

**Aplicación del Método de Evaluación del Riesgo de Extinción de  
las Especies Silvestres de México (MER) al Picopando canelo  
(*Limosa fedoa*)**

**Propuesta**

**Roberto Carmona, Nallely Arce y Victor Ayala Perez**



Fotografía Victor Ayala

## Contenido

1. Datos generales de los responsables de la propuesta .....	4
2. Nombre científico válido, citado por la autoridad taxonómica.....	4
2.1. Nombres científicos sinónimos .....	4
2.2. Nombres comunes.....	5
2.2.1. Clasificación taxonómica y una ilustración o imagen de la especie.....	5
3. Motivos de la propuesta.....	6
4. Método de evaluación del riesgo .....	7
4.1. Criterio A. Amplitud de la distribución del taxón en México .....	7
4.1.1. Descripción de la distribución .....	7
4.1.2. Método de construcción del mapa y evaluación del tamaño relativo de la distribución en el país .....	8
4.2. Criterio B. Estado del hábitat con respecto al desarrollo natural del taxón.....	11
4.2.1. Antecedentes (tipo de hábitat que la especie ocupa).....	11
4.2.2. Análisis diagnóstico del estado actual del hábitat y descripción de cómo se llevó a cabo la diagnosis.....	13
4.2.3. Evaluación de diagnóstico del estado actual del hábitat .....	17
4.3. Criterio C. Vulnerabilidad biológica intrínseca del taxón .....	18
4.3.1. Antecedentes (historia de vida de la especie).....	18
4.3.2. Análisis diagnóstico del estado actual de la especie y descripción de cómo se obtuvo dicha diagnosis.....	21
4.3.3. Evaluación de qué factores lo hacen vulnerable .....	24
4.4. Criterio D. Impacto de la actividad humana sobre el taxón .....	25
4.4.1. Factores de riesgo reales y potenciales con la importancia relativa de cada uno de ellos .....	25
4.4.2. Análisis pronóstico de la especie .....	30
4.4.3. Evaluación del impacto.....	30
4.5. Valor asignado total del MER .....	31
5. Relevancia de la especie .....	31
6. Consecuencias indirectas de la propuesta.....	32
7. Análisis de costos .....	33
8. Análisis de beneficios .....	33
9. Propuesta de medidas de seguimiento (recomendaciones para la conservación de la especie).....	34

10.	Referencias bibliográficas .....	35
11.	Resumen.....	41

## 1. Datos generales de los responsables de la propuesta

Dr. Roberto Carmona<sup>1-2</sup> (beauty@uabcs.mx).

M. en C. Nallely Arce<sup>1-2</sup> (nallely\_arce@hotmail.com).

M. en C. Victor Omar Ayala Perez<sup>1-2</sup> (ayala.vic@hotmail.com).

(1) Programa de Conservación de Aves. Pronatura Noroeste, A.C. Calle Diez. No. 60. Colonia Centro. C.P. 22800. Ensenada, B.C.

(2) Laboratorio de Aves. Departamento Académico de Ciencias Marinas y Costeras. Universidad Autónoma de Baja California Sur. Carretera al Sur km 5.5. Colonia El Mezquitito. C.P. 23080. La Paz, B.C.S.



## 2. Nombre científico válido, citado por la autoridad taxonómica

*Limosa fedoa* (Linnaeus 1758) (AOU 1998).

Se propone para consideración esta especie de ser incluida en la NOM-059-SEMARNAT 2018. El sistema de clasificación taxonómica usado para proporcionar el nombre científico es: AOU 1998.

### 2.1. Nombres científicos sinónimos

*Scolopax fedoa* se considera un nombre protónimo (<https://avibase.bsc-eoc.org/species.jsp?avibaseid=249AE8DFD7F51354>).

## 2.2. Nombres comunes

Marbled Godwit, en inglés (AOU 1998). Aguja Canela, Picopando canelo, Playero Canelo y Zarapito moteado, en español (Escalante *et al.* 2014).

### 2.2.1. Clasificación taxonómica y una ilustración o imagen de la especie

Reino: Animalia

Phylum: Chordata

Clase: Aves

Orden: Charadriiformes

Familia: Scolopacidae

Género: *Limosa*

Especie: *Limosa fedoa*



Fotografía Victor Ayala

### 3. Motivos de la propuesta

A manera de resúmenes antecedentes: el Picopando canelo (*Limosa fedoa*) presenta una población global modesta (170,000 aves, Andres *et al.* 2012). Muchos de sus sitios de invernación se han perdido o se han degradado (Gratto-Trevor 2000, Melcher *et al.* 2010). Por lo que la especie es del interés de diferentes instancias, por ejemplo está considerada por los Planes de Conservación de Aves Playeras de Estados Unidos y de Canadá como una “especie de alta preocupación” (Donaldson *et al.* 2000, Brown *et al.* 2001); la Red Hemisférica de Reserva de Aves playeras también la cataloga como una “especie de alta prioridad” y el Plan de Conservación del Sonoran Joint Venture la cataloga como una “especie de alta vulnerabilidad” (SVJ 2006). En México, la Estrategia para la Conservación y Manejo de las Aves Playeras y su Hábitat (SEMARNAT 2008), considera al Picopando canelo como una “especie prioritaria”. La tendencia de la población a largo plazo se indican como en aparente decline (Andres *et al.* 2012). Muchas de las amenazas para *L. fedoa* son provocadas por el hombre.

Por lo que la propuesta presente plantea la necesidad de incluir al Picopando canelo como una especie **amenazada** en el país. Dicho razonamiento se sustenta en que: **(1)** su distribución invernal está restringida a la zona costera mexicana (1.2% del territorio nacional); **(2)** estas zonas pueden reducirse por la elevación en el nivel medio del mar, debido al calentamiento global, modificarse por efecto de los huracanes o alterarse por movimientos telúricos; **(3)** la población estimada de *L. fedoa* es modesta y la mayor parte de ellas pasa el invierno en México, por lo que el país tiene un fuerte compromiso internacional y **(4)** además muchas playas se encuentran impactadas, o pueden estarlo en corto plazo, por actividades humanas, los tres rubros más importantes incluyen, en este orden: pérdida de hábitat, contaminación y perturbación. Como consecuencia las poblaciones de *L. fedoa* podrían verse reducidas. Actualmente esta especie no cuenta con ningún estatus legal de protección en México. Así debido a su hábitat geográficamente restringido y susceptible a impactos naturales y antropogénicos, el Picopando canelo debe ser protegido en el corto plazo, en este documento y por las razones en él expuestas, se sugiere la categoría de **amenazada**.

## **4. Método de evaluación del riesgo**

### **4.1. Criterio A. Amplitud de la distribución del taxón en México**

#### **4.1.1. Descripción de la distribución**

El Picopando canelo presenta tres grupos reproductivos, dos de ellos muy pequeños. Así cerca de 2 mil aves se reproducen en el suroeste de Alaska (subespecie *Limosa fedoa beringiae*); otras 2 mil aves lo hacen en las Bahías de James y Hudson, en la zona de los Grandes Lagos (frontera entre Canadá y Estados Unidos); por último el grupo numéricamente más importante (170 mil aves) anida en la porción central del continente, nuevamente en la frontera entre Canadá y Estados Unidos, estos dos últimos grupos pertenecen a la subespecie *L. f. fedoa* (Gratto-Trevor 2000, Melcher *et al.* 2010, Andres *et al.* 2012).

Independientemente del grupo reproductivo al que pertenezcan los individuos, en invierno el Picopando canelo presenta una marcada preferencia por ambientes costeros, mismos que incluyen zonas deltáicas (Gratto-Trevor 2000, Melcher *et al.* 2010).

Particularizando esta especie, en invierno, se distribuye en el Atlántico, desde la costa suroeste de los Estados Unidos hasta la Península de Yucatán (Melcher *et al.* 2010; Fig. 1), algunas aves llegan incluso hasta Honduras (Howell y Webb 1995). En el Pacífico, la población de se reproduce en Alaska pasa el invierno en las zonas costeras desde Washington hasta el centro de California; mientras que el grupo mayor, el que anida en el sud-centro de Canadá y nor-centro de Estados Unidos pasa el invierno desde el sur de California, incluyendo ambas costas de Baja California, hasta El Salvador (Gratto-Trevor 2000; Fig. 1).

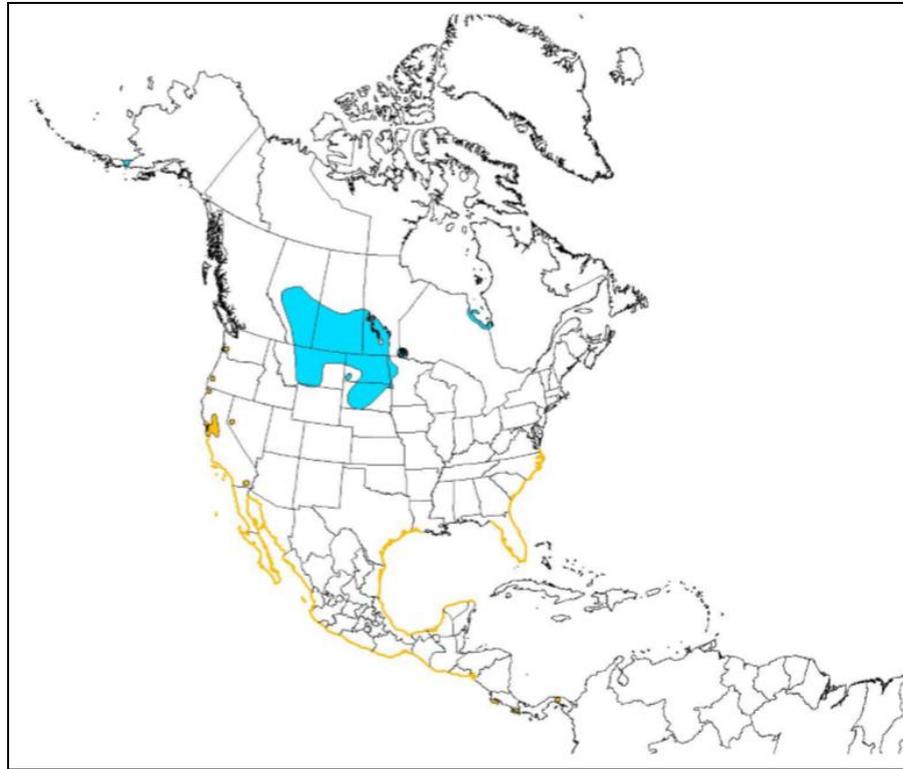


Figura 1. Distribución de *L.fedoa* en Norte y Centro América durante el período reproductivo (azul) y el invierno (amarillo; tomado de Melcher *et al.* 2010).

En México esta especie es común en ambas costas; en el Pacífico es un transeúnte y visitante invernal común y abundante a lo largo de las costas de Baja California y Sonora, hasta Colima (Howell y Webb 1995; Fig. 2). En el Golfo de México se distribuye desde Tamaulipas hasta la Península de Yucatán (Howell y Webb 1995; Fig. 2) y es menos abundante (Olalla 2003).

#### 4.1.2. Método de construcción del mapa y evaluación del tamaño relativo de la distribución en el país

Para la elaboración de este mapa (Fig. 2) se utilizaron datos históricos (Howell y Webb 1995, Mellink *et al.* 1997, Page *et al.* 1997, Engilis *et al.* 1998, Gratto-Trevor 2000, Melcher *et al.* 2010, Carmona *et al.* 2011, Mendoza y Carmona 2013) e información de reportes técnicos no publicados (Carmona y Danemann 2013, 2014 y 2015). Los sitios utilizados por *Limosa fedoa* durante la época no reproductiva se ubican principalmente en los ecosistemas costeros del país

(95% de la población invernal (eBird 2017), donde el noroeste representa la región más importante para la especie (Gratto-Trevor 2000, Melcher *et al.* 2010).

Los diferentes tipos de ecosistemas en donde se ha registrado a *L. fedoa* incluyen playas y barras arenosas, islas e islotes arenosos, tarquinas, planicies lodosas y salitrales, conchales y hábitats modificados como granjas acuícolas, lagunas de oxidación y estanques de evaporación para la producción de sal. Sin embargo, los sitios donde se han realizado más avistamientos son los planos lodosos intermareales.

Para evaluar el tamaño relativo de la distribución de *L. fedoa* en el país se partió de que el hábitat principal de internación lo conforman las zonas costeras arenosas y lodosas. Se realizó un cálculo de la extensión en longitud de dichas zonas de acuerdo al trabajo de Ortiz Pérez y De La Lanza Espino (2006). El resultado se multiplicó por 1.5 kilómetros, pues se ha indicado que durante la época invernal los movimientos locales entre las áreas de alimentación y las de descanso son restringidos (Kelly y Cogswell 1979), además y como corroboración se sabe que el ámbito hogareño de la especie es cercano también a 1.5 km (Gabbard *et al.* 2001). Este cálculo podría sobre estimar área utilizada por *L. fedoa*, ya que no todos los sitios costeros son usados para internación, pero nunca subestimar. La información compilada y sus análisis se presentan en la Tabla 1. Así, se estima que el área ocupada por el Picopando canelo en México es c.a. 26,050 km<sup>2</sup>, que equivale al 1.2% del territorio nacional.

**Como resultado, *L. fedoa* fue calificada con 4 puntos en el criterio A del MER; es decir, se le considera como un taxón con distribución muy restringida (<5%) dentro del territorio nacional.**

Tabla 1. Superficie potencialmente ocupada por *L. fedoa* en el territorio mexicano.  
 (\*) Tomado de Ortiz Pérez y De La Lanza Espino (2006).

	Costa pacífica	Costa atlántica	Total
<b>Costa frontal*</b>	7,775.2	2,169.7	9,944.99
<b>Ambiente rocoso de la costa frontal *</b>	2,213.3	90.1	2,303.3
<b>Costa interior*</b>	5,797.3	3,927.9	9,725.2
<b>Frontal menos roca más interior</b>	11,359.2	6,007.6	17,366.8
<b>Superficie (km<sup>2</sup>)</b>	17,038.8	9,011.3	26,050.1
<b>Superficie (%)</b>	0.8	0.4	1.2

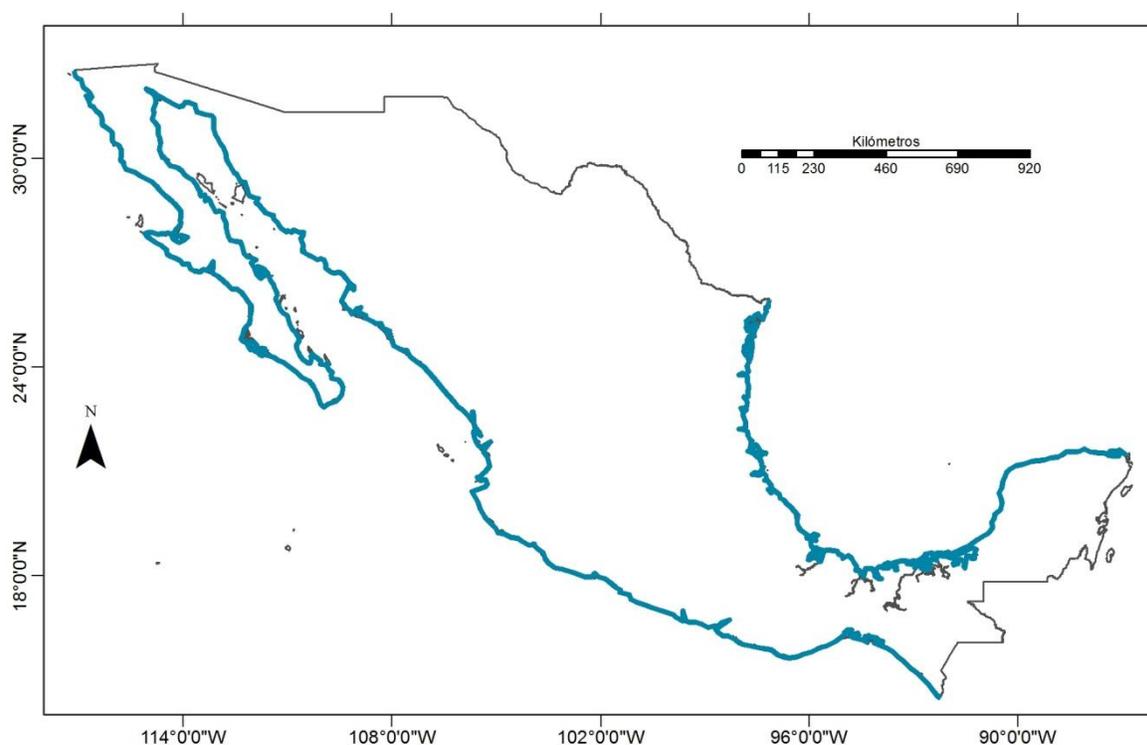


Figura 2. Distribución de *L. fedoa* en ambas costas de México.

## 4.2. Criterio B. Estado del hábitat con respecto al desarrollo natural del taxón

### 4.2.1. Antecedentes (tipo de hábitat que la especie ocupa)

#### *Hábitat de invernación*

Durante la época no reproductiva es común encontrar al Picopando canelo en parvadas numerosas (Fig. 3), principalmente en lagunas costeras (Carmona *et al.* 2008, 2011, Carmona y Danemann 2013, 2014) o deltas de ríos (Melcher *et al.* 2010). Los hábitats principalmente usados por la especie son similares a los de otros playeros migrantes costeros: playas lodosas, estuarios y playas arenosas; a veces se alimenta y descansa en estanques salinos (Colwell 1994, Stevenson y Anderson 1994, Page *et al.* 1997, Dechant *et al.* 1998).

Durante la marea alta, el matorral desértico o la marisma costera, adyacentes a las lagunas que ocupa, son usados como posaderos. Durante la marea baja, se alimenta en los canales de manglares, las playas lodosas y las salinas (Brabata y Carmona 1998, Castillo-Guerrero *et al.* 2009), así como playas de arena o bocas de ríos (Gratto-Trevor 2000).



Figura 3. Parvada de Picopando canelo invernante en Guerrero Negro, B.C.S.

### *Hábitat de alimentación*

En invierno la especie utiliza para alimentarse humedales intermareales (Brabata y Carmona 1998), así como en salitrales con escasa vegetación (Castillo-Guerrero *et al.* 2009); también usa marismas y playas arenosas abiertas (Recher 1966, Luther 1968, Ramer *et al.* 1991); puede alimentarse tanto en sitios sumergidos (con profundidad mayor a la longitud de sus tarsos), como en sustratos húmedos (Gratto-Trevor 2000).

Preferentemente depende de la marea baja para alimentarse, sin embargo, en marea alta puede usar sitios artificiales como salinas (Castillo-Guerrero *et al.* 2009). Usualmente se alimenta de poliquetos, pequeños bivalvos, cangrejos (Gratto-Trevor 2000) y oligoquetos, cuando se alimenta en campos de cultivo (*e.g.* campos de alfalfa, Melcher *et al.* 2010). Cuando la marea alta impide la actividad de forrajeo, las aves buscan otros sitios cercanos donde la marea aún sea baja o se mueven descansar a lugares cercanos (Fig. 4), hasta que el nivel de marea permita nuevamente su alimentación (Melcher *et al.* 2010).



Figura 4. Parvada de Picopandos canelos descansando durante marea alta, fotografía de Guerrero Negro, B.C.S.

#### 4.2.2. Análisis diagnóstico del estado actual del hábitat y descripción de cómo se llevó a cabo la diagnosis

El hábitat de invernación del Picopando canelo está restringido a las zonas costeras, sus abundancias mayores las alcanza en la porción noroeste del país (Carmona y Danemann 2013, 2014). Esta región se caracteriza por un constante desarrollo (Díaz-García y Ojeda-Revah 2013), que amenaza en diferentes grados, estas playas, dichas amenazas serán explicitadas en párrafos posteriores, pues son de origen antrópico. Con respecto a amenazas naturales existen cuatro reales o potenciales. Aunque la primera sería discutibles si es de origen antrópico o no, se prefirió incluirlas en esta sección, para separarlas de las originadas indiscutible y actualmente por el hombre (turismo no controlado, pérdida de hábitat y contaminación, entre otros).

Dichas amenazas incluyen, en este orden de importancia: **(1)** efectos del calentamiento global (elevación en el nivel medio del mar), **(2)** presencia de huracanes, meteoros incrementados por el calentamiento global; **(3)** enfermedades (epizootias), principalmente botulismo aviar; y **(4)** eventuales cambios en los perfiles de playa originados por movimientos telúricos, particularmente en la costa pacífica.

El calentamiento global (independientemente de su origen), entre otros efectos, trae aparejada una **elevación en el nivel medio del mar** (Martínez-Austria y Patiño-Gómez 2012). En zonas bajas, las preferidas por el Picopando canelo para alimentarse, sus efectos pueden ser muy notorios, pues se aunarán a su ya natural amplitud de mareas (Díaz *et al.* 2012). El actual ascenso de nivel del mar había ocurrido a una tasa media de 1.8 mm/año desde el último siglo, con recientes (1993-2003) incrementos a tasas estimadas entre 2.8 ( $\pm 0.43$ ) y 3.1 ( $\pm 0.74$ ) mm/año. Así se sugiere que los niveles del mar podrían ascender entre 19 y 59 cm hacia finales de este siglo. Según los modelos acoplados globales con diferentes escenarios, el nivel del mar mundial habrá aumentado entre 0.1 y 0.4 m durante el siglo XXI (datos compilados por Málíkov 2010). Esta elevación traerá aparejada una disminución generalizada de las áreas de alimentación de *Limosa fedoa*, pues en muchos casos aledaños a las playas se localizan promontorios naturales, que impedirán la creación de nueva zona intermareal. De tal forma se

prevé una reducción de las áreas óptimas de forrajeo del Picopando canelo, con un probable descenso en el tamaño de la población.

El Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés) predice que la temperatura global aumentará entre 2.5 y 10.4° F (1.4-5.8°C) en 2100, un aumento probablemente sin precedentes en los últimos 10 mil años (IPCC 2001), este aumento afectará los ensamblajes de infauna, de los cuales depende el Picopando canelo para su alimentación.

Se puede esperar que estos cambios afecten a *L. fedoa* y a todas las aves que utilizan la zona intermareal para su alimentación, aunque los impactos son difíciles de predecir. Así los efectos del aumento del nivel del mar sobre la disponibilidad de fuentes de alimento de aves playeras son desconocidos pero potencialmente graves.

Por otra parte los **ciclones tropicales** son un meteoro común en ambos litorales del país, sus efectos pueden modificar sustancialmente la fisonomía de las zonas de playa donde impacten (Rosengaus *et al.* 2014). Estos fenómenos han ocurrido desde siempre, pero han incrementado con el cambio climático (Rosengaus *et al.* 2014). El agua dulce y los sedimentos que son acarreados durante estos eventos suelen cambiar drásticamente la línea de costa en períodos de tiempo muy cortos, lo que provoca una disminución en la calidad del hábitat para la especie de interés. Más aún el cambio climático ha favorecido, como fue indicado, una elevación en la frecuencia de estos meteoros, efecto particularmente evidente para la costa pacífica del país, la usada mayoritariamente por el Picopando canelo (Fig. 5).

De tal manera el calentamiento global ha ocasionado que los ciclones tropicales que afectan el Pacífico aumenten en número e intensidad (Rosengaus *et al.* 2014), estos meteoros al cambiar la fisonomía de la zona costera provocan un decremento en los sitios adecuados para la alimentación y descanso de *L. fedoa*. Se desconoce cómo el ambiente costero y sus especies reaccionarán o se adaptarán a tormentas más fuertes y más frecuentes y al aumento del nivel del mar durante un corto período de tiempo.

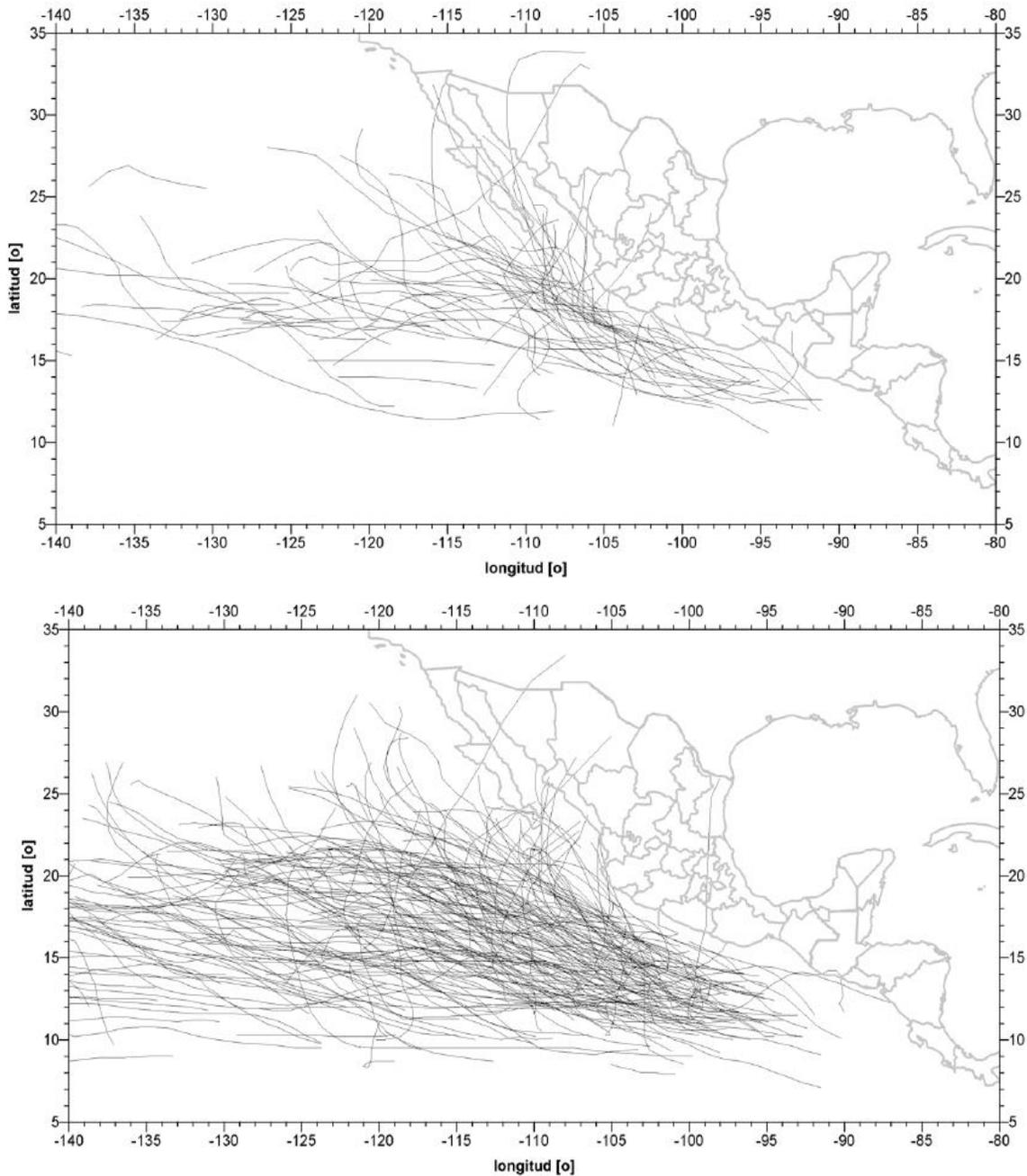


Figura 5. Trayectorias de los ciclones que han pasado por el Pacífico Mexicano: arriba década 1951-60; abajo década 1981-90.

Otra amenaza natural que afecta a la sobrevivencia de la especie, son los brotes de enfermedades (**epizootias**), específicamente de botulismo aviar, causado por la bacteria *Clostridium botulinum* (Gratto-Trevor 2000, Adams *et al.* 2003). Las enfermedades, como el botulismo, deben de inicio considerarse

naturales, pero los impactos negativos causados por el hombre, como pérdida de hábitat de alimentación y contaminación (ver adelante); probablemente ocasionen que las aves playeras (incluido el Picopado canelo) no se encuentren en su mejor forma para hacerles frente, de hecho se ha indicado que esta causa de mortalidad no está adecuadamente estudiada ni valorada en las aves playeras (Adams *et al.* 2003).

Además, aunque desde principios del siglo pasado se han documentado brotes de botulismo en Estados Unidos y Canadá, que han afectado con mayor frecuencia a los anátidos, aves playeras, gaviotas y garzas; durante las siguientes décadas los brotes presentaron una importante expansión geográfica, que ha incluido América Central y Sudamérica, Europa, Sudáfrica, Australia y Japón (Hidalgo-Olate y Montecino-Latorre 2008). Lo que sugiere un aumento geográfico y de frecuencia. Una característica de las aves playeras invernantes, que las hace particularmente vulnerables, es su tendencia a formar grandes agregaciones, por lo que todos los individuos estarán expuestos al vector de la enfermedad prácticamente al mismo tiempo, características particularmente resaltables en el Picopando canelo.

Los **movimientos telúricos** también pueden afectar los perfiles de playa, mediante procesos activos de levantamiento, producidos principalmente por procesos tectónicos compresivos. Las costas donde se congregan las agregaciones más numerosas de Picopando canelo (el noroeste del país) están consideradas como de riesgo sísmico de intensidad intermedia. En contraste, la mayor parte de la costa atlántica se clasifica como de riesgo bajo, aunque es pertinente indicar que las abundancias del Picopando canelo en el Atlántico están muy por debajo de las vistas en el Pacífico (Morrison *et al.* 1992, Morrison y Ross 2009; <https://blogcires.mx/tag/zonas-sismicas-en-mexico/>). En la costa pacífica de trata de áreas activas por su localización en los límites de placas (zona de subducción) y de encuentro de fallas con desplazamientos horizontales y verticales, lo que configura zonas sismológicamente activas (Fig. 6). De esta forma las áreas de invernada pueden sufrir modificaciones ocasionadas por estos movimientos, en detrimento de la calidad de los sitios para *L. fedoa*.



Figura 6. Zonas sísmicas de la República Mexicana (tomado de: <https://blogcires.mx/tag/zonas-sismicas-en-mexico/>).

#### 4.2.3. Evaluación de diagnóstico del estado actual del hábitat

La zona costera es ampliamente usada por el hombre, alrededor del 60% de la población humana reside dentro de radio no mayor de los 60 km de la línea de costa, con las diferentes presiones al hábitat que tales agregaciones humanas conllevan (Páez-Osuna 2005, ver adelante) a esto se suman los cuatro grandes factores de amenazas naturales descritos anteriormente: **(1)** efectos del calentamiento global, **(2)** presencia de huracanes; **(3)** epizootias y **(4)** movimientos telúricos.

**Por lo anterior se considera que el estado del hábitat de invernación para el Picopando canelo se debe considerar como intermedio o limitante, lo que implica la asignación de un puntaje de 2.**

### 4.3. Criterio C. Vulnerabilidad biológica intrínseca del taxón

#### 4.3.1. Antecedentes (historia de vida de la especie)

El Picopando canelo (*Limosa fedoa*) es un ave playera de tamaño grande de 46 cm de longitud total (Gratto-Trevor 2000), que se caracteriza por presentar tarsos oscuros y un culmen ligeramente recurvado y bicolor, rosado en la base y negro en la punta (Gratto-Trevor 2000); alcanza un peso promedio de 330 g (Gratto-Trevor 2000). Es un ave que no exhibe dimorfismo sexual evidente, aunque se ha señalado una diferencia en tallas y pesos, donde las hembras son más grandes y más pesadas que los machos (Gratto-Trevor 2000), esta diferencia es tan notoria que permite un sexado en campo con eficiencia superior al 95%, con sólo medir el pico del ejemplar (Fig. 7; Ayala-Perez *et al.* 2013).



Figura 7. Macho (arriba) y hembra (abajo) de *L.fedoa* capturados y liberados en Guerrero Negro.

Respecto a la edad, se ha indicado que el juvenil presenta un aspecto uniforme en el plumaje de los flancos axilares y en el abdomen, en contraste los adultos presentan un notorio barrado (Fig. 8; Pyle 2008).



Figura 8. Adulto (arriba) y juvenil (abajo) de *L. fedoa* capturados y liberados en Guerrero Negro.

La probabilidad de supervivencia anual en adultos se estima en 90% (Colwell *et al.* 1995) y se ha reportado que pueden vivir hasta 25 años (Gratto-Trevor 2000). La mayor parte de las aves anidan en los pastizales templados ubicados en

la parte central del continente, en la frontera entre Estados Unidos y Canadá y pasa los inviernos principalmente en las zonas costeras del Pacífico, desde California hasta Colima (Howell y Webb 1995).

Los adultos se reproducen cada año (Gratto-Trevor 2000). Las aves llegan a su zona de reproducción a mediados de abril (Higgins *et al.* 1979); no hay datos de la zona de reproducción de Alaska, aunque posiblemente lleguen unas semanas más tarde (Mehall-Niswander 1997). Los machos seleccionan el sitio y fabrican el nido, pueden hacer varias oquedades y aparentemente la hembra aprueba o rechaza el primordio de nido (Gratto-Trevor 2000).

La mayoría de las aves se reproducen a principios de mayo (Salt y Salt 1976). Cada pareja únicamente produce una nidada por estación; los nidos están ya establecidos entre los primeros de mayo y los primeros de junio y eclosionan entre los primeros días de junio y los primeros de julio (Gratto-Trevor 2000).

Típicamente incuban ambos sexos, pero se desconoce la proporción del tiempo que invierte cada uno. El período de incubación dura aproximadamente 24 días (Gratto-Trevor 2000).

Cuando nacen los pollos son ya capaces de caminar, ver y picotear en la vegetación en busca de insectos para alimentarse, por lo general saltamontes y otros invertebrados pequeños. Los adultos, junto con los pollos, dejan el nido máximo a los dos días de edad de estos últimos. Los pollos se consideran volantes a los 30 días de edad (Gratto-Trevor 2000).

Los juveniles continúan creciendo hasta agosto, particularmente en la longitud del pico. Migran hacia el sur varias semanas más tarde que la mayoría de los adultos, pero permanecen junto a éstos en los sitios de invernación. Al menos una parte de las aves de uno y dos años permanecen en el sur durante el verano (Gratto-Trevor 2000).

Finalmente las aves arriban a sus sitios de invernación entre septiembre y noviembre y parten hacia las áreas de reproducción entre marzo y mayo (Melcher *et al.* 2010). No hay información sobre el éxito reproductivo de la especie, pero al considerar su sistema semiprecoz debe ser, en el mejor de los casos cercano a 50%.

#### 4.3.2. Análisis diagnóstico del estado actual de la especie y descripción de cómo se obtuvo dicha diagnosis

Para conocer el estado actual de la especie se usaron datos de planes de manejo (e.g. Donaldson *et al.* 2000, Brown *et al.* 2001, Melcher *et al.* 2010), de estimados poblacionales (e.g. Morrison *et al.* 2006, Andres *et al.* 2012), tesis y publicaciones (e.g. Mehall-Niswander 1997, Ayala-Perez 2010, Ayala-Perez *et al.* 2013) y de reportes a instancias financiadoras (e.g. Carmona y Danemann 2013, 2014). También se utilizó la información contenida en la monografía de la especie (Gratto-Trevor 2000).

La tendencia de la población de *Limosa fedoa* fue recientemente reevaluada y se indicó a corto plazo como estable (Andres *et al.* 2012, Sauer *et al.* 2014). Aunque a largo plazo se considera en aparente decline (Donaldson *et al.* 2000, Brown *et al.* 2001, Andres *et al.* 2012). Los estimados más recientes (Andres *et al.* 2012, Senneret *et al.* 2016) para *L. fedoa* indican una población de 170,000 individuos.

En México, se cuenta con información para esta especie, la región más importante para la invernación del Picopando canelo es la noroeste (Gratto-Trevor 2000, Melcher *et al.* 2006, Carmona y Danemann 2013, 2014), tan solo en la Península de Baja California inverna más del 70% de la población. Sobresalen humedales como Bahía San Quintín (7,500 aves), Laguna San Ignacio (8,000) y el Complejo Lagunar Ojo de Liebre-Guerrero Negro (70,000), este último es el sitio de mayor importancia para la invernada de la especie (Morrison *et al.* 1992, Mellink *et al.* 1997, Page *et al.* 1997, Carmona y Danemann 1998, Carmona *et al.* 2011). En el macizo continental del país la especie es menos abundante, pero sobresalen algunos sitios como Marismas Nacionales (4,000 individuos), Bahía Santa María (4,000) y el Delta del Río Colorado (9,000; Harrington 1993, Melcher *et al.* 2010).

Recientemente durante la ejecución del Programa de Monitoreo Biológico (PROMOBI) de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), enfocado al monitoreo de las poblaciones de aves playeras invernantes en el noroeste del país (Carmona y Danemann 2013, 2014), se visitaron 15 sitios localizados en cinco estados de la república (Fig. 9).

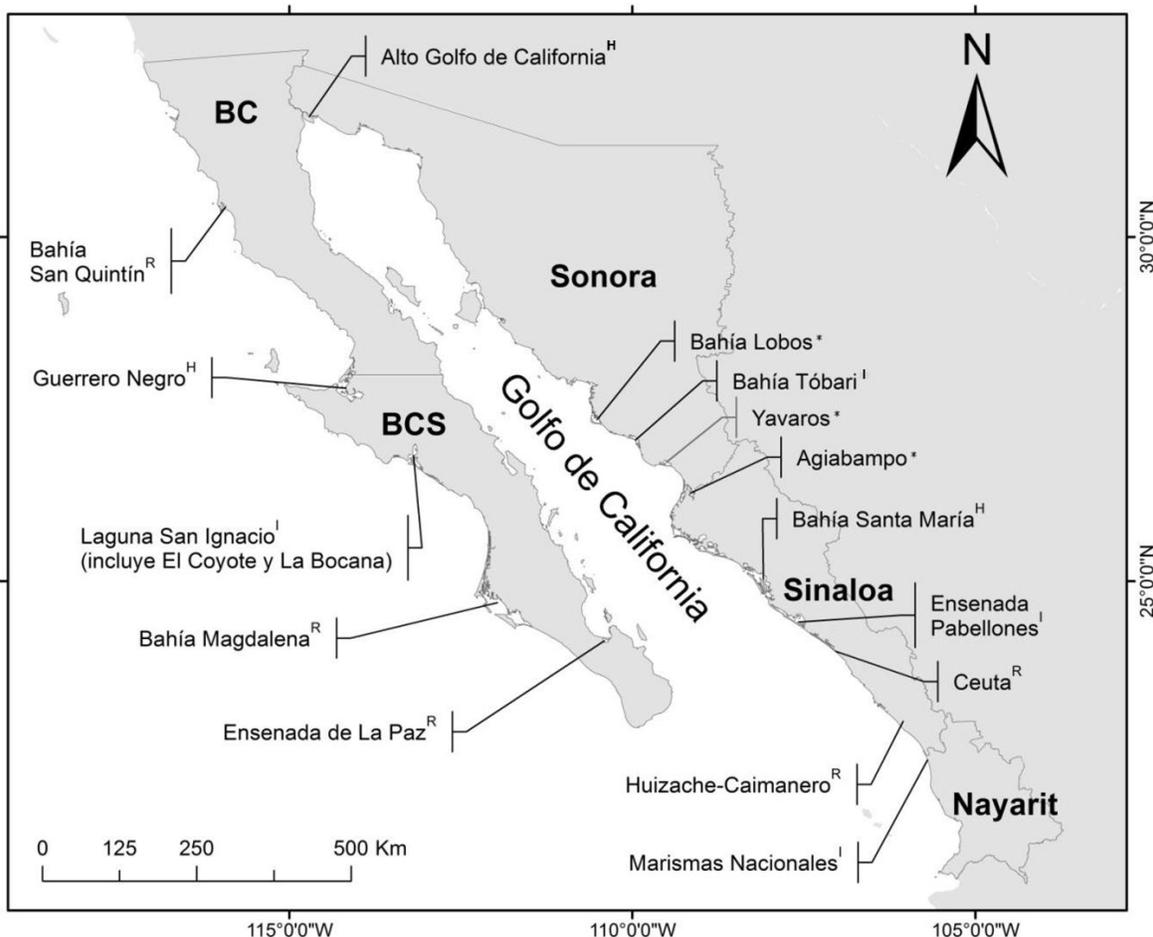


Figura 9. Sitios incluidos en los monitoreos 2013 y 2014. Para los 12 sitios que forman parte de la Red Hemisférica de Reservas para Aves Playeras la letra inmediata posterior se refiere a su categoría (R=regional, I=internacional, H=hemisférica). Con un asterisco (\*) se resaltan tres aún no nominados por la RHRAP.

En ambos inviernos las mayores abundancias se registraron en los humedales peninsulares (70 y 51% del total de la población). El complejo de humedales de Guerrero Negro fue el sitio en el que se observaron las mayores abundancias (81 mil y 63 mil aves); el segundo sitio de importancia fue Laguna San Ignacio (25 mil y 14 mil). En el macizo continental en general las abundancias fueron menores, y

con una variación aún mayor, sobresalieron el Alto Golfo (15 mil y 3 mil aves, respectivamente), Bahía Lobos (4 mil y 5 mil) y Tóbari (5 mil y 7 mil; Tabla 2).

En suma en las 15 lagunas incluidas en el monitoreo invernal el 90 y el 70% del total poblacional de la especie para 2013 y 2014, respectivamente. Lo que realza el compromiso nacional para conservarla.

Tabla 2. Comparación de los números de Picopando canelo (*L. fedoa*) contabilizados en 2013 y 2014) para los 15 sitios visitados. ND=no disponible.

<b>Sitio</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>
Ensenada de La Paz	610	293
Bahía Magdalena	7,941	4,493
San Ignacio	25,794	14,079
Complejo de Humedales Guerrero Negro	81,225	63,261
Bahía San Quintín	4,087	5,711
Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado	15,186	3,396
Bahía Lobos	4,652	5,270
Bahía Tóbari	5,113	7,607
Yavaros	ND	8,714
Agiabampo-Jitzamuri	510	604
Bahía Santa María	3,578	1,935
Ensenada Pabellones	624	1,082
Ceuta	541	23
Huizache Caimanero	80	847
Marismas Nacionales	2,344	2,099
<b>Totales</b>	<b>152,285</b>	<b>119,414</b>
<b>Porcentaje poblacional</b>	<b>90</b>	<b>70</b>

En general se presentaron menos aves en 2014, con una disminución global cercana al 20%. Al menos para el sitio de mayor relevancia numérica, Guerrero Negro, se ha indicado una relación inversa entre la abundancia y la temperatura (Ayala-Perez 2010), así las aves pueden cambiar su distribución espacial en relación a este factor. Por lo que la disminución observada entre 2013 y 2014 puede responder a diferencias en las condiciones climáticas asociadas al fenómeno el Niño, presente en 2014. Se presume que en 2014 un número mayor de Picopandos canelos pasó el invierno en las costas californianas.

#### 4.3.3. Evaluación de qué factores lo hacen vulnerable

Un factor adicional de presión son los depredadores, en la zona de reproducción éstos son variados y centran sus ataques en huevos y jóvenes, se incluyen aves rapaces (Page y Whitacre 1975), como Azores comunes (*Accipiter gentilis*) y Gavilanes rastreros (*Circus cyaneus*), Grullas canadienses (*Grus canadensis*) y Cuervos comunes (*Corvus corax*) y mamíferos, como lobos (*Canis lupus*), Osos pardos (*Ursus middendorffi*) y Zorros rojos (*Vulpes fulva*; Gratto-Trevor 2000). En la zona de invernada los Picopandos canelos básicamente son depredados por aves de presa como diferentes especies de halcones (*Falco* spp.), además se han visto ataques exitosos de Gaviotas argentéas (*Larus argentatus*; Carmona y Hernández obs. pers).

En suma son cuatro los factores intrínsecos que hacen particularmente vulnerable a *Limosa fedoa*: **(1)** su limitada superficie geográfica de distribución en el país (ver distribución de la especie), **(2)** su dependencia de la zona costera (ver hábitat); **(3)** su estrategia reproductiva (ver historia natural) y **(4)** su tendencia a formar grandes agregaciones en las épocas migratoria e invernada (ver historia natural).

Los factores anteriores aunados a diferentes fuentes de perturbación y alteración del hábitat (ver adelante), han ocasionado o pueden ocasionar disminuciones en sus tamaños poblacionales. Ha sido resaltado que las amenazas y los riesgos actuales para el Picopando canelo son principalmente inducidos o provocados por el hombre, particularmente la pérdida de hábitat y la contaminación son indicadas como las principales amenazas. A lo que se aúna la falta de estatus específicos de protección en México y en otros países.

**Al ponderar todo lo anterior, se considera que el Picopando canelo tiene una vulnerabilidad media. Por ello, en el criterio C se le asignó un valor de 2.**

#### 4.4. Criterio D. Impacto de la actividad humana sobre el taxón

##### 4.4.1. Factores de riesgo reales y potenciales con la importancia relativa de cada uno de ellos

Los impactos por actividad humana sobre el Picopando canelo se pueden agrupar en tres grandes rubros: **(1)** pérdida de hábitat, **(2)** contaminación y **(3)** perturbación. Cada uno de ellos con un sinnúmero de variantes, a continuación se mencionarán algunas. Por otra parte, y en base a propia experiencia, en la mayor parte del área de invernada de la especie, la importancia relativa concuerda con el orden de aparición, es decir la pérdida de hábitat es el principal factor de impacto humano, seguida de la contaminación y la perturbación.

Referente a la **pérdida de hábitat** los ambientes costeros, tal vez más que cualquier otra área natural, han sido sometidos a una continua modificación por el hombre (Fig. 10). Además, éstos son dinámicos y carecen de la estabilidad física para sostener diferentes infraestructuras, por lo que existen esfuerzos de estabilización de la playa (como construcción de rompeolas) que interfieren con la formación de dunas, causando la erosión de las playas (Zdravkovic 2013).

Existe también una pérdida de muchos sitios por cambio de uso de suelo, por ejemplo se estima una disminución del 20-40% en superficie de manglar para la creación de granjas camaroneras (Páez-Osuna 2005; Fig. 11); a estas pérdidas se suman las causadas por el desarrollo de la infraestructura turística y la expansión de la frontera agrícola y ganadera.



Figura 10. Pérdida de hábitat natural debido a la implementación de granjas camaroneras.

Además se debe considerar que la zona costera es explotada por el hombre para obtener alimentos, como sitio recreativo, para el transporte, como área de desechos y otras necesidades. De hecho alrededor del 60% de la población humana reside en ella y la expectativa es que, en el corto plazo, se van a exacerbar los problemas de degradación del área (Páez-Osuna 2005).

En adición el hábitat primario de anidación en el centro del continente es el pastizal nativo, que abarca complejos de humedales poco profundos. En estos hábitats *Limosa fedoa* enfrenta a una serie de amenazas, la más significativa es la pérdida y degradación de hábitat debidas al cambio de uso de suelo para agricultura (Melcher *et al.* 2010).

Por su parte en los lugares de parada costeros, durante la migración y la invernación, las amenazas más significativas son los grandes desarrollos y la modificación del hábitat para acuacultura o agricultura (Melcher *et al.* 2010). A los que se suman las alteraciones humanas en la costa, como la construcción de hoteles, casas vacacionales, estacionamientos, caminos, muelles, entre otros.

En las costas de Sinaloa y Nayarit la principal amenaza es el reciente desarrollo de servicios públicos (agua y electricidad) a lo largo de la costa, que puede fomentar un desarrollo extenso en esa región, pero que ha degradado el hábitat de las aves playeras. En Sinaloa y Sonora tanto los estanques para la producción de camarón como la agricultura han provocado el deterioro de los humedales costeros, debido al vertido de aguas de deshecho hacia las lagunas costeras (ver contaminación), lo que a su vez ha provocado alteraciones en la salinidad en los humedales (Melcher *et al.* 2010).

Un tipo de alteración que vale la pena pormenorizar es el eventual abandono de áreas modificadas (Fig. 11). Es decir algunas actividades realizadas por el hombre han resultado benéficas para las aves playeras. Las aves pueden hacer uso de salinas (Danemann *et al.* 2002) y estanques de camaronicultura, de dejar de ser redituable la actividad, los sitios se abandonan y se degradan al cabo del tiempo. Es curiosa la paradoja, pues el cuidado de estos lugares implica la conservación de ambientes modificados.



Figura 11. Estanques de granjas camaroneras en desuso. Costa de Sonora.

La **contaminación** es quizás la menos evidente de las amenazas, pero para *L. fedoa* se ha indicado como uno de los factores de impacto humano más severos.

Por ejemplo para los pastizales donde se reproduce la especie regularmente se utilizan insecticidas para el control de saltamontes, estos productos pueden causar efectos deletéreos en las aves adultas o afectar el crecimiento de los pollos, no se ha realizado estudios a este respecto. Innegablemente un primer efecto es causado por la disminución en la abundancia de insectos y, por ende, menor disponibilidad de alimento, además ha sido indicado el envenenamiento por plomo (Gratto-Trevor 2000). Como un aparente efecto del aumento de las entradas de nutrientes agrícolas y de aguas residuales a las pozas que usan las aves para alimentarse, estas pozas están siendo invadidas por la vegetación (eutroficación; Melcher *et al.* 2010).

Dentro del hábitat de invernada en el Pacífico mexicano hay tres estados (Sonora, Sinaloa y Nayarit) que se caracterizan por sus grandes extensiones de sembradíos, su ganadería y más recientemente por la implementación de grandes granjas camaroneras. Los desechos de todas estas actividades llegan invariablemente al mar y en buena medida a las lagunas costeras usadas por la

especie de interés. Por ejemplo a la Bahía Tóbari arriban 16 drenes provenientes del Valle del Mayo, el agua que transportan está seriamente contaminada por agroquímicos (Carrera y de la Fuente 2003). Además existen serios problemas de contaminación por residuos sólidos.

A lo largo de la costa del Golfo de México, una amenaza importante son los derrames de productos petrolíferos y químicos, así como la contaminación de fuentes de industria. Se desconocen los impactos a largo plazo de los derrames, sin embargo, los riesgos pueden ser mayores si el cambio climático genera tormentas más frecuentes e intensas (Melcher *et al.* 2010).

En cuanto a la **perturbación** de inicio es pertinente indicar que se ubicó como la amenaza menos preocupante dados los ambientes preferentemente utilizados por la especie, los planos lodosos, pues en éstos la cantidad y frecuencia de actividades humanas suelen ser menores que en las playas arenosas.

Las zonas no están exentas de perturbación humana, pues algunas actividades obligan al hombre, al menos a pasar por estas zonas (Fig. 12), con la consecuente alteración en la conducta de las aves.



Figura 12. Paso de una carreta que transporta pescadores por un bajo lodoso en Bahía Tóbari. Nótese las lanchas en la parte posterior.

Otro efecto es la interrupción constante en la conducta alimentaria de las aves, incluso llegan a abandonar los sitios de alimentación cuando el disturbio es alto (USFWS 2007), lo que ocasiona que éstas no obtengan los requerimientos energéticos requeridos para finalizar adecuadamente su migración. En diferentes humedales continentales existe cacería de patos y gansos, los vehículos utilizados (aerobotes, Fig. 13) son un factor constante de perturbación.



Figura 13. Aerobote de cazadores en Bahía Tóbari. Su escaso calado le permite navegar prácticamente en lodo.

La depredación causada por especies nativas es un fenómeno natural, pero actualmente se ha incrementado por la introducción de los depredadores exóticos. Cuando los depredadores exóticos son introducidos en el ecosistema, frecuentemente ocurren en densidades más altas y poseen estrategias más efectivas que los depredadores nativos y, por lo tanto, suelen tener un efecto más severo (USFWS 2007). En el caso de depredadores no naturales, perros y gatos son la principal amenaza (USFWS 2007).

Por todo lo anterior, es importante que se considere la inclusión de *L. fedoa* en la normatividad mexicana.

#### 4.4.2. Análisis pronóstico de la especie

De inicio es pertinente recordar que las tendencias de la población de *Limosa fedoa* fue recientemente reevaluadas y se indicó, a corto plazo como estable, pero a largo plazo se clasificó como en aparente decline (Donaldson *et al.* 2000, Brown *et al.* 2001, Andres *et al.* 2012).

Por lo que, al considerar que el Picopando canelo: **(1)** presenta una población modesta; **(2)** que el análisis de la tendencia de la población indica un aparente decline, **(3)** que en invierno hace uso exclusivo de la zona costera y **(4)** el hecho de que la mayor parte de su población pase en invierno en territorio nacional, la especie debe ser considerada como un candidato adecuado para su inclusión en la normatividad mexicana.

#### 4.4.3. Evaluación del impacto

Al ponderar y considerar todos los factores antrópicos que tienen un impacto, directo o indirecto, en las poblaciones del Picopando canelo, y que muchos de estos factores se vinculan con actividades productivas o económicas, las cuales no se atenuarán en el corto plazo, se espera que el impacto de la actividad humana sobre el Picopando canelo continúe siendo alto. Especialmente si lo relacionamos con la creación de campos de cultivo, ganaderos y granjas acuícolas, que son parte fundamental de los programas de desarrollo económico, sobre todo en el noroeste del país; y que en un corto plazo no se visualizan que tiendan a cambiar. **Esto equivale a un valor de 3 puntos en el criterio D del MER, es decir, impacto medio.**

#### 4.5. Valor asignado total del MER

Criterios	Descripción	Puntaje
Distribución (Criterio A)	Muy restringida	4
Hábitat (Criterio B)	Intermedio o limitante	2
Vulnerabilidad (Criterio C)	Media	2
Impacto antropogénico (Criterio D)	Medio	3
<b>Total</b>		<b>11</b>

La puntuación obtenida para el Picopando canelo (*Limosa fedoa*) indica que debe estar incluida en la NOM-059-SEMARNAT 2018 bajo la categoría de especie **amenazada**.

#### 5. Relevancia de la especie

La inclusión de *Limosa fedoa* en la Norma Oficial Mexicana proporcionará un "efecto paraguas" de protección para otras especies que usan los mismos hábitats. La necesidad de protegerla se ve reforzada pues, aunque se trata de una especie migratoria, la mayor parte de su estimado poblacional (70-95%) pasa el invierno en humedales mexicanos, de ahí se deriva un fuerte compromiso nacional para asegurar la conservación de dichos humedales.

Es importante mencionar también un efecto sinérgico, pues el Picopando canelo comparte el hábitat de invernación con tres especies de aves playeras ya incluidas en la Norma Oficial 059 (DOF 2010), el Playero rojizo del Pacífico (*Calidris canutus roselaari*, peligro de extinción), el Ostrero americano del Pacífico (*Haematopus palliatus frazari*, en peligro de extinción) y el Chorlo nevado (*Charadrius nivosus*, amenazado).

Por otra parte, las aves playeras, incluido el Picopando canelo, son uno de los grupos taxonómicos más móviles en el planeta, lo que los hace vulnerables a

perturbaciones, tanto naturales como antrópicas, que puedan llevarse a cabo a lo largo de su ruta migratoria o en sus sitios de reproducción e invernada. Así mismo, los playeros son un componente conspicuo y fácil de evaluar de la funcionalidad de un ecosistema, por lo que pueden ser utilizados como centinelas a cambios en el ambiente, lo anterior se ve favorecido para especies que presentan altos números y tienden a agruparse en parvadas numerosas, como el Picopando canelo (Senner *et al.* 2016).

Al proteger a las aves se protegen a la vez a los sitios que utilizan. Los cambios recientes ocurridos en los humedales, pastizales, playas, manglares y tundra, requieren acciones prontas de conservación. Estos sitios presentan una variada gama de funciones *per se* importantes, como: proveen ecosistemas filtradores de agua, estabilizadores de la línea de costa, guarderías para larvas de peces (específicamente manglares), sitios para anidar, descansar o alimentarse, además la vegetación en los humedales puede secuestrar carbono y ayudar a mitigar los efectos del cambio climático global (Senner *et al.* 2016). Así, un esquema de protección para el Picopando canelo provocaría un positivo efecto dominó. Por otra parte, se trata de un consumidor terciario particularmente relevante para mantener los tamaños poblacionales de sus presas y así facilitar los ciclos de materia y energía del ecosistema.

## **6. Consecuencias indirectas de la propuesta**

La presente propuesta pretende incluir al Picopando canelo en la NOM-059-SEMARNAT 2018 como especie amenazada para México. Lo anterior puede favorecer la disponibilidad de financiamiento para proyectos de educación ambiental, conservación e investigación sobre esta especie y su hábitat por parte de instituciones nacionales, como la CONANP, SEMARNAT y CONABIO, e internacionales. A pesar de que las mayores poblaciones del Picopando canelo en México se encuentran dentro de áreas protegidas, tales como las Reservas de la Biosfera del Vizcaíno, en Baja California Sur, y del Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, en Sonora y Baja California, también existen poblaciones importantes en algunas comunidades vecinas a dichas áreas, como algunos sitios

sonorenses, incluidas las Bahías de Lobos, Tóbari y Yavaros-Moroncárit (Carmona y Danemann 2013, 2014, 2017), las cuales no cuentan con ningún tipo de protección, por lo que la presencia del Picopando canelo en estas áreas permitirá a las dependencias gubernamentales antes mencionadas y a los gobiernos estatales y municipales tener instrumentos que permitan la protección legal del hábitat.

## **7. Análisis de costos**

Al proteger al Picopando canelo en México, se deben gestionar recursos que provengan de instancias nacionales, tanto gubernamentales como del sector privado, así como internacionales, que permitan desarrollar programas de conservación de los hábitat considerados como críticos para la especie, principalmente aquellos que se encuentran amenazados por desarrollos económicos (turístico, acuaculturales y agropecuarios, entre otros).

Se debe destinar recursos que permitan desarrollar campañas de educación ambiental y de divulgación con la finalidad de informar, sensibilizar y concientizar sobre la importancia de la especie y de los hábitats que ocupa, con lo que, a su vez, se garantice minimizar el disturbio humano a las aves.

También se deben buscar fondos para incrementar la información acerca de la ecología e historia de vida de la especie, llevar a cabo evaluaciones poblacionales y/o monitoreos, sin los cuales sería difícil establecer cómo y dónde centrar los esfuerzos de conservación.

Finalmente, parte de los recursos gestionados por investigadores y/o instituciones deberán ser utilizados para desarrollar programas de evaluación de la efectividad de las propias acciones de conservación.

## **8. Análisis de beneficios**

El desarrollo y establecimiento de acciones para la conservación del Picopando canelo y su hábitat tendrían beneficios importantes, ya que: **(1)** al proteger a la especie se pueden proteger a su vez los sitios que ésta utiliza, que incluyen humedales costeros, playas, manglares, entre otros, los cuales brindan diferentes

servicios ecosistémicos al hombre y a las especies que los utilizan; **(2)** al proteger al Pico pando canelo, ésta puede actuar como especie paraguas, ya que se conservaría, de forma indirecta, a las especies que componen la comunidad de su hábitat (otras aves playeras, garzas, anátidos, entre otras); **(3)** se trata de un consumidor terciario particularmente relevante para mantener los tamaños poblacionales de sus presas; **(4)** la protección de la especie contribuye a la conservación de la biodiversidad del país; **(5)** la conservación del Picopando canelo puede generar oportunidades para mejorar los lazos de colaboración entre los gobiernos, las instituciones académicas y la sociedad civil nacionales e internacionales, a través de la búsqueda de objetivos comunes que favorezcan a todos los actores sociales; **(6)** contar con una herramienta de protección para esta especie junto con la generación de información y la protección de su hábitat maximiza los esfuerzos de conservación; **(7)** finalmente, proteger al Picopando canelo en México garantizaría la conservación de la misma a lo largo de todo su intervalo de distribución, ya que en Canadá y Estados Unidos se encuentra incluida en diferentes planes de conservación como especie de alta preocupación.

## **9. Propuesta de medidas de seguimiento (recomendaciones para la conservación de la especie)**

Acciones de conservación recomendadas: **(1)** la primera acción es proporcionar a la especie una herramienta legal que permita su conservación, esto es incluirla en la Norma Oficial Mexicana (**amenazada**), tal como se propone a lo largo del documento presente; **(2)** también es importante implementar planes de monitoreo que permitan determinar el estado y la tendencia poblacional de *Limosa fedoa*, a través de censos regulares en áreas de invernada más importantes; **(3)** a lo que se suma la identificación de otros hábitats claves de migración y la invernada; **(4)** también se requiere priorizar investigaciones dirigidas a cubrir los principales huecos de información, como rutas migratorias, tasas de sobrevivencia invernal, competencia y dieta, entre otros, necesarios para plantear acciones de manejo y conservación; **(5)** determinar los efectos de la perturbación y la contaminación sobre las poblaciones de esta especie; **(6)** también es prioritario

que los sitios de mayor importancia para la especie sean nominados y nombrados bajo esquemas internacionales de protección, en este caso sobresalen la Red Hemisférica de Reservas para Aves Playeras y los sitios RAMSAR; **(7)** buena parte de los sitios en el país requieren esquemas de protección contra las perturbaciones y acciones específicas para ayudar a disminuir las amenazas de disturbios humanos y contaminación; y **(8)** es necesario aumentar la conciencia pública sobre la importancia de los ecosistemas costeros para todas las aves playeras.

## **10. Referencias bibliográficas**

- Adams, S.G., F.M. Conly, Ch.L. Gratto-Trevor, K.J. Cashy T. Bollinger. 2003. Shorebird Use and Mortality at a Large Canadian Prairie Lake Impacted by Botulism. *Waterbirds* 26(1): 13-25.
- American Ornithologists` Union (AOU). 1998. Check-List of North American Birds. American Ornithologists' Union 7th Edition. U.S.A. 829p.
- Andres, B.A., P.A. Smith, R.I.G. Morrison, C.L. Gratto-Trevor, S.C. Brown y C.A. Friis. 2012. Population estimates of North American shorebirds, 2012. *Wader Study Group Bull.*, 119(3): 178-194.
- Ayala-Perez, V.O. 2010. Patrones de uso durante la época no reproductiva de *Limosa fedoa* (Aves: Scolopacidae), en Guerrero Negro, Baja California Sur, México. Tesis de Maestría. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas- Instituto Politécnico Nacional. La Paz, B.C.S., México. 96p.
- Ayala-Perez, V., R. Carmona, A.J. Baker, A.H. Farmer, R. Félix-Uraga y N. Arce. 2013. Phenotypic sexing of Marbled Godwit (*Limosa fedoa*): a molecular validation. *Waterbirds*, 36(4):418-425.
- Brabata, G. y R. Carmona. 1998. Conducta alimentaria de cuatro especies de aves playeras (Charadriiformes: Scolopacidae) en Chametla, B.C.S., México. *Rev. Biol. Trop.*, 47(1-2): 239-243.
- Brown, S., C. Hickey, B. Harrington y R. Gills. 2001. The U. S. Shorebird Conservation Plan 2<sup>nd</sup>. Edition. Manomet Center for Conservation Sciences. Manomet, MA. 64p.

- Carmona, R. y G.D. Danemann. 1998. Distribución espaciotemporal de aves en la Salina de Guerrero Negro, Baja California Sur, México. *Ciencias Marinas*, 24(4): 389-408.
- Carmona, R. y G.D. Danemann. 2013. Monitoreo de aves playeras migratorias en 11 sitios prioritarios del Noroeste de México y reconocimiento invernal de cinco sitios adicionales. Reporte Final para la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. 221p.
- Carmona, R. y G.D. Danemann. 2014. Monitoreo de aves playeras migratorias en 11 sitios prioritarios del Noroeste de México y reconocimiento de cuatro sitios adicionales. Reporte Final para la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. 228p.
- Carmona, R. y G.D. Danemann. 2015. Monitoreo de aves playeras migratorias en las lagunas costeras de la península de Baja California. Reporte Final para la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. 198p.
- Carmona, R., G. Ruíz-Campos y R. Vázquez. 2008. Annotated checklist of shorebirds recorded at Ensenada de La Paz, Baja California Sur, Mexico. *Water Study Group Bull.*, 115(3): 140-147.
- Carmona, R., N. Arce, V. Ayala-Perez y G.D. Danemann. 2011. Seasonal abundance of shorebirds at the Guerrero Negro wetland complex, Baja California, Mexico. *Wader Study Group Bull.*, 118(1): 40-48.
- Carrera, E. y G. de la Fuente. 2003. Inventario y Clasificación de Humedales en México. Parte 1. Ducks Unlimited de México, A.C. (DUMAC). México. 239p.
- Castillo-Guerrero, J.A., G. Fernández, G. Arellano y E. Mellink. 2009. Diurnal abundance, foraging behavior and habitat use by non-breeding Marbled Godwits and Willets at Guerrero Negro, Baja California Sur, Mexico. *Waterbirds*, 32: 400-407.
- Colwell, M.A. 1994. Shorebirds of Humboldt Bay, California: abundance estimates and conservation implications. *West. Birds*, 25: 137-145.
- Colwell, M.A., R.H. Gerstenberg, O.E. Williams y M.G. Dodd. 1995. Four Marbled Godwits exceed the North American longevity record for scolopacids. *J. Field Ornithol.* 2: 181-183.

- Danemann, G.D., R. Carmona y G. Fernández. 2002. Migratory shorebirds in the Guerrero Negro Saltworks, Baja California Sur, Mexico. Wader Study Group Bull., 97: 36-41.
- Dechant, J.A., M.L. Sondreal, D.H. Johnson, L.D. Igl, C.M. Goldade, M.P. Nenneman y B.R. Euliss. 1998. Effects of management practices on grass landbirds: Marbled Godwit. Northern Prairie Wildlife Research Center, Jamestown, ND. 11p.
- Diario Oficial de la Federación (DOF). 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión o cambio-Lista de especies en riesgo (segunda sección). Secretaría de Medio ambiente y Recursos Naturales.77p.
- Díaz-García, D.A., y L. Ojeda-Revah. 2013. La Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado: planeación territorial. Región y sociedad, 25(58): 57-85.
- Díaz, S., A. Aragón, A. Arreola, L. Brito, S. Burrola, S. Carreón. A. Cruz, P. González, M. Manzano, G. Martínez, G. Padilla y D. Urias. 2012. Análisis de vulnerabilidad del Golfo de California asociado al incremento del Nivel Medio del Mar.
- Donaldson, G., C. Ityslop, G. Morrison, L. Dickson y I. Davidson. 2000. Canadian Shorebird Conservation Plan. Ottawa. En: Canadian Wildlife Service Special Publication. 27p.
- eBird. 2017. Audubon and Cornell Lab of Ornithology. <http://ebird.org/ebird/map/margod?neg=true&env.minX=&env.minY=&env.maxX=&env.maxY=&zh=false&gp=false&ev=Z&mr=1-12&bmo=1&emo=12&yr=all&byr=1900&eyr=2017#>.
- Engilis, A. Jr., L.W.E. Oring, J. Carrera, W. Nelson y A. Martínez-López. 1998. Shorebird surveys in Ensenada Pabellones and Bahía Santa María, Sinaloa, Mexico: critical Winter habitats for Pacific Flyway shorebirds. Wilson Bull., 110: 332-241.

- Escalante, P., A.M. Sada y J. Robles-Gil. 2014. Listado de nombres comunes de las aves de México. Segunda edición. Universidad Nacional Autónoma de México. México. 41p.
- Gabbard, C., G. Sprandel y D. Cobb. 2001. Home range analyses of shorebirds wintering along the Gulf of Mexico, Florida, USA. Wader Study Group Bull., 96: 79-85.
- Gratto-Trevor, Ch.L. 2000. Marbled Godwit (*Limosa fedoa*). En: Poole A. y F. Gill (eds.) The Birds of North America, No. 492. The Birds of North America, Inc. Philadelphia, PA.
- Harrington, B.A. 1993. A coastal, aerial winter shorebird survey on the Sonora and Sinaloa coasts of Mexico, January 1992. Wader Study Group Bull., 67: 44-49.
- Hidalgo-Olate y Montecino-Latorre. 2008. Botulismo en aves acuáticas silvestres. <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/122621/Botulismo-en-aves-acuaticas-silvestres.pdf?sequence=1>.
- Higgins, K.F., L.M. Kirsch, M.R. Ryan y R.B. Renken. 1979. Some ecological aspects of Marbled Godwits and Willets in North Dakota. Prairie Nat., 11: 115-118.
- Howell, S.N.G. y S. Webb. 1995. A guide to Birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University, Press. Oxford. 851p.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). 2001. Climate change 2001: the scientific basis. IPCC. 94p. <http://www.ipcc.ch/pcc.ch/pub/spm22-01.pdf>.
- Kelly, P.R. y H.L. Cogswell. 1979. Movements and habitat use by wintering populations of Willets and Marbled Godwits. Stud. Avian Biol., 2: 69-82.
- Luther, J.S. 1968. Populations and behavior of wintering Marbled Godwits in relation to tide cycles on the Hayward Shore of San Francisco Bay. M.S. thesis, California State College, Hayward.
- Málikov, I. 2010. Análisis de las tendencias del nivel del mar a nivel local y su relación con las tendencias mostradas por los modelos internacionales. Nota técnica del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), Subdirección de Meteorología. Bogotá. 38p.

- Martínez-Austria, P.F. y C. Patiño-Gómez. 2012. Efectos del cambio climático en la disponibilidad de agua en México. *Tecnología y ciencias del agua*, 3(1): 5-20.
- Mehall-Niswander, A.C. 1997. Time budget and habitat use of Marbled Godwits (*Limosa fedoa beringiae*) breeding on the Alaskan Peninsula. M.S. thesis, Oregon State Univ., Corvallis. 146p.
- Melcher, C., A. Farmer y G. Fernández. 2010. Version 1.2. Conservation plan for the Marbled Godwit (*Limosa fedoa*). Manomet Center for Conservation Science, Manomet, Massachusetts. 119p.
- Mellink, E., E. Palacios y S. González. 1997. Non-breeding waterbirds of the delta of the Río Colorado, México. *Journal of Field Ornithology*, 68: 113-123.
- Mendoza, L.F. y R. Carmona, 2013. Distribución espacial y temporal de aves playeras (Orden: Charadriiformes) en Laguna San Ignacio, Baja California Sur, México. *Rev. Biol. Trop.*, 61(1): 229-241.
- Morrison, R.I.G. y R.K. Ross. 2009. Atlas of Nearctic Shorebirds on the Coast of Mexico. Special publication/Canadian Wildlife Service. 126p.
- Morrison, R.I.G., R.K. Ross y M.S. Torres. 1992. Aerial surveys of Nearctic Shorebirds wintering in Mexico: some preliminary results. *Canadian Wildlife Service Program Notes*, Ottawa, Canada. 201p.
- Morrison, R.I.G, B.J. McCaffery, R.E. Gill, S.K. Skagen, S.L. Jones, G.W. Page, Ch.L. Gratto-Trevor y B.A. Andres. 2006. Population estimates of North American shorebirds, 2006. *Wader Study Group Bull.*, 111: 67-85.
- Olalla, A. 2003. Aves Playeras de La Laguna Madre, Tamaulipas, México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Autónoma de Nuevo León. 153p.
- Ortiz Pérez, M.A. y G. De La Lanza Espino. 2006. Diferenciación del espacio costero de México: un inventario regional. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Geografía. Serie Textos Universitarios. 138p.
- Páez-Osuna, F. 2005. Retos y perspectivas de la camaronicultura en la zona costera. *Revista Latinoamericana de Recursos Naturales*, 1: 21-31.

- Page, G. y D.F. Whitacre. 1975. Raptor predation on wintering shorebirds. *Condor* 77: 73-83.
- Page, G.W., E. Palacios, L. Alfaro, S. González, L.E. Stenzel y M. Jungers. 1997. Numbers of wintering shorebirds in coastal wetlands of Baja California, Mexico. *J. Field Ornithol.*, 68: 562-574.
- Pyle, P. 2008. Identification guide to North American birds. Part II. Anatidae to Alcidae. Slate Creek Press. Point Reyes Station, California. USA. 836p.
- Ramer, B.A., G.W. Page y M.M. Yoklavich. 1991. Seasonal abundance, habitat use, and diet of shorebirds in Elkhorn slough, California. *West. Birds* 22: 157-174.
- Recher, H.F. 1966. Some aspects of the ecology of migrant shorebirds. *Ecology*, 47:393-407.
- Rosengaus, M.M., M. Jiménez E. y M.T. Vázquez C. 2014. Atlas climatológico de ciclones tropicales en México. Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) e Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA). México. 108p.
- Sauer, J.R., J.E. Hines, J.E. Fallon, K.L. Pardieck, D.J. Ziolkowski, Jr. y W.A. Link. 2014. The North American breeding bird survey, results and analysis 1966-2013. Version 01.30.2015. U.S. Department of the Interior, Geological Survey, Patuxent Wildlife Research Center, Laurel, Maryland, USA.
- Salt, W.R. y J.R. Salt. 1976. The birds of Alberta. Hurtig Publ., Edmonton.
- Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). 2008. Estrategia para para la Conservación y Manejo de las aves playeras y su hábitat en México. Dirección General de Vida Silvestre. Distrito Federal. 90p.
- Senner, S.E., B.A. Andres y H.R. Gates (eds.). 2016. Pacific Americas shorebirds conservation strategy. National Audubon Society, New York, New York, USA. Disponible en: <http://www.shorebirdplan.org>.
- Stevenson, H.M. y B.H. Anderson. 1994. The birdlife of Florida. Univ. Press. Gainesville.

- Sonoran Joint Venture Technical Committee (SJV). Beardmore, C.J., ed. 2006. Sonoran Joint Venture: Bird Conservation Plan, Version 1.0. Tucson: Sonoran Joint Venture. 254p.
- U.S. Fish and Wildlife Service (USFWS). 2007. Recovery Plan for the Pacific Coast Population of the Western Snowy Plover (*Charadrius alexandrinus nivosus*). In: volume 2. Sacramento, California. xiv + 751p.
- Zdravkovic, M.G. 2013. Conservation Plan for the Wilson's Plover (*Charadrius wilsonia*). Version 1.0. Manomet Center for Conservation Sciences, Manomet, Massachusetts, USA. 170p.

## 11. Resumen

La evaluación de *Limosa fedoa* por medio del MER, le otorgó un total de 11 puntos, lo que equivale a la categoría de "**amenazado**" de ser aceptada su inclusión en la NOM-059-SEMARNAT 2018.

La especie mostró una distribución invernal restringida, limitada a la zona costera del Pacífico y Atlántico. La amplitud de la distribución se obtuvo considerando la longitud y anchura de todas las playas arenosas y lodosas, lo que es probable que conlleve una sobreestimación, pues existen playas en las que no hay reportes de la presencia de estas aves. **Por lo que le fue asignado un puntaje de 4, es decir "Distribución muy restringida"**.

La especie limita sus áreas de invernada a la zona costera, misma que es afectada por diferentes factores naturales, como su disminución por la elevación en el nivel medio del mar, ocasionada por el calentamiento global; la presencia regular de ciclones tropicales, incrementada también por efecto de dicho calentamiento y eventuales movimientos telúricos, por lo que se consideró que el **Criterio B (Hábitat) debe considerarse "Intermedio o limitante", adjudicándole un puntaje de 2.**

El moderado tamaño poblacional y su estrategia reproductiva precoz, con presumibles bajos éxitos reproductivos, la hacen particularmente vulnerable. Por lo que se le adjudicaron **2 puntos al considerar una “Vulnerabilidad media” (Criterio C)**.

Referente al impacto antrópico esta especie se enfrentan al menos a tres grandes riesgos: la pérdida de hábitat, la contaminación y la perturbación. Todos ellos están sucediendo actualmente, **por lo que el impacto antropogénico sobre la especie debe considerarse, con un valor de 3 puntos (Criterio D)**.

Por lo que se considera urgente proteger oficialmente a esta especie y se sugiere la categoría de **"amenazada "** por las razones expuestas.