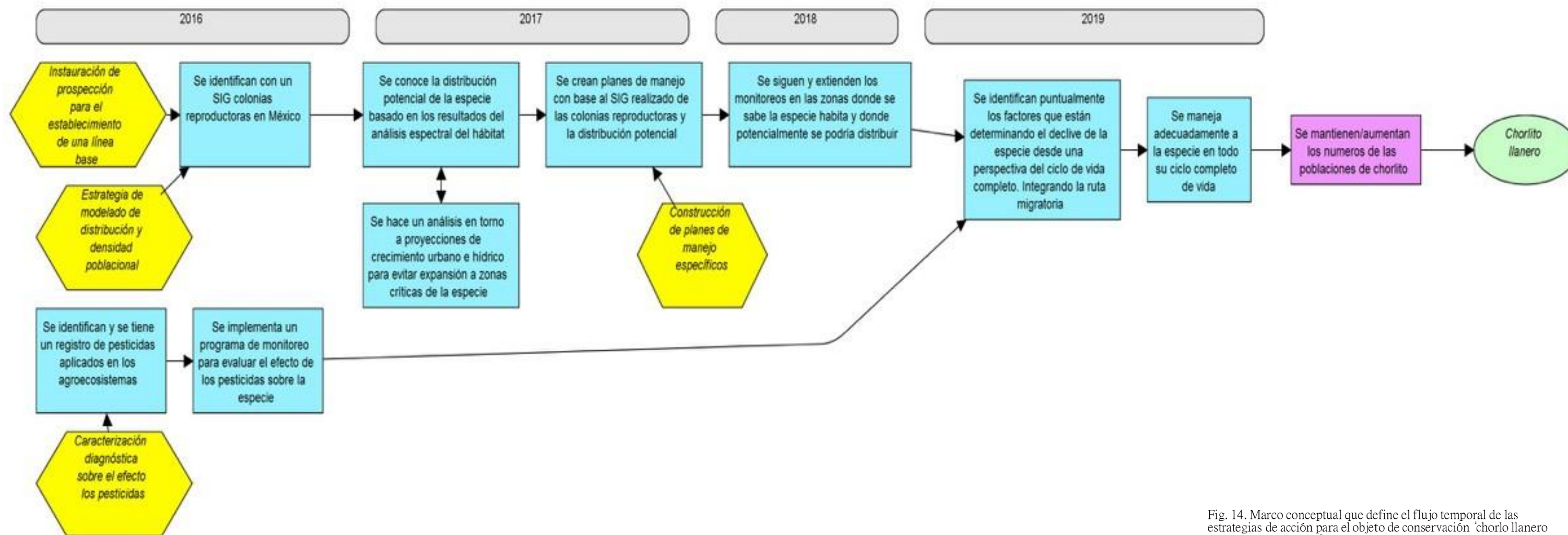


Fig. 14. Marco conceptual que define el flujo temporal de las estrategias de acción para el objeto de conservación 'chorlo llanero (*Charadrius montanus*)'.

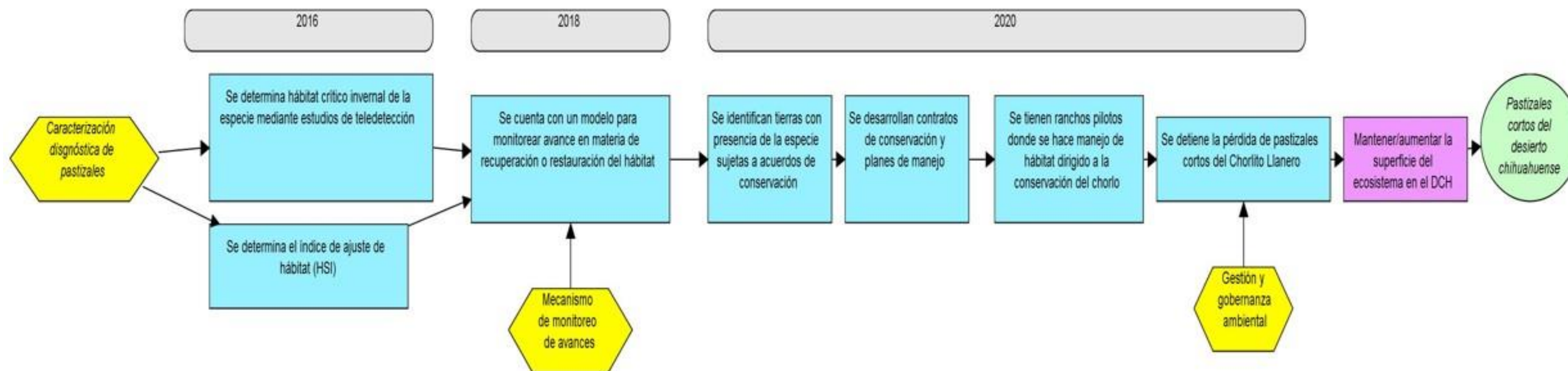


Fig. 15. Marco conceptual que define el flujo temporal de las estrategias de acción para el objeto de conservación 'Pastos cortos del Desierto Chihuahuense'.

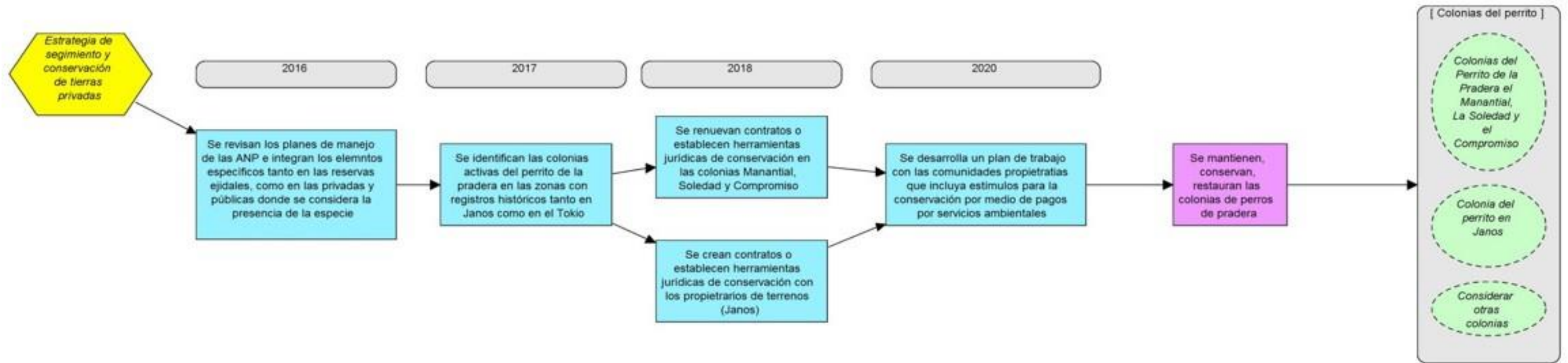


Fig. 16. Marco conceptual que define el flujo temporal de las estrategias de acción para el objeto de conservación 'Perritos llaneros o Perritos de la pradera'.

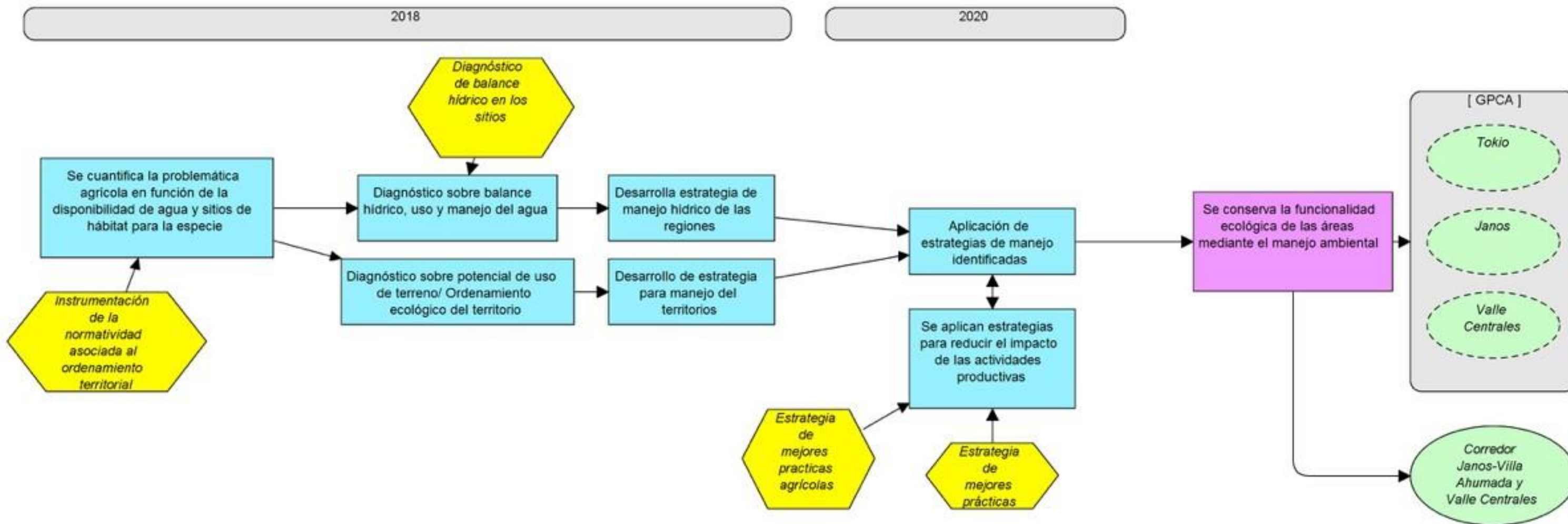


Fig. 17. Marco conceptual que define el flujo temporal de las estrategias de acción para el objeto de conservación 'GPCAS'.

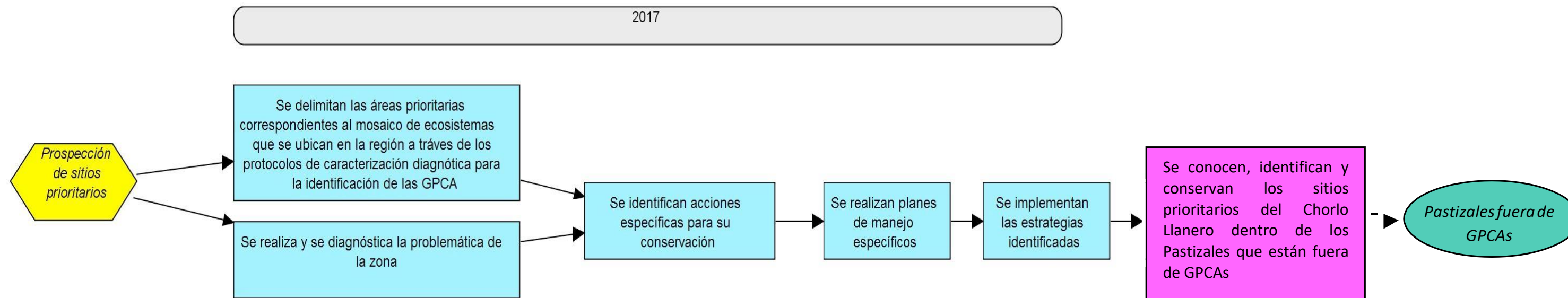


Fig. 18. Marco conceptual que define el flujo temporal de las estrategias de acción para el objeto de conservación 'Pastizales fuera de GPCAs'.

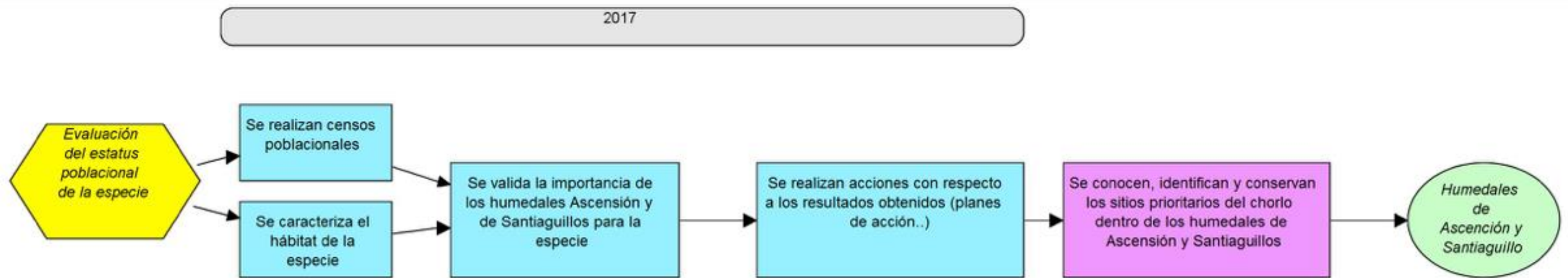


Fig. 19. Marco conceptual que define el flujo temporal de las estrategias de acción para el objeto de conservación "Humedales de Ascensión, Chihuahua y Santiaguillo, Durango" .

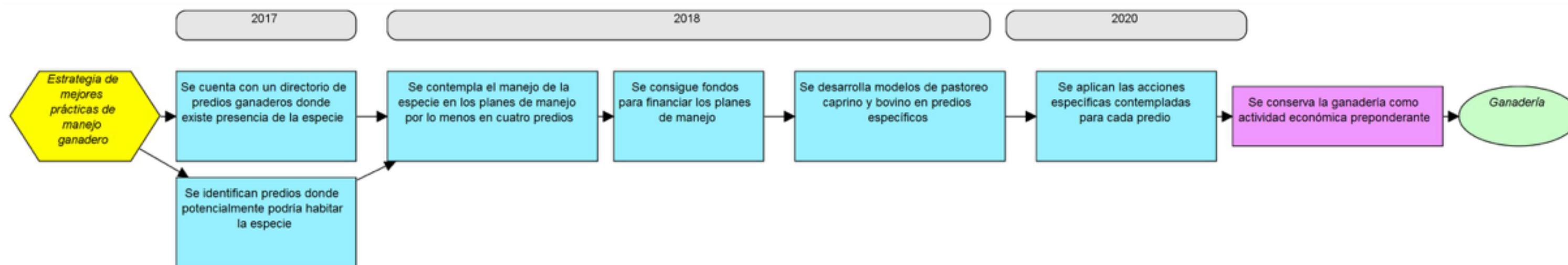


Fig. 20. Marco conceptual que define el flujo temporal de las estrategias de acción para el objeto de conservación 'Ganadería como actividad económica'.



(*Charadrius montanus*)

Fig. 21. Chorlito llanero (*Charadrius montanus*)
Fuente: Greg Page

Conclusiones—

Con base en la participación de especialistas de la academia, manejadores y organizaciones conservacionistas, se definieron los objetos de conservación que influyen en la preservación de las poblaciones del chorlo llanero en el Desierto Chihuahuense y que serán impactados por este plan. Dichos objetos son: 1) El chorlo llanero (*Charadrius montanus*); 2) Los pastizales cortos del Desierto Chihuahuense; 3) Las colonias de perrito de la pradera (*Cynomys mexicanus* y *C. ludovicianus*); 4) Las GPCAs (Tokio, Malpaís, Janos, Valle Centrales, Alto Conchos, Llano de las Amapolas, Lagunas del Este, Mapimí, Valle Colombia y Cuatro Ciénegas); 5) Pastizales del Desierto Chihuahuense fuera de GPCAs (Corredor Villa Ahumada, San Luis Potosí, Sur de Tamaulipas, Aguascalientes, Zacatecas, Jalisco); 6) Humedales (Humedales de Ascensión, Chihuahua y Santiaguillo, Durango); 7) Ganadería como actividad económica.

Se definieron además las amenazas o factores de deterioro más importantes por su influencia sobre estos objetos de conservación. En lo que refiere a amenazas relacionadas con la agricultura, se incluyen la conversión de tierras a la agricultura principalmente en el área del Tokio, acción que fracciona el hábitat utilizado por el chorlo llanero; también abarca el uso y persistencia de agroquímicos que contaminan los suelos y cuerpos de agua, además de sus posibles efectos sobre la salud de los individuos y

poblaciones. Finalmente, bajo esta influencia agrícola está también el desvío de cursos de agua para estos fines, lo cual afecta la disponibilidad de este importante elemento del hábitat para el chorlo llanero. Para el caso de amenazas asociadas a la ganadería, se determinó que un factor de deterioro del hábitat de chorlo llanero es la expansión de especies vegetales leñosas en toda su área de distribución, producto del manejo inadecuado del ganado bovino primordialmente. Por otra parte, existen elementos a nivel de paisaje que se presentan como amenazas que afectan las poblaciones de chorlo llanero, en los que sobresale la expansión urbana de la ciudad de Saltillo y la mala planeación de infraestructura eólica, factores que fragmentan el hábitat además de que acercan al chorlo llanero al alcance del humano. Por otro lado, en un contexto de cambio climático es importante señalar a la sequía recurrente como una amenaza latente para la sobrevivencia de las poblaciones del chorlo llanero, sin embargo es necesario ampliar los conocimientos de esta influencia por medio de estudios específicos al respecto. En este sentido, la falta de información de este y otros tópicos de la biología y ecología del chorlo llanero y objetos de conservación asociados, se presenta como una amenaza debido a que esto impide una toma de decisiones asertiva basada en información fidedigna. Existen también factores sociales y culturales que son amenazas, como la falta de capacitación

a los productores para el manejo de predios, la falta en general de una cultura ambiental y la falta de aplicación de la ley en materia ambiental, además de la aplicación de políticas y programas públicos que se contraponen con la conservación de la biodiversidad. En último lugar se definieron otros factores de amenaza indirectos como lo es la erosión hídrica y eólica, además de la reducción de especies asociadas, o en su caso, propiciadoras de las características adecuadas de los hábitats de chorlos llaneros, como es el caso de la disminución de colonias de perritos llaneros (*Cynomys mexicanus* y *C. ludovicuanus*).

Como producto final del análisis participativo, se precisaron asociado a cada objeto de conservación, las estrategias de acción necesarias para contrarrestar los efectos de las amenazas determinadas.

Primeramente, con el objetivo de mantener / aumentar los números de las poblaciones del chorlo llanero, se establecerá una línea base científica para la toma de decisiones, además del desarrollo de un programa regional de capacitación, sensibilización y educación ambiental, así como la construcción de planes de manejo específicos. Por otro lado, para mantener / aumentar la superficie de ecosistema de pastizal en el Desierto Chihuahuense, el hábitat característico del chorlo llanero, las estrategias establecidas constan del desarrollo de caracterización diagnóstica de los pastizales del Desierto Chihuahuense, una estrategia de gestión y gobernanza ambiental, así como el desarrollo de modelos piloto de manejo de hábitat en predios específicos. Para el caso de mantener, conservar y restaurar colonias de perritos llaneros, las líneas estratégicas esenciales definidas son la caracterización diagnóstica de las colonias de perritos de la pradera, el diagnóstico de los servicios ambientales asociados, una estrategia de conservación de tierras privadas, la implementación o adecuación de planes de manejo de Áreas Naturales Protegidas o predios, y el diseño e implementación de un programa regional de capacitación, sensibilización y educación ambiental. Para lo que respecta a conservar la fun-

cionalidad ecológica de las GPCAs mediante el manejo ambiental, el eje de acción propuesto está enfocado en el diagnóstico sobre balance hídrico, uso y manejo de agua y el ordenamiento ecológico de territorio. Por otra parte, para conocer, identificar y conservar las zonas o sitios prioritarios para la especie en los pastizales del Desierto Chihuahuense fuera de GPCAs se propone realizar una prospección de sitios prioritarios y la construcción de planes de manejo específicos. En lo tocante a identificar y conservar las zonas o sitios prioritarios para la especie dentro de los humedales de Ascensión, Chihuahua y Santiaguillo, Durango, se acuerda una evaluación de estatus poblacional de chorlo llanero en estos sitios. Finalmente en lo que refiere a conservar la ganadería como actividad económica preponderante, se plantea el establecimiento de mejores prácticas de manejo a través de la creación de modelos de pastoreo sostenibles en áreas geográficas identificadas.

De esta manera se sientan las bases para la instauración de una estrategia integral de conservación de las poblaciones invernales y reproductivas del chorlo llanero en el Desierto Chihuahuense, asegurando también la perpetuación de los objetos de conservación asociados a esta especie.

Literatura citada—

Allen-Bobadilla, J., 2014. *Aves de pastizal invernando en áreas agrícolas y pastizales naturales del noreste de México*. Universidad Autónoma de Nuevo León.

Andres, B.A. & Stone, K.L., 2009. *Conservation Plan for the Mountain Plover (Charadrius montanus)*, Manomet, Massachusetts.

Augustine, D.J. & Derner, J.D., 2012. Disturbance regimes and mountain plover habitat in shortgrass steppe: Large herbivore grazing does not substitute for prairie dog grazing or fire. *The Journal of Wildlife Management*, 76(4), pp.721-728. Available at: <http://doi.wiley.com/10.1002/jwmg.334> [Accessed July 15, 2015].

Augustine, D.J. & Skagen, S.K., 2014. Mountain plover nest survival in relation to prairie dog and fire dynamics in shortgrass steppe. *The Journal of Wildlife Management*, 78(4), pp.595-602. Available at: <http://doi.wiley.com/10.1002/jwmg.700> [Accessed July 15, 2015].

Beauvais, G. & Smith, R., 1999. *Occurrence of breeding mountain plovers (Charadrius montanus) in the Wyoming Basins ecoregion*, Wyoming. Available at: [http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Occurrence+of+breeding+mountain+plovers+\(Charadrius+montanus\)+in+the+Wyoming+basins+ecoregion#0](http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Occurrence+of+breeding+mountain+plovers+(Charadrius+montanus)+in+the+Wyoming+basins+ecoregion#0) [Accessed July 15, 2015].

Birdlife International, 2015. Mountain Plover (*Charadrius montanus*)- Birdlife species factsheet. , pp.1-4. Available at: www.birdlife.org/speciesfactsheets.php?ide=3142.

CEC & TNC, 2005. *North American Grassland Priority Conservation Areas: Technical Report and Documentation*, Montreal, Quebec.

Childers, T. & Dinsmore, S., 2008. *Density and abundance of Mountain Plovers in northeastern Montana*. *The Wilson Journal of Ornithology*, 120(4), pp.700-707. Available at: <http://www.bioone.org/doi/abs/10.1676/07-135.1> [Accessed July 13, 2015].

Comisión para la Cooperación Ambiental de América del Norte, 2000. *Conservación de la biodiversidad Conservación de las especies migratorias y transfronterizas de América del Norte*, Montreal, Canadá.

Cotera-Correa, M., Scott-Morales, L. & Canales-Delgadillo, J., 2014. Estimación de la población de *Charadrius montanus* JK Townsend, 1837 en el noreste de México. *Revista mexicana Cien*, 5(23), p.8. Available at: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-11322014000300003&script=sci_arttext [Accessed July 13, 2015].

De la Maza-Benignos M, Rodriguez-Pineda J.A., De la Mora -Covarrubias A., Carson E.W., Quinon- ez-Martinez, M., Lavin -Murcia P., Vela -Valladares L., Lozano- Vilano Ma de L., Parra -Gallo H., Macias-Duarte A., LebgueKeleng, T., Pando- Pando E., Pando-Pando M., Andazola-Gonzalez M., Anchondo-Najera A., Quintana Martinez, G., Banda Villanueva I.A., Ibarrola-Reyes H.J., Zapata-Lopez. 2012. Planes de Manejo y Programa de Monitoreo de Signos Vitales para las Áreas de Manantiales de la UMA El Pandeño; y San Diego de Alcalá en el Desierto Chihuahuense. Pronatura Noreste, A.C. (editor). Amigos del Pandeño, A.C. Vol 1. 174 pp.

Finzel, J., 1964. Avian populations of four herbaceous communities in southeastern Wyoming. *Condor*, 66(6), pp.496- 510. Available at: <http://www.jstor.org/stable/1365226> [Accessed July 15, 2015].

Gauthier, D. et al., 2003. *Grasslands: toward a North American conservation strategy*, Regina, Saskatchewan and Montreal, Quebec, Canada. Available at: <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Grasslands:+Toward+a+North+American+Conservation+Strategy.#0> [Accessed July 16, 2015].

González-Rojas, J., 2014. *Elementos de Conservación del Chorlo Llanero (Charadrius montanus) en el Desierto Chihuahuense, México*, Monterrey, Nuevo León.

González-Rojas, J. et al., 2008. *Estudio y conservación de las aves vulnerables de los pastizales del Noreste de México*. Universidad Autónoma de Nuevo León.

González-Rojas, J. et al., 2006. First breeding record of a Mountain Plover in Nuevo León, Mexico. *The Wilson Journal of ...*, 118(1), pp.81- 84. Available at: [http://www.bioone.org/doi/abs/10.1676/1559-4491\(2006\)118%5B0081:FBROAM%5D2.0.CO%3B2](http://www.bioone.org/doi/abs/10.1676/1559-4491(2006)118%5B0081:FBROAM%5D2.0.CO%3B2) [Accessed July 13, 2015].

González-Rojas, J., Ruíz-Aymá, G. & Varela-Echavarría, A., 2012. “*Plan de manejo del Chorlo Llanero (Charadrius montanus) en el Llano de la Soledad, Nuevo León y en el Manantial, San Luis Potosí*”. Universidad Autónoma de Nuevo León.

Graul, W., 1975. Breeding biology of the Mountain Plover. *The Wilson Bulletin*, 87(1), pp.6- 31. Available at: <http://www.jstor.org/stable/4160571> [Accessed July 13, 2015].

Holliday, B., 2004. *Delineation of the west Texas potential breeding areas of the Mountain Plover (Charadrius montanus)*, Available at: http://www.bills-earth.com/birds/mt_plovers/springmountainplovers/west_tx/plover_paper.pdf [Accessed July 15, 2015].

Hunting, K., Fitton, S. & Edson, L., 2001. Distribution and habitat associations of the Mountain Plover (*Charadrius montanus*) in California. *Transactions of the Western Section of the wildlife society*, 37, pp.37-42. Available at: http://www.wildlifeprofessional.org/western/transactions/tr2001_5.html [Accessed July 13, 2015].

Knopf, F & Rupert, J., 1995. Habits and habitats of Mountain Plovers in California. *Condor*, 97(3), pp.743-751. Available at: <http://www.jstor.org/stable/1369182> [Accessed July 13, 2015].

Knopf, FL & Miller, B., 1994. *Charadrius montanus*: montane, grassland, or bare-ground plover? *The Auk*, 111(2), pp.504-506. Available at: <http://www.jstor.org/stable/4088620> [Accessed July 13, 2015].

Knowles, C., Stoner, C. & Gieb, S., 1982. Selective use of black-tailed prairie dog towns by Mountain Plovers. *Condor*, 84(1), pp.71-74. Available at: <http://www.jstor.org/stable/1367824> [Accessed July 13, 2015].

Luévano, J., Mellink, E. & Riojas-López, M., 2010. Plovers breeding in the highlands of Jalisco, Aguascalientes, Zacatecas, and San Luis Potosi, Central Mexico. *Western North American Naturalist*, 70(1), pp.121-125. Available at: <http://www.bioone.org/doi/abs/10.3398/064.070.0114> [Accessed July 13, 2015].

Macías-Duarte, A. & Panjabi, A., 2010. *Status of the Mountain Plover (Charadrius montanus) in Mexico A special report submitted to The U.S. Fish and Wildlife Service*, Brighton.

Manzano-Fischer, P, List, R & Ceballos, G, 1999. Grassland birds in prairie-dog towns in northwestern Chihuahua, Mexico. *Studies in Avian ...*, 19, pp.263-271. Available at: <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Grassland+birds+in+prairie-dog+towns+in+northwestern+Chihuahua,+Mexico#0> [Accessed July 13, 2015].

Manzano-Fischer, Patricia et al., 2006. Avian diversity in a priority area for conservation in North America: the Janos-Casas Grandes Prairie Dog Complex and adjacent habitats in northwestern Mexico. *Biodiversity and Conservation*, 15(12), pp.3801-3825. Available at: <http://link.springer.com/10.1007/s10531-005-5408-7> [Accessed July 13, 2015].

Mayfield, H.F. 1975. Suggestions for calculating nest success. *Wilson Bulletin* 87:556-466.

MIRADI 4.1.3. 2014. Adaptive Management Software for Conservation Projects. Developed by the members of the Conservation Measures Partnerships (WWF, TNC, WCS, Rare, Benetech, Foundation of Success- <<<https://www.miradi.org>>>

Olson, S. & Edge, D., 1987. Density and distribution of the mountain plover on the Charles M. Russell national wildlife refuge Montana, USA. *Prairie naturalist*, 19(4), pp.233-238.

Panjabi, Arvind, Gregory Levandoski, and Robert Sparks. 2007. Wintering Bird Inventory and Monitoring in Priority Conservation Areas in Chihuahuan desert Grasslands in Mexico: 2007 pilot results.

Rocky Mountain Bird Observatory, Brighton, CO, Final technical report IMXPLAT- TNC07-01. 72 pp.

Ralph, J., G.R. Geupel, P. Pyle, T.E. Martin, D.F. DeSante y B. Milá. 1996. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. General Technical Report PSW-GTR-159-Web United States Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Southwest Research Station. pp 30-36.

Salinas, M., 2006. *Poblaciones invernales de três espécies de aves: Athene cunicularia, Charadrius montanus y Numenius americanus e la región de los pastizales de Janos Chihuahua, México*. Universidad Autónoma de Nuevo León.

Tipton, H., Dreitz, V. & Doherty, P., 2008. Occupancy of mountain plover and burrowing owl in Colorado. *The Journal of Wildlife ...*, 72(4), pp.1001-1006. Available at: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2193/2007-168/abstract> [Accessed July 13, 2015].

WHSRN, 2015. Nuevos sitios RHRAP en México: Pastizales de Janos y Ascension. , p.2. Available at: www.whsrn.org/node/1384 [Accessed July 16, 2015].

Wunder, M. & Knopf, F, 2003. The Imperial Valley of California is critical to wintering Mountain Plovers. *Journal of Field Ornithology*, 74(1), pp.74-80. Available at: <http://www.bioone.org/doi/abs/10.1648/0273-8570-74.1.74> [Accessed July 13, 2015].

ANEXO MAPAS

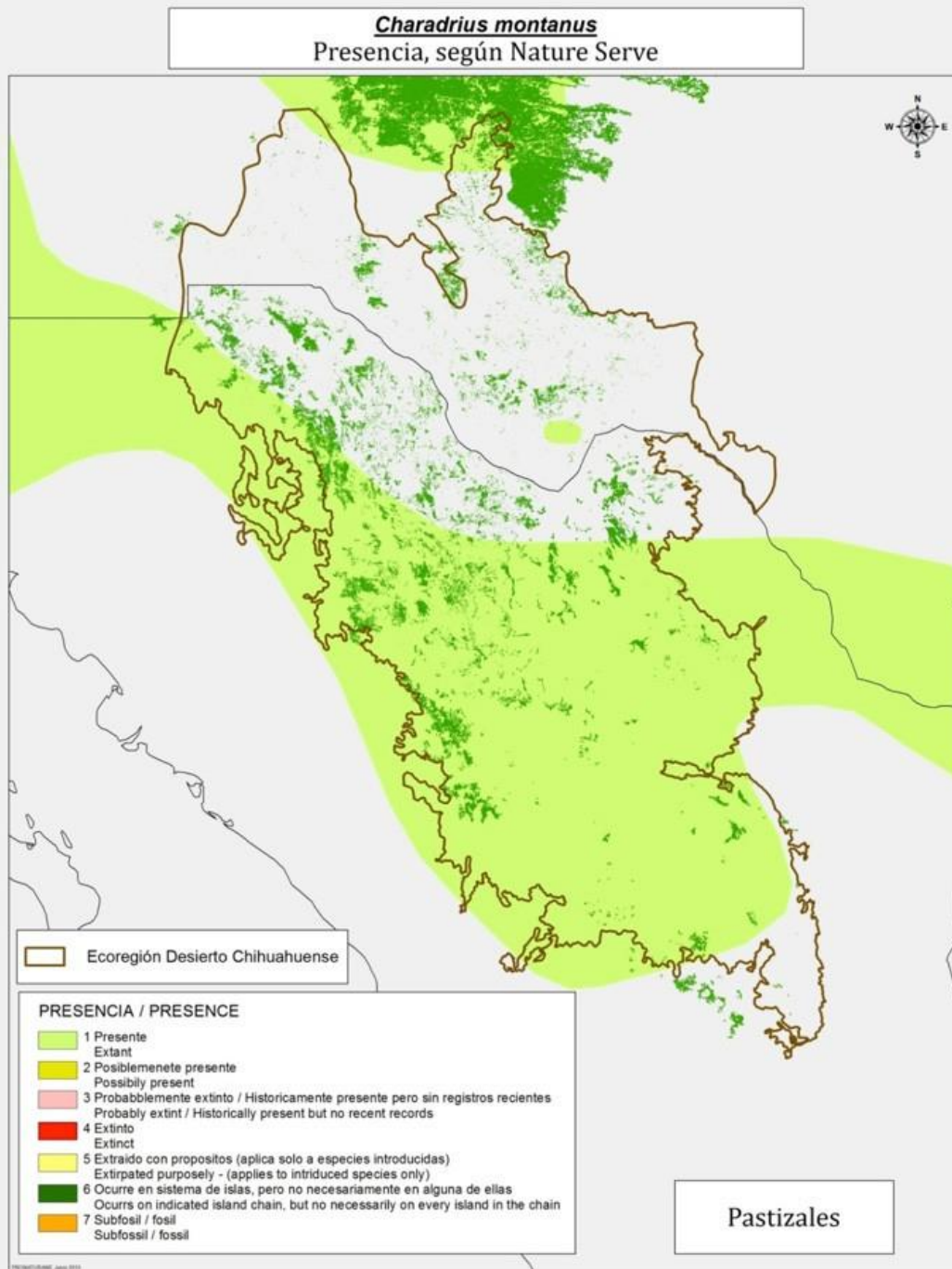


Fig. 22. Distribución de chorlo llanero con respect a mosaico de pastizales en el Desierto Chihuahuense.

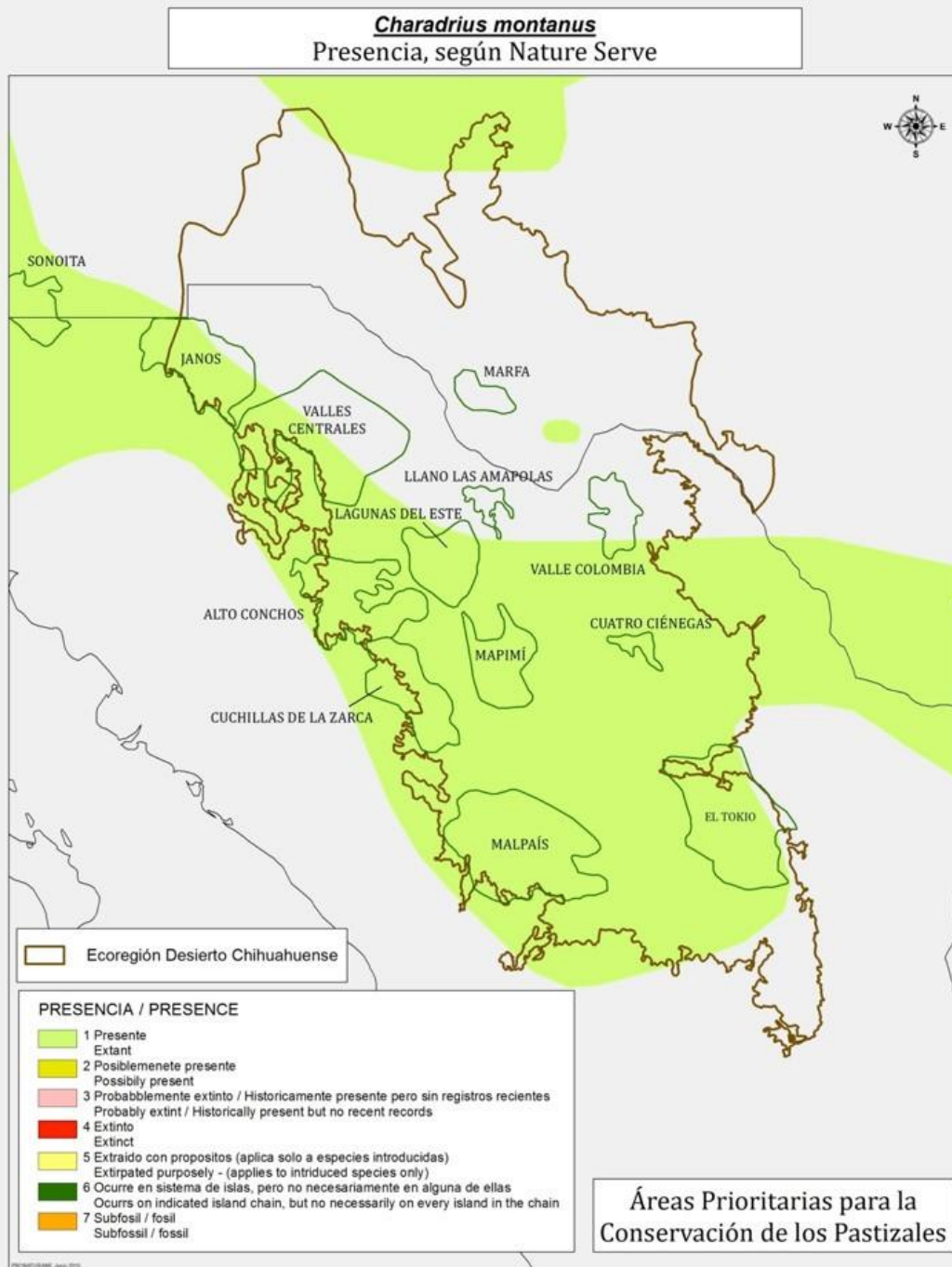


Fig. 23. Distribución de chorlo llanero con respecto a GPCA en el Desierto Chihuahuense.

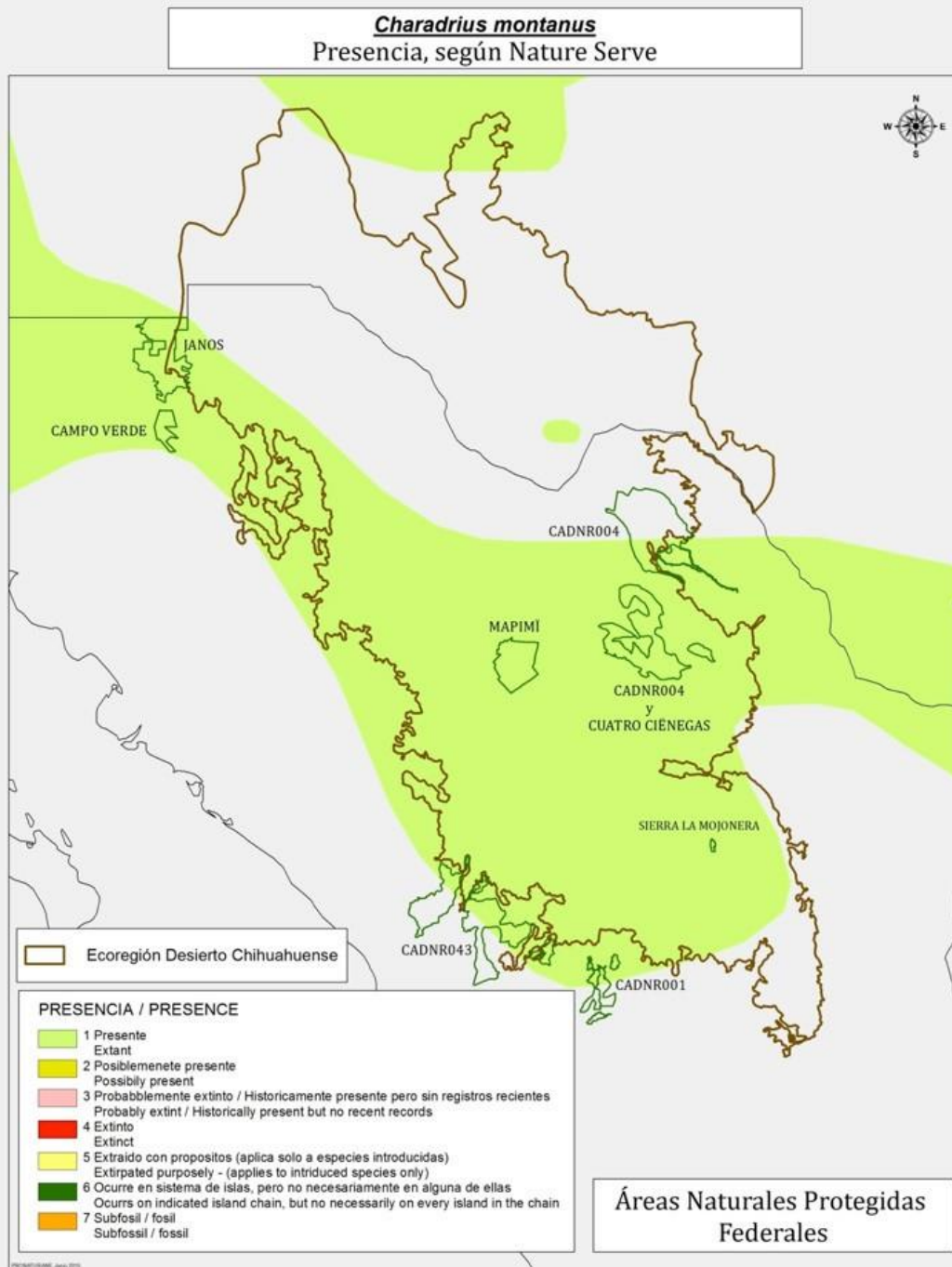


Fig. 24. Distribución de chorlo llanero con respecto a Áreas Naturales Protegidas.

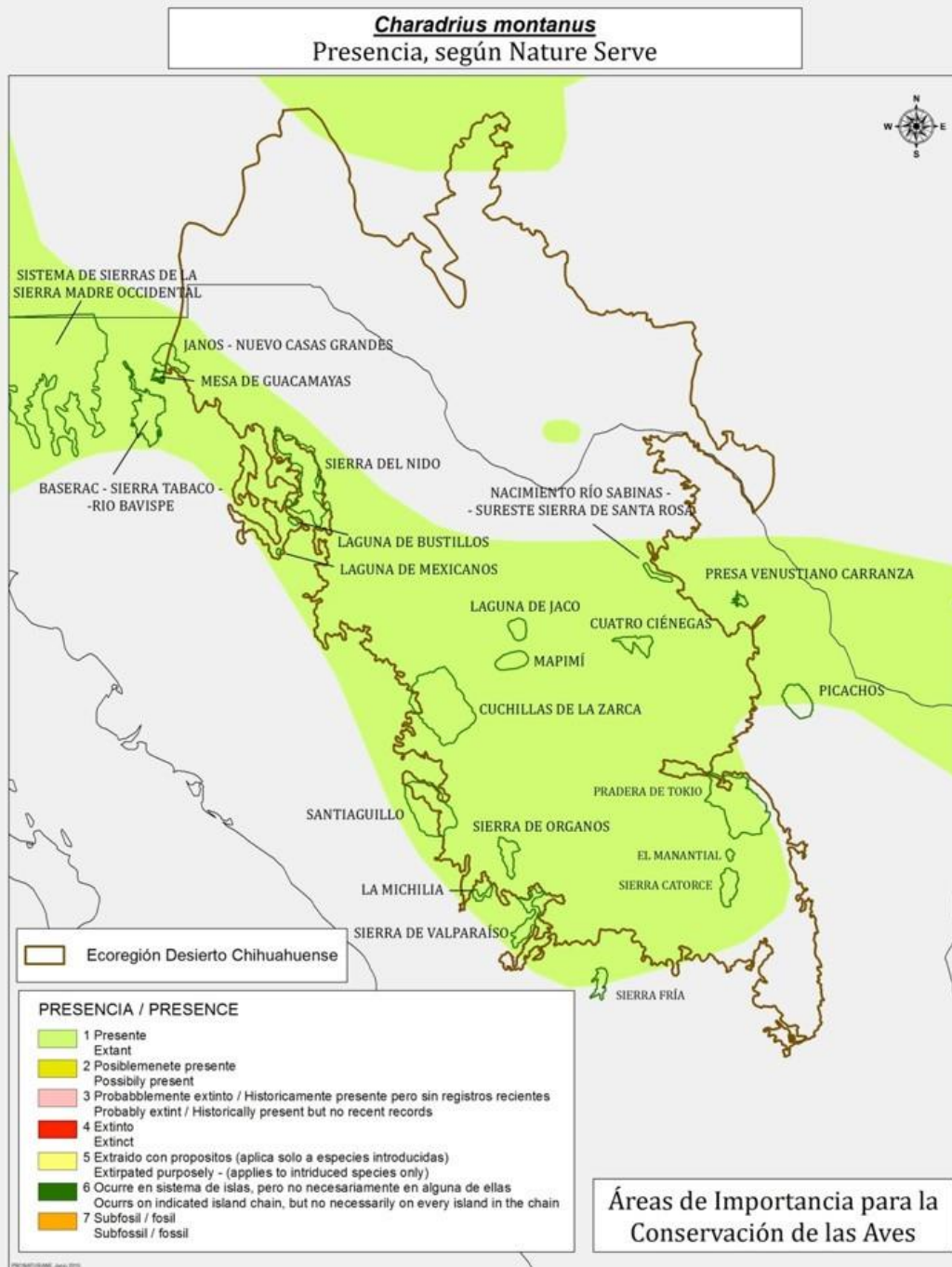


Fig. 25. Distribución de chorlo llanero con respect a AICAs.

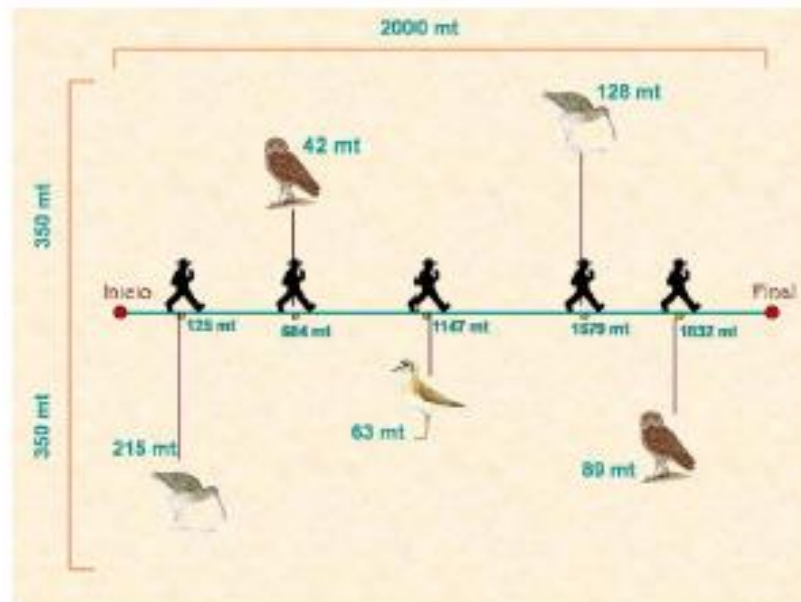
ANEXO METODOLOGÍA CIENTÍFICA

Se definieron los protocolos más adecuados para el monitoreo de las poblaciones de Chorlos Llaneros, con base en la discusión participativa sobre las distintas metodologías:

Densidad poblacional reproductiva e invernial

El método se basa en los dos trabajos sistematizados realizados en ecosistemas de pastizal enfocados en la especie en México (Rojas, et al., 2008 y Cotera, et al., 2014), y se sustenta además en la metodología de muestreo y análisis usada por Panjabi, et al., (2007), esto con el propósito de que los resultados obtenidos en un futuro sean comparables con los datos existentes y que de esta forma se pueda evaluar las tendencias poblacionales en el tiempo.

De esta manera, el protocolo consiste en seleccionar transectos lineales al azar, de 2 km cada uno. Los transectos fueron censados según lo descrito por Ralph et al. (1996); serán recorridos a pie y en silencio con una velocidad constante sobre la línea imaginaria marcada por el GPS y haciendo paradas breves al observar un ave a simple vista o con los binoculares. Los transectos se recorrerán de la hora del amanecer hasta las 11:00. Los datos se tomarán de la siguiente manera: fecha, hora de inicio, distancia sobre la línea y distancia perpendicular a la que se encuentra el ave, orientación, actividad y hora final, (Figura 20).



Las estimaciones de densidad se realizarán con el paquete Distance 5.0. Los transectos en línea serán utilizados como la unidad primaria de muestreo. Utilizaremos las siguientes funciones para modelar la densidad de aves, Half-normal / Cosine, Half-normal / Hermite Polynomial, Uniform / Cosine, and Hazard Rate / Simple Polynomial, (Panjabi, et al., 2007). El criterio de selección de modelos generados por el programa será el valor AIC (Akaike Information Criterion) más bajo. Con base en el modelo elegido se obtendrán valores medios (\pm 95% IC y CV) de densidad o individuos/h (DS), densidad de agrupaciones/ha (D), individuos en el área (N), probabilidad de detección (p) y ancho efectivo de detección (AED, m), Rojas, et al., (2008).

CARACTERIZACIÓN DEL HÁBITAT

Se utilizará como base el transecto de aves. Usaremos una adaptación del método propuesto por Panjabi, et al., (2007), en este, los observadores usarán el GPS para identificar siete segmentos de 100 m a lo largo del transecto (empezando en el metro 200-300 m, 450-550 m, 700-900 m, 1050-1150 m, 1300-1400 m, 1450-1550 m, 1700-1800 m), en donde serán tomados los parámetros de vegetación en 50 m a cada lado del transecto. En cada segmento el observador estimará el porcentaje de cobertura de arbustos, árboles, cactus y yucca altas (>.33 m) con categorías <1%, 1-3%, 4-10%, 11-25%, 26-50%, 51-75%, y 76-100%. Se usará estas mismas categorías para representar la cobertura del suelo midiendo gramíneas, herbáceas, suelo desnudo, cobertura de leñosas bajas (<.33 m), cactus bajos, yucas bajas y rocas. En cada segmento de 100 m, los observadores también registrarán la presencia / ausencia de perros de la pradera y aguas superficiales. También se evaluará la intensidad de pastoreo ranqueado en alto, medio o bajo, basado en características visuales que reflejen salud del hábitat como existencia y altura de pasto cortado, existencia de suelo desnudo, arbustos invasivos, así como evidencia visual de erosión y otras condiciones ambientales. (Panjabi, et al., 2007).

BIOLOGÍA REPRODUCTIVA

Nos basaremos en lo propuesto por Rojas, et al., (2008), esto es, se realizarán búsquedas de nidos al inicio de la temporada reproductiva (abril) con base en el comportamiento de la pareja (transporte de material para nido), una vez localizados los nidos se georreferenciarán y se monitorearán hasta el mes de julio o en su caso a que la actividad haya mermado. Se visitarán cada semana y se determinarán los parámetros reproductivos de viabilidad, éxito de eclosión, fertilidad y éxito de emancipación, representados en porcentaje. La viabilidad se obtendrá dividiendo el número de huevos que sobrevivieron al período de incubación entre el total de huevos puestos. El éxito de eclosión se calculará al dividir el número de huevos que sobreviven al período de incubación y eclosionan,

entre el total de huevos puestos. La fertilidad se generará al dividir el número de huevos que eclosionan entre el total de huevos que sobreviven al período de incubación. El éxito de emancipación se obtendrá al dividir el número de pollos que sobreviven a la edad de vuelo entre el total de huevos eclosionados. También se estimará la tasa de supervivencia diaria. Para determinar estos parámetros utilizaremos el software MAYFIELD y las ecuaciones de Mayfield (1975):

$$PSD = 1 - \frac{\text{No. de nidos fallidos}}{\text{No. de exposicion diaria}}$$

Donde, (PSD) supervivencia diaria, es la probabilidad en que el nido siga activo de un día a otro. Se puede calcular la probabilidad de supervivencia para el periodo de anidación al exponer la probabilidad al número de días del periodo:

$$PSD^{\text{No. de días del periodo}}$$

Para calcular la probabilidad total de todo el periodo (PTP) postura-volantones:

$$TSD^{t_{pi}} \times TSD^{t_{pv}}$$

TSD = Tasa de sobre vivencia diaria

t_{pi} = tiempo de incubación

t_{pv} = tiempo promedio de volantones

Además, para calcular los intervalos de confianza de la TSD:

TSD = tasa de supervivencia diaria

E.E.= Error estándar

t_{pi}= tiempo promedio de incubación.